



**GESTION OPTIMISEE DES DECHETS COVID DANS LES
MENAGES DE LA VILLE DE OUAGADOUGOU AU
BURKINA FASO.**

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR 2iE AVEC GRADE
DE MASTER EN EAU ET ENVIRONNEMENT

SPÉCIALITÉ EAU ET ASSAINISSEMENT

.....

Présenté et soutenu le par

NDONG ASSA Guy Martial 2014 0896

Encadrant : Dr Hela KAROUI, enseignant-chercheur département eau et assainissement

Dr Seyram SOSSOU, enseignant-chercheur département eau et assainissement

DEDICACES

Je dédie pour commencer ce travail aux femmes de ma vie, ma grand-mère NZANG NDONG Irène qui est le pilier de notre famille et qui n'a jamais ménagé d'aucun effort pour notre réussite, à ma mère ANDONG NDONG Ghislaine, mère j'ai cherché en vain les mots qui seraient à la hauteur pour t'exprimer ma profonde gratitude je ne les ai guère trouvés j'espère que la vie me donnera l'opportunité de te l'exprimer, mais pour le moment je t'exprime un merci qui me vient du fond du cœur. Je ne saurais oublier mes deux autres mères l'une de sang et l'autre de cœur dont je porte pour chacune un amour profond et sincère : NSE Diane Pamela et Sylvia AMAR pour les choix et l'amour dont elles m'ont toujours porté, merci pour tous, je vous aime très fort. Je ne saurais finir sans dire un grand merci à mon père Oscar NDJAO NGUEMASSA pour ses sages et précieux conseils à mon égard. Que la paix, la joie et la miséricorde de Dieu, YHWH ou d'Allah note seigneur et protecteur nous accompagne.

REMERCIEMENTS

Je voudrais réitérer mes vifs et sincères remerciements aux personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Tout d'abord je voudrais remercier la Direction 2iE et le Laboratoire Eau, Hydro-Systèmes et Agricultures (LEHSA) au sein duquel j'ai effectué mon stage pour leur confiance à mon égard.

Mes sincères remerciements vont également à l'endroit de mes encadreurs Docteur Hélé Karoui et Docteur Seyram Sossou grâce à qui j'ai obtenu ce stage au sein au du LEDES, mais aussi pour les conseils, les critiques constructives et bienveillantes, et enfin pour l'apport matériel et financier dont nous avons bénéficié pour nos sorties de terrain afin de collecter des données.

Je voudrais remercier monsieur Giraud Adeossi pour ses suggestions dont l'objectif était l'amélioration de ce travail.

Je ne peux oublier monsieur Akra du dont l'apport a été capital dans notre démarche d'obtention de données au Corus mais aussi pour ses suggestions et ses encouragements.

Mes remerciements vont également à monsieur Cienou Adama directeur de la salubrité publique et de l'hygiène au sein de la direction de la propreté, à monsieur Sawadogo Siméon et monsieur Compaoré Justin respectivement actuel et ex chef de service de la section traitement et valorisation au CTVD de Ouagadougou pour leur disponibilité et la pertinence de la documentation mise à ma disposition.

Je ne saurais oublier madame Sylla coordinatrice de la CAVADE cette femme au grand cœur et si rempli d'humanité pour la mise à ma disposition de son expérience et de ses connaissances en matière de gestion des déchets, mais aussi tous les collecteurs et recycleurs de déchets qui se sont rendu disponible pour moi malgré leurs journées chargées, rudes et difficile.

J'ai également une pensée pour toutes les familles qui nous ont à chaque fois ouvert leurs portes et qui ont été très chaleureuses avec moi mon collègue Derick Kadza que je tiens aussi à adresser mes sincères remerciement pour le courage et la volonté dont il à fait preuve, à vous toutes milles merci.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

RESUME

La maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) a été détectée à Wuhan en Chine, en décembre 2019. Elle s'est propagée à travers le monde à partir de février 2020 contraignant les dirigeants à prendre des mesures drastiques dans les pays. A Ouagadougou au Burkina Faso, ces mesures notamment le port obligatoire du masque à entrainer une surconsommation d'EPI de la part du corps médical et non médical entrainant une production de déchets covid dans les ménages. L'objectif principal de cette étude est de contribuer à une meilleure gestion des déchets à risque infectieux issus des ménages pendant et après une maladie épidémique. Le premier et le second objectif spécifique de cette étude sont respectivement de réaliser un état des lieux de la gestion des déchets ménagers et faire un état des lieux de la gestion des déchets covid en effectuant une revue documentaire, des enquêtes et des entretiens. Le troisième objectif spécifique est de réaliser une analyse de l'état des lieux de la gestion des déchets covid dans les ménages à travers la méthode SWOT et notre dernier objectif spécifique est de réaliser une étude technico-économique du tri des déchets covid dans les ménages cela a pu se faire grâce à une revue documentaire et des entretiens auprès de personnes ressources. Nos opérations de caractérisations et de quantification ont permis d'évaluer la production spécifique à 0,60 KG/Jr/hab dans la ville de Ouagadougou et les projections faite sous la base de cette valeur estime que la quantité de déchet ménagers dans la ville devrais croître de 613670,91 Tonnes en 2021 à 1 724834,80 en 2045 date d'échéance du schéma directeur. Ces opérations ont également permis de montrer que les déchets covid ne représentent que 0,12% de la composition des déchets ménagers et qu'ils sont gérés de la même manière que les déchets classiques ménagers. Notre analyse SWOT révèle que cette gestion n'est pas sans dangers et que le tri à la base permettra d'optimiser cette gestion. Enfin notre étude technico-économique nous a amené à repenser l'étape de la précollecte en choisissant de précollecter les déchets covid avec des sachets rouge biodégradable. Ce choix permettra d'intégrer ces déchets dans la filière classique des déchets ménagers et minimiser les coûts de transport. Ce nouveau schéma logistique nécessitera un investissement à hauteur de 525 673 193 de FCFA pour le compte de l'année 2021. Cette étude pourra servir de support pour la gestion des déchets à risque infectieux issus des ménages durant une épidémie ou une pandémie.

Mot clés : Gestion ; Risque ; Déchets ménagers ; Déchets covid-19 ; Déchets infectieux ; Pandémie.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

ABSTRACT

Coronavirus 2019 (COVID-19) was detected in Wuhan, China, in December 2019. It spread throughout the world from February 2020 forcing leaders to take drastic measures in countries. In Ouagadougou, Burkina Faso, these measures, in particular the compulsory wearing of masks, led to an over-consumption of PPE by the medical and non-medical professions, resulting in the production of covid waste in households. The main objective of this study is to contribute to a better management of infectious risk waste from households during and after an epidemic disease. The first and second specific objectives of this study are respectively to carry out an inventory of household waste management and to carry out an inventory of covid waste management by conducting a literature review, surveys and interviews. The third specific objective is to carry out an analysis of the current state of covid waste management in households through the SWOT method and our last specific objective is to carry out a technico-economic study of covid waste sorting in households. Our characterisation and quantification operations have made it possible to evaluate the specific production at 0.60 KG/Jr/inhabitant in the city of Ouagadougou and the projections made on the basis of this value estimate that the quantity of household waste in the city should grow from 613670.91 Tonnes in 2021 to 1,724834.80 in 2045, the date of expiry of the master plan. These operations have also shown that covid waste represents only 0.12% of the household waste composition and is managed in the same way as conventional household waste. Our SWOT analysis reveals that this management is not without dangers and that sorting at the base will allow to optimise this management. Finally, our technical and economic study led us to rethink the pre-collection stage by choosing to pre-collect covid waste with biodegradable red bags. This choice will enable us to integrate this waste into the classic household waste system and minimise transport costs. This new logistical scheme will require an investment of CFAF 525,673,193 for the year 2021. This study could serve as a support for the management of infectious risk waste from households during an epidemic or pandemic.

Keywords: Management; Risk; Household waste; Waste covid-19; Infectious waste; Pandemic;

LISTE DES ABBREVIATIONS

2iE : Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

AFNOR : Agence Française de Normalisation

BS : Bas standing

CCT : Centre de Collecte et de tri

CTVD : Centre de Traitement et de Valorisation des Déchets

DP : Direction de la Propreté

EBTE : Entreprise privé chargé du transport des déchets

ELA : Emballage pour Liquide Alimentaire

EPI : Équipement de Protection Individuel

GIE/PME : Groupement d'Intérêt Economique/ Petites et Moyennes Entreprises

HS : Haut standing

INSD : Institut Nationale de Statistique et de la Démographie

LEDES : Laboratoire Eau Dépollution Ecosystème et Santé

MH : Moyen standing

MODECOM : Mode de Caractérisation des Ordures Ménagères

ONG : Organisation Non Gouvernementale

OM : Ordures Ménagères

RGPH : Recensement Générale de la Population et de l'Habitation

SDGD : Schéma Directeur de Gestion des Déchets

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

TABLE DES MATIÈRES

DEDICACES.....	i
REMERCIEMENTS	ii
RESUME.....	iii
ABSTRACT	iv
LISTE DES ABBREVIATIONS	v
LISTE DES TABLEAUX	i
LISTE DES FIGURES.....	i
Introduction	1
1. Contexte et justification de notre étude.	1
2. Objectifs de notre étude	2
2.1. Objectif général	2
2.2. Objectifs spécifiques	2
CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	3
1. Définition de quelques mots et concepts.....	3
1.1. Déchet :	3
1.2. Déchets liés à covid-19 :	3
1.3. Déchet ménagers :	3
1.4. Déchets infectieux :	3
1.5. Gestion des déchets :	4
2. Cadre politique, juridique et institutionnel de la gestion des déchets solide.	4
3. Caractérisation des déchets	6
3.1. Objectives et perspectives d'une caractérisation des déchets	6
3.2. Les méthodes de caractérisation des déchets	7
4. Les différentes méthodes d'analyses diagnostiques d'un environnement.	8
4.1. L'analyse SWOT	8
4.2. L'analyse de PESTEL	9
4.3. Le model de PORTER.....	10

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

5. Synthèse des études antérieures sur la gestion des déchets covid.	11
CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES.....	13
1. Présentation de la zone d'étude : Ouagadougou.....	13
1.1 Contexte administratif et socio-économique.....	13
1.2 Milieu physique et biophysique	15
1.3. Limitation de la zone d'étude.....	16
2. Méthodologie de collecte des données	17
2.1. Les enquêtes ménages	18
2.2. Choix du type d'échantillonnage.....	18
2.3. Détermination de la taille d'échantillon des ménages à enquêter.	19
2.4. Enquêtes par standing et par quartiers.....	21
2.5. Entretiens particuliers.....	22
2.6. Caractérisation des déchets	23
2.7. Analyse diagnostique de la gestion des déchets covid	24
2.8. Traitement des données.....	25
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS	26
1. Etat des lieux de la gestion des déchets ménagers dans la ville de Ouagadougou	26
1.1. Production spécifique	26
1.2. Caractérisation des déchets de la ville de la ville Ouagadougou	28
1.3. Précollecte	30
1.4. Collecte et transport	32
1.5. Traitement et valorisation des déchets	36
2. Etat des lieux de la gestion des déchets liés à covid-19 dans la ville de Ouagadougou.	37
2.1. Production spécifique	37
2.2. Précollecte, collecte et transport des déchets liés à covid	42
2.3. Traitement/Valorisation	43
3. Analyse de l'état des lieux la gestion des déchets covid dans la ville de Ouagadougou	44
4. Etude technique du tri systématique dans les ménages de la ville de Ouagadougou.....	50

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

4.1. Tri systématique des déchets Liés à covid au niveau des producteurs : les ménages .	51
4.3. Collecte et transport des déchets covid	55
4.4. Proposition de traitement/élimination des déchets covid.	57
5. Etude économique du tri systématique dans les ménages de la ville de Ouagadougou.....	59
5.1. Estimation du coût lié à la précollecte des déchets covid	59
5.2. Estimation du coût lié à la Collecte et au transport.	59
5.3. Estimation des coût liés au traitement/élimination.....	60
6. Conclusion et recommandations	61
6.1. Conclusion.....	61
6.2. Recommandations	62
7. Bibliographie.....	x
ANNEXES	xiv

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Répartition des ménages a enquêté par strate.....	20
Tableau 2: Valeur intervalle de confiance.....	21
Tableau 3: Typologie des déchets	24
Tableau 4: Production spécifique par standing	26
Tableau 5: Composition massique des déchets ménagers de la ville de Ouagadougou.....	28
Tableau 6: Fréquence d'enlèvement hebdomadaire par standing	31
Tableau 7: Tarif moyen de collecte des déchets.....	32
Tableau 8: Production spécifique de déchet covid par standing	40
Tableau 9: Analyse SWOT des ressources organisationnelle	45
Tableau 10: Analyse SWOT ressources matérielles	47
Tableau 11: Analyse SWOT des ressources financières	48
Tableau 12: Proposition de solution.....	49
Tableau 13: Récapitulatif de la production, de l'incinération des déchets covid.....	59
Tableau 14: Récapitulatif de dépenses liées aux sachets de précollecte	59
Tableau 15: Estimation du coût du transport des déchets covid	60
Tableau 16: Récapitulatif des dépenses logistique des déchets covid pour l'année 2021	60
Tableau 17: Liste des GIE et PME reconnus de Ouagadougou	xv
Tableau 18: liste des centres de collecte et de tri de la commune de Ouagadougou.....	xvi
Tableau 19: Organisation du transport des déchets par la société EBTE.....	xviii
Tableau 20: Grille d'observation des ménages	xxv

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Schéma de l'analyse SWOT	9
Figure 2: Matrice de Pestel.....	10
Figure 3: Model de porter.....	11
Figure 4: Nouveau découpage administratif de la ville de Ouagadougou	13
Figure 5: Évolution de la pluviométrie de 1984 à 2013 à Ouagadougou.....	15
Figure 6: Réseau hydrographique du Grand Ouagadougou	16
Figure 7: Délimitation de la zone d'étude.....	17
Figure 8: Matériel et échantillon de collecte	24
Figure 9: Production moyenne de déchets solides dans quelques pays en voie de développement	27
Figure 10: Evolution de la quantité des déchets ménagers à l'horizon 2045	28
Figure 11: moyen de précollecte utilisé dans les ménages.....	30
Figure 12: Taux d'abonnement des ménages par standing	31
Figure 13: Moyen de transport des déchets.....	33
Figure 14: Charrette à traction asine	34
Figure 15: Tricycle, moyen de collecte	34
Figure 16: CCT de la zone du bois.....	34
Figure 17: Poubelle individuelle	34
Figure 18: Camion de collecte et de transport de l'entreprise EBTE.....	35
Figure 19: Déguerpissement d'un dépotoir sauvage.	35
Figure 20: Vue d'ensemble du CTVD de Ouagadougou	36
Figure 21: Type de masque utilisé par nature par standing.....	38
Figure 22: Nature des masques faciaux utilisés	38
Figure 23: cache-nez à usage unique.....	39
Figure 24: Cache-nez réutilisable.....	39
Figure 25: Proportion des ménages ayant répondu par oui ou par non à la question mélangez- vous vos déchets ménagers et vos déchets covid	40
Figure 26: Utilisation quotidienne d'EPI par jour dans quelques pays Africain.....	41
Figure 27: précollecteurs sans EPI.....	43
Figure 28: Genre du chef de ménage.....	52
Figure 29: Niveau d'éducation des chefs de ménages.	52

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Figure 30: Taille moyenne des ménages	53
Figure 31: Schéma de la logistique des déchets covid	56
Figure 32: Incinérateur à double chambre sans traitement des gaz de combustion du CTVD de Ouagadougou	58
Figure 33: Échelle des technologies de traitement des déchets médicaux	58

Introduction

1. Contexte et justification de notre étude.

La production de déchets solides ménagers continue de croître dans tous les pays du monde, avec un tonnage annuel produit en milieu urbain estimé à 1,3 million de tonnes en 2012, ce chiffre pourrait doubler d'ici la fin de 2025 (Hoornweg et Bhada-Tata, 2012) en raison de la croissance rapide associée au changement du mode de vie et de consommation des populations (Haro et al, 2018). Le contexte socio-économique et le changement du mode de vie sont des facteurs déterminants dans les aspects qualitatifs et quantitatifs des déchets (Youb, Youb, et Bouabdessalam, 2014) et des études de quantification et de caractérisation (KARGOUGOU, 2013), (SDGD, 2019) menées à Ouagadougou ont pu étayer cette hypothèse. La pandémie de covid a été déclarée par l'OMS en tant qu'urgence de santé publique de portée internationale le 30 janvier 2020 et le Burkina Faso dont le premier cas suspecté a été déclaré à la date du 05 février 2020 a été affecté comme d'autres pays par cette pandémie. A l'issue de cela et au vu des risques et de l'existence des facteurs non négligeables existants le ministère de la santé en collaboration avec les autres secteurs ministériels et ses partenaires techniques et financiers a élaboré un premier plan de préparation et de riposte à l'épidémie du COVID-19 au Burkina Faso. Toutefois ce plan a été revu avec pour cause l'accroissement du nombre de cas et de l'évolution de la pandémie. Le gouvernement a donc déclaré l'état d'urgence sanitaire, ensuite le confinement, la mise en quarantaine ou l'isolation des patients infectés par le virus et rendu obligatoire le port du masque et le respect des gestes barrières en publique. (Ouhsine et al, 2020) dans leurs travaux ont montré que de telles mesures ne sont pas sans conséquences qu'elles ont un impact sur le mode de vie et le contexte socio-économique de ses citoyens en raison de la panique, des effets psychiques et que la qualité et la quantité des déchets peuvent en être affectés. La pandémie de covid a donc entraîné une surconsommation d'EPI par les professionnels et les non professionnels de la santé notamment les ménages. Au Burkina Faso c'est près de 10 millions de masques qui sont utilisés chaque jour (Nzediegwu et X. Chang, 2020), c'est donc des millions d'EPI contaminés qui finissent comme des déchets et qui sont jetés soit à l'air libre ou dans des décharges non contrôlées où les ramasseurs de déchets sans porter de protection adéquate cherchent des matériaux recyclables (World Bank, 2019). La gestion de ces déchets nécessite donc une attention particulière et bien que de nombreux efforts ont été consentis pour la gestion des déchets dans la ville de Ouagadougou notamment avec un cadre législatif et réglementaire bien défini et la mise en place d'un schéma directeur

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

de la gestion des déchets, en plus de l'existence de nombreux infrastructures cette organisation connaît des limites. La pandémie du covid a davantage rendu vulnérable ce système de gestion déjà fragilisé par son manque de ressource financière et organisationnelle. La littérature elle aussi connaît des limites concernant la corrélation qui pourrait exister entre le coronavirus et son impact sur l'environnement et la gestion des déchets. C'est pourquoi ce stage, essaie de fournir une compréhension du système en vue d'apporter une contribution d'amélioration dans le domaine de gestion des déchets covid issus des ménages dans la ville de Ouagadougou.

2. Objectifs de notre étude

2.1. Objectif général

L'objectif général de notre étude est de contribuer à une meilleure gestion des déchets à risque infectieux issus des ménages pendant et après une maladie épidémique.

2.2. Objectifs spécifiques

Les actions spécifiques à mener pour atteindre cet objectif sont les suivantes :

- 1- Réaliser un état des lieux de la gestion des déchets ménagers ;*
- 2- Faire un état des lieux de la gestion des déchets covid dans les ménages ;*
- 3- Réaliser une analyse de l'état des lieux de la gestion des déchets covid ;*
- 4- Faire une étude de faisabilité technique et financière du tri des déchets covid dans les ménages.*

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Définition de quelques mots et concepts

1.1. Déchet :

Selon la loi fondatrice française de 1975 un déchet c'est « *tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur a destiné à l'abandon* »(Barles, 2005). Cette notion du déchet est partagée par le Burkina-Faso à travers son article 4, de « **la loi N°006-2013/AN PORTANT CODE DE L'ENVIRONNEMENT AU BURKINA FASO** » qui définit un déchet comme : « *Tout résidu de matière ou de substance abandonné ou destiné à l'abandon qu'il soit liquide, solide ou gazeux, issu d'un processus de fabrication, de transformation ou d'utilisation d'une matière ou d'un produit* ».

1.2. Déchets liés à covid-19 :

Un rapport de Illinois Environmental Protection Agency sur l'élimination des déchets ménagers et de bureau définit les déchets liés à covid-19 comme étant essentiellement « *les kits de dépistage de la COVID-19, les équipements de protection individuelle et les articles semblables qui sont conçus pour entrer en contact avec le virus et qui devrait être séparés des autres matériaux dès que possible pour éviter une exposition inutile* »(Illinois Environmental Protection Agency, 2020).

L'organisation de la santé elle définit ces déchets dans le cadre d'un ménage comme étant : « *Les déchets produits à la maison pendant la quarantaine, pendant les soins à un membre de la famille malade ou pendant la période de rétablissement* »(OMS, 2020)

1.3. Déchet ménagers :

Selon(Law Insider, 2020) les déchets ménagers désignent « *tous les déchets solides et liquides provenant des ménages. Les ménages comprennent les résidences individuelles et multiples, les hôtels et motels, les dortoirs, les postes de garde forestiers, les terrains de camping, les terrains de pique-nique et les aires de loisirs de jour* ».

1.4. Déchets infectieux :

« *Les déchets infectieux c'est l'ensemble des déchets contaminés par du sang et d'autres liquides corporels (venant d'échantillons prélevés dans un but diagnostique puis éliminés),*

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

cultures et stocks d'agents infectieux utilisés en laboratoire (déchets d'autopsies et animaux de laboratoire infectés) ou déchets de patients hospitalisés placés en isolement et matériels (écouvillons, bandages et dispositifs médicaux jetables) »(OMS, 2018), l'OMS estime également qu'ils représentent près de 15% de la production totale des déchets de soin (OMS, 2018).

1.5. Gestion des déchets :

Dans leur article « **Management waste** » dans international of integrated waste management, science and technology journal(Arena, Barlaz, et He, 2019) définissent « *La gestion des déchets comme étant consacrée à la présentation et la discussion des informations sur la production de déchets solides, la caractérisation, la réduction, la collecte, le tri, le traitement et l'élimination, ainsi que la politique de gestion des déchets, l'éducation et les évaluations économiques et environnementales* ».

2. Cadre politique, juridique et institutionnel de la gestion des déchets solide.

Plusieurs lois et décrets régissent la gestion des déchets au Burkina Faso en général et à Ouagadougou en particulier, elles confèrent notamment aux municipalités la gestion des déchets ménagers. En effet suite à la relecture de la première stratégie nationale adoptée en 1996, la politique et la stratégie nationale d'assainissement ont été adoptées en juillet 2007 et il s'en est suivi la mise en œuvre d'un schéma directeur qui a été réactualisé en avril 2019. Le code général des collectivités territoriales indique très clairement la responsabilité et le rôle primordial des communes dans la mise en œuvre de la politique et la stratégie nationale d'assainissement. Elles élaborent des plans communaux pour l'environnement en matière d'assainissement, de lutte contre l'insalubrité, des pollutions et nuisances. Aussi les communes rurales et urbaines doivent agir dans le sens d'une meilleure gestion des déchets et cela passe par l'enlèvement et l'élimination finale des déchets ménagers. Dans le cadre de cette étude « **les déchets covid produit dans les ménages** » vont être assimilés aux « **déchets hospitalisés** » du fait que dans ces déchets ont une fraction est assimilable aux ordures ménagères et une autre aux déchets biomédicaux. Sur ce, au Burkina Faso les lois, les décrets et les conventions qui régissent la gestion des déchets sont les suivants :

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

« Le **DECRET N°2008-009/PRES/PM/MS/MECV du 10 janvier 2008 portant organisation de la gestion des déchets biomédicaux et assimilés** » avec les articles suivants :

- **Article 7 :** « *Le producteur est responsable du tri, de la collecte et de l'élimination des déchets hospitaliers* »
- **Article 11 :** « *Les déchets assimilables aux ordures ménagères collectés et stockés doivent être évacués et traités avec les ordures ménagères, conformément à la réglementation en vigueur* »
- **Article 12 à 44 :** « *Règlementent et définissent clairement : la gestion des déchets biomédicaux solides sur leur site de production (tri, collecte, stockage, transport interne, traitement/élimination), la gestion des déchets biomédicaux liquides, la gestion des déchets biomédicaux solides hors de leur lieu de production (conditions de gestion, transport externe des déchets biomédicaux hors de leur lieu de production, traitement des déchets biomédicaux hors de leur lieu de production).* »
- **Article 45 à 47 :** « *Traitent du contrôle et des sanctions en cas de non-respect de la réglementation* »
- **Article 48 et 49 :** « *Traitent dispositions diverses et finales* »

« La **loin°006-2013/AN du 02 avril 2013 portant Code de l'environnement** », qui fixe les règles fondamentales qui régissent l'environnement au Burkina Faso avec des mesures précises sur les déchets, circonscrit par **les articles allant de 49 à 64**, à titre d'exemple l'article **51** :

- **Article 51 :** « *Toute personne détenant des déchets est tenue de les livrer à un organisme public ou privé chargé de la collecte ou à un établissement effectuant des opérations d'élimination et/ou de valorisation ou d'entreprendre par elle-même ces opérations conformément aux prescriptions en vigueur* »

« **Le code de l'hygiène publique du Burkina Faso** » dont les dispositions régissent l'hygiène publique au Burkina Faso avec pour objectif principal de préserver et de promouvoir la santé publique et cela passe par une meilleure gestion des déchets dont **les dispositions communes sont prises dans les articles allant de 3 à 8**, à titre d'exemple :

- **Article 4 :** « *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* »

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

ou des éléments et/ou matériaux réutilisables, ainsi que la mise en décharge contrôlée, l'enfouissement ou le rejet dans le milieu naturel »

- **Article 8 :** *« Les autorités des communes ou autres collectivités décentralisées veillent à l'élimination régulière et hygiénique des ordures ménagères, excréta, eaux usées et déchets assimilés sur l'étendue de leur territoire. Elles peuvent requérir l'appui des structures compétentes chargées de l'hygiène et de l'assainissement »*

« Le décret N°98-323/PRES/PM/MEE/MATS/MIHU/MS/MTT portant réglementation de la collecte, du stockage, du transport, du traitement et de l'élimination des déchets urbains » stipule dans les articles 08 et 11 :

- **Article 08 :** *« chaque collectivité décentralisée s'organise sur le territoire, relevant de sa compétence, la collecte et l'élimination des déchets urbains ».*
- **Article 11 :** *« les ordures ménagères produites par les maisons d'habitation et assimilées sont placées dans des récipients appropriés, affectés à cet effet et placés devant les maisons ou en tout autre lieu facilement accessible par les services de collecte des ordures ».*

En plus de ces lois et décret le Burkina Faso a ratifié « **la convention de Bâle** » et « **la convention de Bamako** ». La convention de Bâle a été ratifiée par le Burkina Faso le 04 Novembre 1999. Elle traite des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux et leurs éliminations. Celle de Bamako est entrée en vigueur le 22 avril 1998, a été ratifiée par le Burkina Faso le 10 juin 2009. Cette convention interdit l'importation en Afrique de déchets dangereux, et radioactifs en provenance de parties non contractantes. Les procédures de la convention de Bamako sont voisines à celles de Bâle, néanmoins le champ d'application de la convention de Bamako est plus large car intégrant les déchets ménagers collectés.

3. Caractérisation des déchets

3.1. Objectives et perspectives d'une caractérisation des déchets

Le but de la caractérisation des déchets est de fournir des informations capitales sur la base desquelles le décideur est à même de choisir sa politique de gestion de ces refus (MATEJKA, 2006). Selon (BEN AMMAR, 2006) lors d'une caractérisation des déchets la recherche de tel

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

ou tel groupe doit être en adéquation avec les objectifs visés pour ainsi orienter les modalités de traitement des déchets et dégager :

Un but final qui peut-être :

- Technique (transport, stockage, traitement ou élimination finale) ;
- Financier (principe du pollueur-payeur) ;
- Et ou légal (sécurité, protection des populations et de l'environnement).

Ou des perspectives finales qui peuvent être :

- ✓ Classifier et quantifier les déchets produits ;
- ✓ Évaluer la rentabilité économique du tri en proposant des stratégies de valorisation ;
- ✓ Quantifier les déchets restants destinés à l'enfouissement ;
- ✓ Déterminer le scénario d'optimisation qui s'y adapte.

3.2. Les méthodes de caractérisation des déchets

Ils existent plusieurs méthodes de caractérisation des déchets, la majeure partie d'entre elles ont été réalisées dans les pays dit développé dans les années 80 comme préalable indispensable et logique tant pour la mise au point des stratégies nationales des déchets, que pour la préparation de projets locaux, ces méthodes pouvant être appliquées dans les pays aux contextes socio-économiques et culturels similaires.

La caractérisation peut être abordée de deux (2) manières différentes :

- Soit par des méthodes et modèles théoriques,
- Soit par des méthodes d'analyse directe sur les déchets.

Sur ce, les principales méthodes sont les suivantes :

- La méthode allemande de l'ARGUS : méthode développée par l'Agence allemande de L'Environnement en 1979-80 et en 1983-85 ;
- La méthode belge de l'IBGE (méthode développée par l'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement) ;
- La méthode française MODECOMTM : méthode développée par l'Agence française de l'Environnement (ADEME) en 1994. La plupart des études réalisées dans les pays en voie de développement appliquent la Méthode de Caractérisation des Ordures

Ménagères (MODECOM) développée par l'Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie (ADEME) et la norme associée AFNOR XP X 30-408, relative à la caractérisation d'un échantillon de déchets ménagers (Tezanou et al, 2001). C'est notamment elle qui a été utilisée dans le cadre de cette étude car basée sur l'échantillonnage et le tri manuel elle permet de déterminer la composition par catégorie ou typologie de déchets prédéfinis et contrairement aux autres méthodes elle est plus précise, bien que fastidieuse et coûteuse.

- La méthode irlandaise de l'EPA : méthode développée par l'Agence irlandaise de l'Environnement.

4. Les différentes méthodes d'analyses diagnostiques d'un environnement.

4.1. L'analyse SWOT

La matrice SWOT est un outil d'aide à la décision stratégique. Utilisée à la base dans les entreprises industrialisées des pays développés elle s'est vite répandue dans d'autres secteurs d'activités mais toujours dans l'optique de servir de support pour une démarche structurée de réflexion. Généralement utilisée pour une auto-évaluation institutionnelle ou pour la planification elle permet l'**identification** des **forces** et des **faiblesses** d'une organisation ou d'un projet, à la lumière des **opportunités** et **menaces** de l'environnement externe et vise à identifier les stratégies, qui maximisent le potentiel de forces et d'occasions, et qui minimisent l'impact des faiblesses et des menaces(G. Absil, 2011), voir figure 1. Dans le cas de cette étude, c'est cette matrice qui va être utilisée pour faire une analyse détaillée de la gestion des déchets liés à covid-19 pour en identifier les forces (Strengths) et les faiblesses (weaknesses), les opportunités (opportunities) et les menaces (threats).

4.1.1. Forces, faiblesses, menaces et opportunités

4.1.1.1. Forces et faiblesses

Les forces d'une entreprise, d'un projet ou d'une organisation sont des facteurs internes dont l'entreprise dispose et qui peuvent être ces points forts (ce que vous faites de mieux que vos concurrents par exemple) qui peuvent être d'ordre relationnels, Organisationnel, financier ou technique. Les faiblesses se sont les limites que peuvent faire face une entreprise et qui peuvent être pour elle handicapantes dans l'organisation global de sa gestion.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

4.1.1.2. Les menaces et les opportunités

Les menaces et les opportunités contrairement aux forces et aux faiblesses elles sont externes à une entreprise, une organisation ou un projet. Tandis que les menaces sont susceptibles de freiner une activité, les opportunités quant à elles vont aider l'activité à progresser.

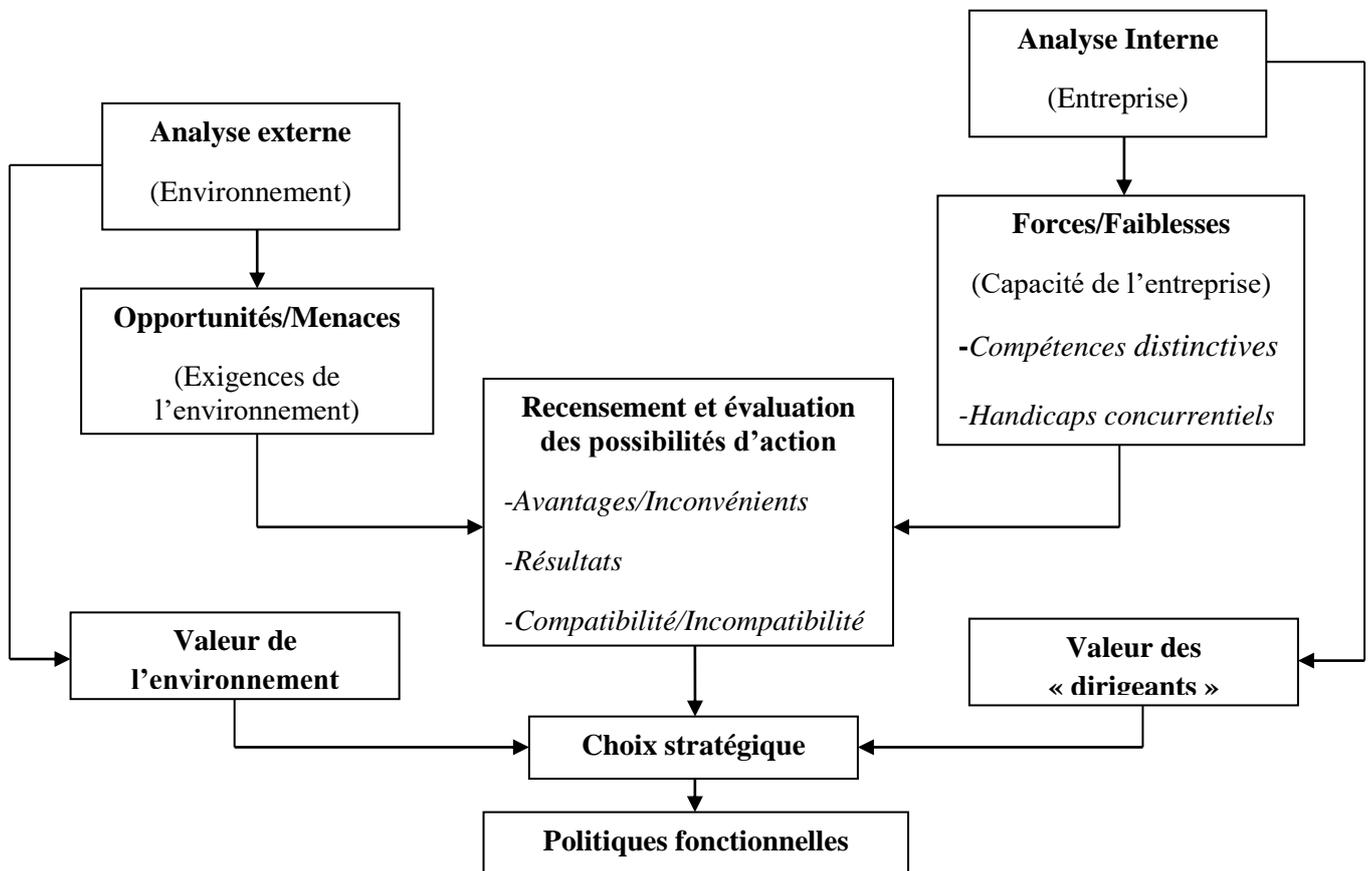


Figure 1: Schéma de l'analyse SWOT

Source : storage.canalblog.com

4.2. L'analyse de PESTEL

L'analyse de PESTEL ou le model PESTLE est un outil d'analyse stratégique constitué de six (6) composantes : politique, économique, socioculturelle, technologique, environnementale et juridique (PESTEL). C'est un outil très efficace utilisé pour analyser et suivre les facteurs macro-environnementaux qui ont un impact sur une organisation (Nurmi et Niemelä, 2018), voir figure 2. Toutefois cette analyse présente des inconvénients qu'il convient de souligner qui peuvent réduire l'efficacité du PESTEL. On y trouve notamment :

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

- Cette analyse doit être menée de façon régulière pour être efficace, ce qui n'est pas le cas pour bon nombre de structures ;
- Les données utilisées se basent souvent sur des hypothèses, amplifiant ainsi la subjectivité des décisions prises

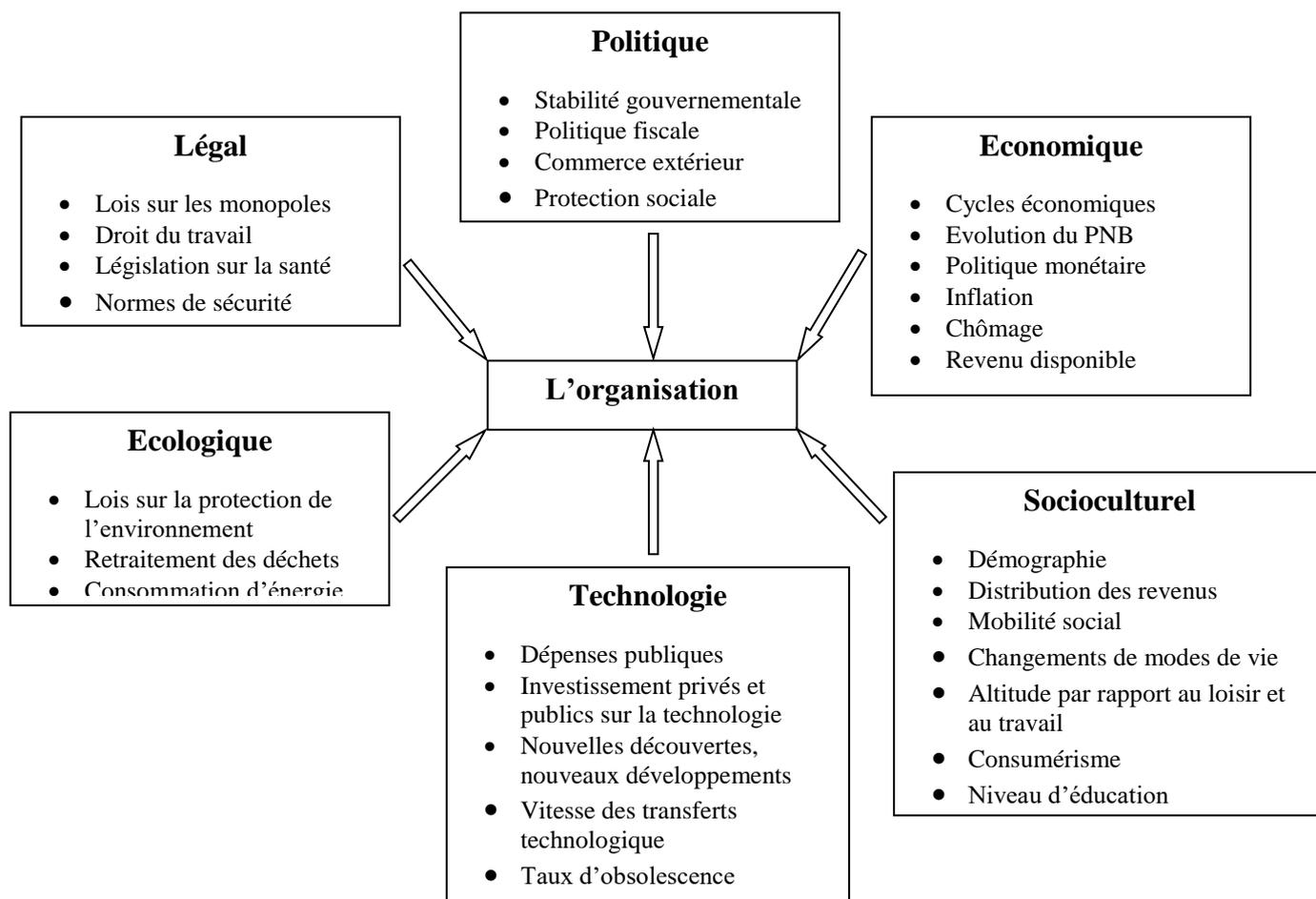


Figure 2: Matrice de Pestel

Source : storage.canalblog.com

4.3. Le model de PORTER

Le modèle de PORTER encore appelé le model des cinq (5) forces de PORTER, est une méthode d'analyse des marchés dont les résultats permettent à une entreprise, une organisation d'optimiser son avantage concurrentiel en agissant sur les facteurs qui dépendent d'elle. La théorie développée par le professeur en stratégie d'entreprise à Harvard, Michael Porter en 1980 est basé sur quatre (4) forces concurrentielles que sont : Le pouvoir de négociation des clients, le pouvoir de négociation des fournisseurs, La menace des produits ou

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

services de substitution, La menace d'entrants potentiels sur le marché, l'intensité de la rivalité entre les concurrents.

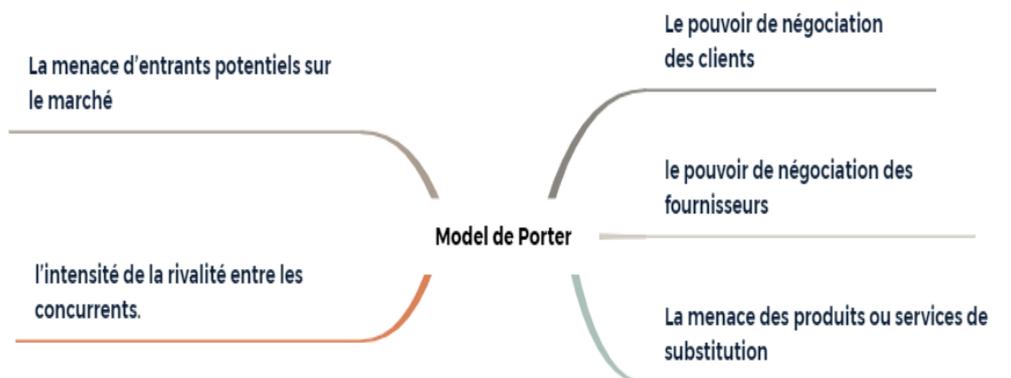


Figure 3: Model de porter

Source : mmdfrance.fr

5. Synthèse des études antérieures sur la gestion des déchets covid.

De nombreuses études sur la gestion des déchets covid-19 ont été réalisées pendant la pandémie dans quelques pays en voie de développement pour évaluer l'impact qu'a eu la pandémie sur la quantité et la qualité des déchets produit. On peut notamment citer celle de (Mol et Caldas, 2020) dont l'études à donné le rôle qu'a une mauvaise gestion des déchets, associé à une utilisation inappropriée des équipements de protection individuelle et d'autres conditions défavorables dans la propagation du covid-19, (Ouhsine et al, 2020) deux chercheurs marocains grâce à leurs travaux nous ont montré l'impact qu'a eu le covid-19 durant la période du confinement sur les habitudes de consommation dans les ménages de deux villes du Maroc, impactant ainsi la qualité et la quantité des déchets des déchets. (Nzediegwu et X. Chang, 2020) eux ont réalisé une étude qui estime la quantité de masques faciaux utilisés par jour dans plusieurs pays d'Afrique dont le Burkina Faso et les raisons de cette utilisation massive d'EPI. Plusieurs études comme celles citées précédemment ont été réalisées toutefois, elles restent insuffisantes. Sur l'ensemble des déchets liés au COVID produit dans les ménages à Ouagadougou des interrogations subsistent, notamment sur leurs quantités, leur mode de collecte et de transport, leur mode de traitement et d'élimination : en somme leur mode de gestion. Il nous paraît donc judicieux d'apporter des éléments de

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

réponses à ces interrogations et d'approfondir la question de la gestion des déchets COVID la ville de Ouagadougou.

Ce chapitre nous a permis à travers l'identification, la définition des concepts clés et la connaissance des lois et décrets d'avoir dans une première perspective une meilleure connaissance du cadre législatif et institutionnel qui régit la gestion des déchets à Ouagadougou. Dans un second temps l'inventaire et la description des méthodes de caractérisation cités ci-dessus s'inscrivent dans notre objectif d'apprécier la qualité et la quantité des déchets à l'échelle de la ville. Pour finir la gestion des déchets n'étant pas sans risque, les méthodes d'évaluation ont pour utilité, sur la base de celle qui sera sélectionnée d'identifier les limites liées à celle-ci et de proposer des alternatives.

En somme, ce chapitre nous aura permis d'avoir les rudiments nécessaires pour affiner notre méthodologie et choisir les matériels que nous présenterons dans le chapitre suivant.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES

Cette partie est consacrée à notre approche méthodologique. Nous y présentons tout d'abord la zone de notre d'étude, ses caractéristiques et les critères que nous avons utilisés pour choisir les quartiers où nous avons mené nos enquêtes. Ensuite, nous présenterons les matériels, les méthodes et techniques de recueil de données utilisées pour la collecte de données.

1. Présentation de la zone d'étude : Ouagadougou

1.1 Contexte administratif et socio-économique

Avec une superficie estimée à 54 000 hectares, Ouagadougou capitale du Burkina Faso, chef-lieu de la région du centre et de la province du Kadiogo est située à 12°22"N de longitude et à 1°31"W de latitude. Limitée au Nord par les communes rurales de Pabré et de Loumbila, à l'Est par celle de Saaba, au Sud par celles de Koubri et de Komsilga et enfin à l'Ouest par la commune rurale de Tanghin Dassouri, Ouagadougou est située au cœur de la province du Kadiogo, elle-même située au Centre du Burkina Faso. Avec un taux d'accroissement annuel moyen de 4,4% estimé en 2012 la ville de Ouagadougou comptait en 2020 une population de **2 684 052 habitants** (INSD, 2020). Autrefois, le territoire administratif de la commune de Ouagadougou était organisé autour de 5 arrondissements (Baskuy, Bogodogo, Boulmiougou, Nongr-massom et SigNoghin), 30 secteurs et 17 villages rattachés, aujourd'hui il compte 12 arrondissements et 55 secteurs (SDGD, 2019).

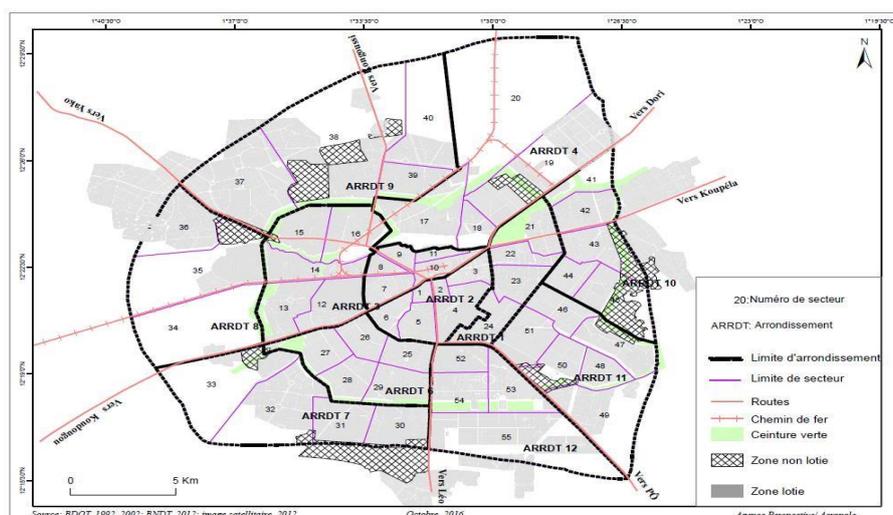


Figure 4: Nouveau découpage administratif de la ville de Ouagadougou

Source : SDGD 2019

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

1.1.1 Les ménages

D'après l'EPOB la ville de Ouagadougou comptait en 2012, 1 933 296 individus répartis en 402 770 ménages avec une distribution de 50,4% d'hommes et 49,6% de femmes, les prévisions communales de la ville concernant le plan d'occupation des sols de la commune de Ouagadougou (POS Ouaga, 2012) ont estimé que le nombre de nouveaux ménages attendus à l'horizon 2030 doublerait t pour atteindre 762 757, en supposant une constance de la taille des ménages. Cela équivaudrait à un accroissement moyen de 20 000 ménages/an.

1.1.2 Typologie de logement et de standing dans la ville de Ouagadougou

La ville de Ouagadougou se caractérise par deux (2) types d'occupation spatiales : le type d'occupation dans la zone aménagée d'une part et le type d'occupation dans la zone non aménagée d'autre part dans laquelle se côtoie des logements de **Haut standing**, de **moyen standing** et de **bas standing** selon si l'on se réfère aux études de la Politique Nationale de l'Habitat et du Développement Urbain (POS Ouaga, 2012).

➤ Les logements de Haut standing :

Les logements de Haut standing se caractérisent par le fait d'être constitués de plusieurs pièces spacieuses et confortables construit en matériaux définitifs, et bénéficie d'installations et de commodités répondant aux besoins en confort et luxe des occupants (SDGD, 2019).

➤ Les logements de moyen standing :

Intermédiaire entre les habitats traditionnels et ceux des hauts standings les logements de moyens standings s'identifient par leurs nombre de pièces constitués entre 2 à 3 chambres et un salon ; les pièces sont en général de petite taille (8 à 12m²) ; les murs sont en banco amélioré, en bloc latéritique, ou en parpaings de ciment enduits ou non ; la toiture est en tôle ondulée et les ouvertures sont des menuiseries métalliques à persiennes(SDGD, 2019).

➤ Les logements de bas standing

Il se rencontre essentiellement dans les non zones loties. Se situant en bas de l'échelle des typologies de logement et proche des habitats traditionnel de par les modes d'occupation spatiale il se distingue cependant par le mode de construction qui fait appel à des tâcherons payés et de par l'utilisation de la tôle ondulée(SDGD, 2019).

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

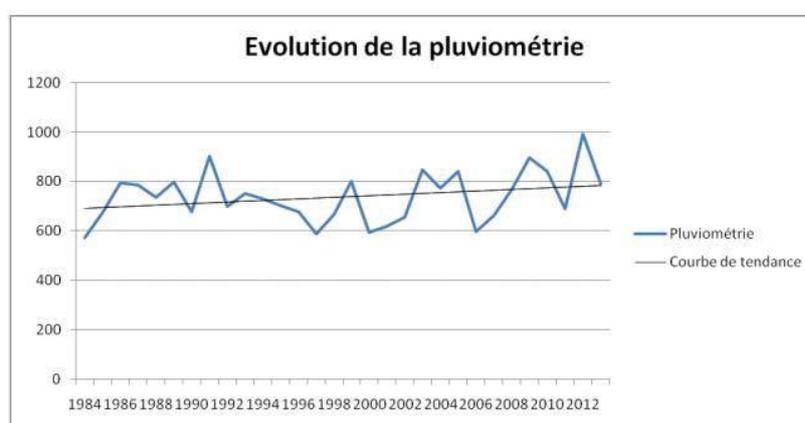
1.2 Milieu physique et biophysique

La commune de Ouagadougou appartient à la zone climatique soudano-sahélienne et est érigée sur un vieil ensemble cristallin (DGATDLR/MEF, 2009), avec des isohyètes comprises entre 700 et 1000 mm. Le climat est caractérisé par l’alternance de deux (2) saisons très contrastées :

- Une saison pluvieuse de 5 mois (de juin à octobre) annoncée par la mousson (vent chaud et humide) ;
- Une saison sèche de 7 mois (de novembre à mai) marquée par l’harmattan (vent frais et sec jusqu’à la fin janvier, chaud et sec de février à avril).

L’analyse de la pluviométrie des 30 dernières années (1987 à 2016) de la commune de Ouagadougou montre une grande variabilité d’une année à une autre pour les précipitations et du nombre de jours de pluie. Aussi, il a été constaté une inégale répartition des précipitations dans la même campagne. Cette situation se caractérise par des poches de sécheresse pendant la saison pluvieuse et des inondations parfois pendant les mois de juillet et août, Au cours de cette période, la hauteur d’eau minimale a été enregistrée en 2007 avec 587,8 mm et la maximale en 2012 avec 1003 mm avec comme principale incidence sur le CTVD d’après le schéma directeur de gestion des déchets de la ville de Ouagadougou :

- La dégradation des déchets, la difficulté d’accès au cellule et les opérations de compostage difficile.



Source : DGMN, 2014

Figure 5: Évolution de la pluviométrie de 1984 à 2013 à Ouagadougou

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Les cours d'eau de Ouagadougou appartiennent à deux (2) grands bassins hydrographiques à savoir : Le Nakambé, qui prend sa source à 335 m au Nord-est de Ouahigouya et reçoit les émissaires de plusieurs lacs tels que le Bam et le Dem à l'Ouest de la ville de Kaya (SDGD, 2019). Il reçoit au km 1247 le Massili (son plus important affluent) qui draine la zone de Ouagadougou. Le Nakambé, à l'instar de la plupart des cours d'eau du pays, n'a pas un écoulement permanent. Les retenues d'eau qu'on y trouve sont fortement dépendantes de la pluviométrie.

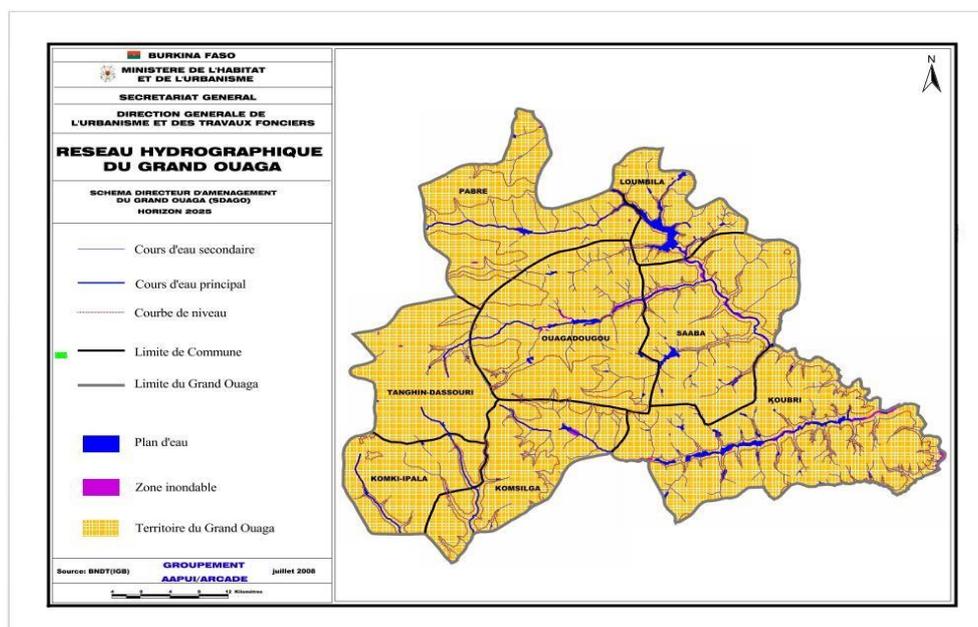


Figure 6: Réseau hydrographique du Grand Ouagadougou

Source : SDAGO volume 1, 2009

1.3. Limitation de la zone d'étude

Notre étude sur la gestion des déchets covid dans les ménages s'est effectuée sur l'ensemble de la commune de Ouagadougou avec ses 12 arrondissements et ses 55 secteurs, notre choix s'explique par le fait que l'un des principaux épicentres du covid restent la région du Centre avec 85% des cas confirmés (IMMAP, 2021), région dans laquelle se trouve la commune de Ouagadougou ce qui rend pertinent le choix de cette commune comme zone d'étude. La figure 7 présente notre zone d'étude avec les quartiers auprès desquels nous avons réalisés un échantillonnage.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

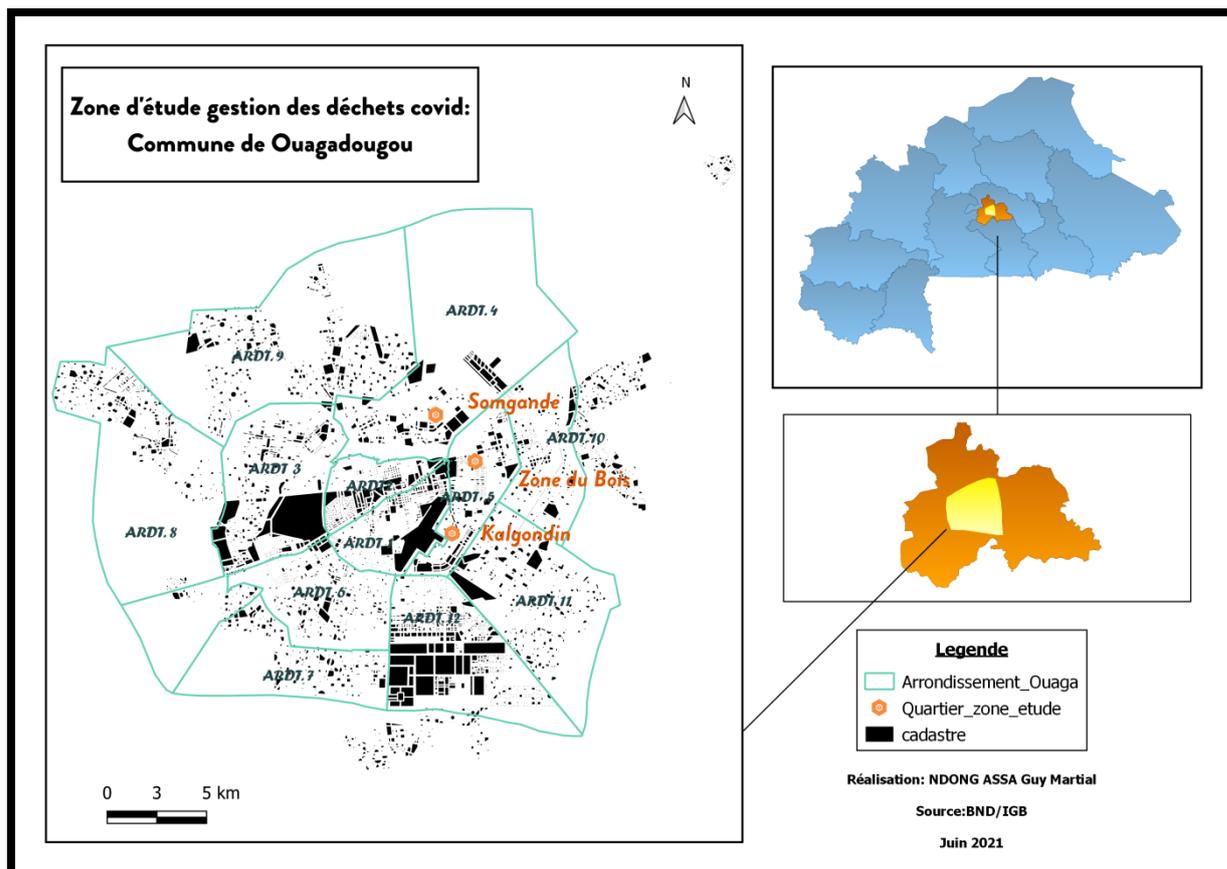


Figure 7: Délimitation de la zone d'étude

2. Méthodologie de collecte des données

Notre approche méthodologique pour la collecte de données a été segmentée en trois (3) phases :

- **Une Phase préliminaire :** cette phase a consisté à une revue bibliographique, à une visite de terrain dans les différents quartiers où ont été effectuées les enquêtes, à l'élaboration des fiches d'enquêtes, des guides d'entretiens et à la validation de la méthodologie et des outils de collecte.
- **Une phase de collecte :** elle a consisté principalement à collecter des données quantitatives et qualitatives auprès de nos cibles à travers : des entretiens, des questionnaires ménages et tous autres documents jugés indispensables comme le schéma directeur de la gestion des déchets solides qui a été actualisé ville de Ouagadougou.
- **Une phase de traitement :** Pendant cette phase il s'agit de faire le traitement, l'analyse et l'interprétation des données collectées pendant la phase de collecte.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

2.1. Les enquêtes ménages

La question de la gestion des déchets solides urbains est intrinsèquement liée à la connaissance de son organisation. L'un des maillons essentiels de cette chaîne c'est les ménages. Notre étude a porté sur l'ensemble de la ville de Ouagadougou, avec ces 12 arrondissements et ces 55 secteurs tout en prenant en compte la variabilité typologique des ménages dans la ville. La collecte des données proprement dite a été faite à l'aide de questionnaires administrés aux ménages (voir annexe III). Le questionnaire a été adressé prioritairement aux chefs ou à la maitresse du ménage ou à défaut à une personne majeure du ménage. Ces personnes ont été choisies pour leurs meilleures connaissances des caractéristiques du ménage, de la gestion des déchets en interne avec tout ce que cela implique, des types d'EPI utilisés pour se protéger ou se prémunir du covid, leur nombre, leur fréquence d'utilisation et surtout leur devenir.

Ces fiches d'enquête renseignent sur :

- La situation socio-économique du ménage ;
- Organisation de la gestion des déchets ;
- L'évaluation quantitative et qualitative des déchets ;
- La perception des ménages sur les déchets comme source de propagation du virus.

2.2. Choix du type d'échantillonnage

La constitution d'un échantillonnage peut se faire de deux manières (Peersman, 2014) :

- Soit par les méthodes d'échantillonnages formels ou probabilistes ;
- Soit par les méthodes informelles/non probabilistes.

Dans le cadre de cette étude nous avons opté pour une méthode non probabiliste plus précisément à un échantillonnage par quotas : qui consiste à composer l'échantillon en fonction des critères retenus au préalable. En somme l'on cherche à faire des déductions et des généralisations à un groupe plus grand de population sur la base des résultats des études réalisées sur notre échantillon. Cette technique présente l'avantage d'éviter les problèmes de la non-participation à l'enquête et des questions sans réponses (Marhoum, 2015).

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

2.3. Détermination de la taille d'échantillon des ménages à enquêter.

Le calcul de la taille de l'échantillon peut se subdiviser en 4 étapes :

- 1- Identification de la population cible ;
- 2- Le choix du niveau d'exactitude ;
- 3- Le choix de la valeur du taux de non-retour ;
- 4- Le calcul de la taille de l'échantillon.

2.3.1. Identification de la population cible

Pour la présente étude les ménages enquêtés dans les quartiers suivant : la zone du bois, Sogande et kalgonde respectivement de haut standing, moyen standing et bas standing constituent notre population cible en plus des GIE, des PME, des associations et des services municipaux de la gestion des déchets solides en général et ceux liés à covid en particulier.

2.3.2. Le choix du niveau d'exactitude

Notre enquête ne portant pas sur l'ensemble de la population le niveau d'exactitudes des données collectées est donc impactés. On devra donc déterminer l'exactitude nécessaire et suffisante pour atteindre les objectifs de l'enquête. Deux paramètres doivent être considérés : **la marge d'erreur et l'intervalle de confiance.**

- La marge d'erreur d'échantillonnage

La marge d'erreur représente la fourchette de certitude à l'intérieur de laquelle les réponses obtenues sont exactes. Elle est généralement comprise entre 1 et 10 %. Dans la présente étude, nous avons estimé **notre marge d'erreur à 60%**.

- L'intervalle de confiance

L'intervalle de confiance est la probabilité que l'échantillon de personnes interrogées ait une influence sur les résultats de l'enquête. Dans la présente étude, nous avons retenu **un intervalle de confiance de 95%**.

2.3.3. Choix du taux de non-retour

Les réalités du terrain sont à l'image de la célèbre phrase je cite : « l'homme propose, Dieu rit », juste pour signifier que les choses ne se déroule pas toujours comme prévu et qu'il est nécessaire d'intégrer et ou de prévoir cela il s'agit notamment des cas de non-réponse (refus de la personne, manque d'informations de l'enquêté ou omission de saisie de l'enquêteur). Le taux de non-réponse est considéré comme acceptable quand il est en deçà de 10% (Dussaix,

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

2009). Cet indicateur est couramment utilisé pour apprécier la qualité des données collectées. Dans la présente étude, nous avons retenu **un taux de non-réponse de 8%**.

2.3.4. Calcul de la taille de l'échantillon

La taille d'un l'échantillon n'est pas liée à la taille de la population mère (ou très peu) (Vaughan et Morrow, 1991).

La taille de notre échantillon a été calculée à partir de la formule de (Vaughan et Morrow, 1991 ; OMS, 1991 ; Lwanga et Lemeshow, 1991) :

$$n = \frac{t_p^2 * P * (1-P) * (1+t_{nr})}{y^2} = \frac{(1,96)^2 * 0,5 * (1-0,5) * (1+0,008)}{(0,06)^2} = 40 \text{ ménages.}$$

Tableau 1: Répartition des ménages a enquêté par strate.

Standing	Haut standing	Bas standing	Bas standing	Total
Quartier	Zone du bois	Somgande	Kalgonde	-
Nombre de ménages	14	14	12	40

Le tableau ci-dessus présente la répartition aléatoire des du nombre de personne à enquêter par strate, avec pour paramètre :

n : taille de l'échantillon (nombre de ménage).

P : proportion attendue d'une réponse de la population ou proportion réelle. Dans le cas d'une étude multicritère ou lorsque aucune autre étude n'a été réalisée, ce qui est fréquent dans le domaine de l'assainissement, elle est fixée à 0,5 par défaut, ce qui permet d'avoir le plus grand échantillon possible. **Dans la présente étude, nous avons retenu une proportion attendue d'une réponse de 0,5.**

y : marge d'erreur d'échantillonnage.

t_{nr}: taux de non-réponse.

t_p: intervalle de confiance d'échantillonnage.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Le tableau ci-dessous donne les valeurs de t_p associées aux intervalles de confiance.

Tableau 2: Valeur intervalle de confiance

intervalle de confiance	T_p
90%	1,65
95%	1,96
99%	2,69

- Le taux d'accroissement moyen annuel de la population au niveau de la commune de Ouagadougou est de 4,4% (INSD-EPOB, 2012).
- La population sera calculer à partir de la formule suivante : $P_n = P_0 * (1 + t)^n$.
- La taille moyenne d'un ménage en zone urbaine (Ouagadougou) est de 7 personnes d'après le PN-AEPA, de plus l'échantillon a été réparti de manière plus ou moins égale dans chaque standing qui compose notre zone d'étude.

2.4. Enquêtes par standing et par quartiers

Notre choix d'effectuer des enquêtes par standing pour la collecte des données sur la gestion des déchets liés à covid vient du constat que la ville de Ouagadougou dans sa répartition spatiale est caractérisée par une typologie d'habitat variable : les habitats hauts standing, moyens et bas standing, mais aussi par le fait que le contexte sanitaire que connaît la ville à l'instar du pays impact toute la population sans distinction de classe sociale et d'âge (bien que le virus soit plus virulent chez les personnes âgées), et les mesures prises impliquent toutes les classes et branches de la population de la ville à se protéger par l'utilisation d'EPI par exemple, conséquence à une production de déchets covid.

Après notre choix de procéder à nos enquêtes par strate ou par standing, il était important de descendre une échelle moins importante, c'est-à-dire les quartiers dans lesquels les ménages seraient soumis à nos questionnaires. Pour ce faire nous avons choisi un quartier par standing comme le présente la carte ci-dessus qui sont :

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

- **La zone du bois (haut standing)** : ce quartier présente toutes les caractéristiques d'un quartier haut standing du fait du type d'habitat qu'on y retrouve qui possède en général plusieurs pièces et qui sont à la fois spacieuse et confortable
- **Somgande (moyen standing)** : Bien que l'on peut y retrouver des habitats avec les caractéristiques de celle de maisons haut standing, ce quartier est constitué d'une quantité de logement sociaux construit pendant la période de la révolution par le président Sankara en général de petite taille environ de 8 à 12m².
- **Kalgonde (bas standing)** : constitué d'une majorité d'habitat proche des logements traditionnels, ce quartier se caractérise surtout par son absence de voirie et par la multiplicité de ces dépotoirs sauvages tous ces paramètres en font un quartier non loti.

Les quartiers sélectionnés ont été choisis de manière aléatoire dans les districts les plus touchés par la pandémie du covid-19. D'après le rapport du 18 Mars 2020 du professeur Martial Ouedraogo, coordonnateur de l'équipe de riposte contre la pandémie du coronavirus au Burkina Faso il s'agit des districts **Signonghin et de Nongremassom** auxquels appartiennent respectivement **la zone du bois et Kalgondé**. De plus le bulletin spécial n°04 du 20 juillet 2020 de l'organisation mondiale de la santé sur la Riposte au COVID-19 à Ouagadougou portant sur la sensibilisation au plus près des populations, stipule que la région du Centre a continué à être un épice de la pandémie avec des cas actifs se trouvant dans les districts Baskuy, Bogodogo, Boulmiougou, **Nongremassom, Signonghin** avec un total de 860 cas confirmés, 48 décès et 51 cas actifs à la date du 18 juillet 2020 (OMS, 2020). Les éléments cités ci-dessus ont guidé nos choix vers ces quartiers où la probabilité d'avoir une quantité de déchets liés à covid pourrait être plus importante du fait des soins administrés à domicile pour les personnes testées positives, de l'utilisation massive d'EPI dû à une sensibilisation accentuée dans ces zones à risques. Le questionnaire administré aux ménages est en annexe.

2.5. Entretiens particuliers

Dans notre quête de collecte des données pour nous avons eu des entretiens avec des personnes ressources de certaines institutions, entreprises, d'associations qui œuvrent dans la gestion des déchets il s'agit de :

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

- Le directeur actuel de la salubrité publique et de l'hygiène de la Direction de la Propreté de la Mairie de Ouagadougou, pour prendre connaissance et comprendre le plan de gestion des déchets liés à covid-19 au niveau des ménages.
- Le chef de section traitement et valorisation de la Direction de la Propreté de la Mairie de Ouagadougou pour savoir le devenir des déchets covid issu des ménages et qu'est-ce qui est fait en amont.
- La coordinatrice de la CAVADE (coordination des associations pour la valorisation des déchets) qui compte plus de 70 association pour dans l'optique de savoir le rôle des associations et les réaménagements effectués dans la gestion des déchets.
- Les GIE et PME des quartiers de Somgnade, de la zone du bois et de Kalgonde pour connaître l'impact de covid sur leur organisation interne et les dispositions prises mais aussi les difficultés rencontrées qu'ils rencontrent dans leur travail en ce contexte particulier.

2.6. Caractérisation des déchets

La méthodologie de caractérisation utilisée est le Mode de Caractérisation des Ordures Ménagères (MODECOM) développé par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) et la norme associée AFNOR XP 30-408, relative à la caractérisation d'un échantillon. Dans le cadre de notre étude la caractérisation s'est effectuée comme suite :

- Trois ménages ont été sélectionnés dans trois (03) quartiers (Kalgonde, Somgande et la Zone du bois) de la ville de Ouagadougou, chacun appartenant à une strate ou un standing différent (Haut standing, Moyen standing, Bas standing).
- Les ménages sélectionnés de façon aléatoire ont été informés à l'avance de cette opération de quantification, de caractérisation et les objectifs visés par celle-ci qui était :
 - Estimer la production spécifique en Kg par habitant et par jour dans chaque standing, et ainsi obtenir une valeur moyenne à l'échelle de la ville de la production spécifique.
 - Apprécier la typologie des déchets au sein de la ville et de savoir les proportions de chaque catégorie de déchet répertoriée.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

- Estimation de la quantité de déchet liée à covid (déchets spéciaux) dans la ville, à partir de laquelle nous avons fait des projections à l'horizon 2045 qui est l'échéance du schéma directeur de la ville de Ouagadougou.

➤ Ensuite ils ont été dotés de sachets poubelles avec des instructions précises.

Les images ci-dessous présentent le matériel utilisé pour la caractérisation de nos déchets.



Figure 8: Matériel et échantillon de collecte

Le principe de la grille d'analyse MODECOM est de classer les déchets en différentes catégories en fonction de leurs matériaux constitutifs.

Tableau 3: Typologie des déchets

Catégorie		
Les putrescibles	Les combustibles	Les textiles sanitaires
Les papiers/cartons	Les inertes	Les métaux
Les plastiques	Les verres	Les déchets spéciaux
Emballages liquides alimentaires	Les textiles	Les fines

2.7. Analyse diagnostique de la gestion des déchets covid

Le covid-19 a eu un impact sur plusieurs secteurs d'activité, le secteur « déchets » à l'image des autres secteurs d'activités n'a pas été épargné. La matrice SWOT est la méthode d'analyse diagnostique pour laquelle nous avons opté, avec pour objectif d'identifier les forces et les faiblesses, les menaces et les opportunités de la logistique des déchets covid issu des ménages dans son entièreté à chaque étape de la chaîne et en intégrant les différents acteurs impliqués.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

2.7.1. Outil d'analyse : la matrice SWOT

La matrice SWOT permet grâce à l'analyse des forces et des faiblesses, des menaces et des opportunités de connaître l'environnement interne et externe d'une entreprise d'une structure, d'une organisation ou d'un projet. En ce qui concerne notre étude nos visites et observations, nos enquêtes et entretiens terrain nous ont permis de comprendre l'environnement interne et externe de la gestion des déchets liés à covid dans sa globalité et surtout d'en dégager les forces et faiblesses, les opportunités et les menaces. Il sied de préciser que notre analyse SWOT s'est accentué sur : les ressources immatérielles, les ressources Organisationnelle, les ressources matérielles, les ressources financières. A la suite notre analyse SWOT il est question de faire un certain nombre de proposition et parmi toutes ces propositions nous en retiendrons une qui fera l'objet d'une étude technique et financière.

2.8. Traitement des données.

Avant de passer à la phase traitement de données proprement dite il a été :

- Vérifié le nombre total de fiche par standing pour voir si le nombre était en conformité avec les objectifs fixés ;
- Classé les fiches par standing pour faciliter l'exportation et le traitement des données via Excel ;

Le traitement des données s'est principalement effectuer via Excel et XMIND, il était question dans un premier temps de les saisir et tirer le plus d'information que possible qualitativement et quantitativement, d'élaborer des tableaux récapitulatifs (matrices), graphiques, diagrammes et autres aides visuelles pour aider à organiser et décrire les principales tendances ou constats.

Les données que nous avons collectées et traitées nous ont permis d'aboutir aux résultats qui sont présentés dans la suite de ce document.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Dans cette troisième et dernière partie, nous présenterons les résultats obtenus et les aspects analytiques desdits résultats de notre étude sur la gestion des déchets liés à covid dans la ville de Ouagadougou et nous aborderons respectivement les points suivants :

- ❖ Etat des lieux de la gestion des déchets ménagers dans la ville de Ouagadougou ;
- ❖ Etat des lieux de la gestion des déchets liés à covid-19 dans la ville de Ouagadougou ;
- ❖ L'analyse de l'état des lieux de la gestion des déchets liés à covid-19 par la méthode SWOT ;
- ❖ Etude technico-économique du tri à la base des déchets liés à covid.

1. Etat des lieux de la gestion des déchets ménagers dans la ville de Ouagadougou

1.1. Production spécifique

La caractérisation des déchets nous a amené à constituer des échantillons de 3 ménages par strates avec pour objectifs d'une part de mieux cerner la composition des déchets des ménages de la ville de Ouagadougou d'autre part d'en savoir les proportions et enfin d'évaluer la production spécifique par habitant.

Tableau 4: Production spécifique par standing

Standing	Bas standing	Moyen standing	Haut standing	Moyenne
Masse totale échantillon (Kg)	9,4	9,5	16,8	35,7
Nombre total de personne	29	14	17	60
Production spécifique (kg/hab/jr)	0,32	0,66	0,99	0,60

Le tableau 4 nous présente la production spécifique par habitant dans les bas, les moyens et les hauts standings de la commune de Ouagadougou. On peut constater que la production spécifique est liée au niveau de vie ou encore au niveau d'habitat. Elle est donc naturellement plus élevée en haut standing avec une production spécifique de 0,99 Kg/Jour/habitant, ensuite le moyen standing avec 0,66 Kg/Jour/habitant et enfin le bas standing avec 0,32

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Kg/Jour/habitant, pour une production moyenne dans la ville de 0,60 Kg/Jour/habitant. La production spécifique moyenne par habitant a connu une évolution au cours de ces 20 dernières années. En effet en 1999 elle était de 0,54 Kg/Jour/habitant en 2019 elle est passée à 0,60 Kg/Jour/habitant selon (SDGD, 2019). L'explication que l'on peut donner à cette augmentation de la production spécifique est qu'à mesure que l'urbanisation et les niveaux de vie augmentent et que les pratiques de consommation changent, on a un accroissement rapide de la quantité de déchet produit par les populations, elles aussi croissantes. En 2025 cette production spécifique va passer de 0,52 à 0,75 Kg/jour/habitant au Burkina Faso. D'autres pays au même contexte socio-économique vont également connaître une évolution de la production spécifique de déchets. La figure 9 présente l'évolution de la production spécifique dans quelques pays en voie de développement.

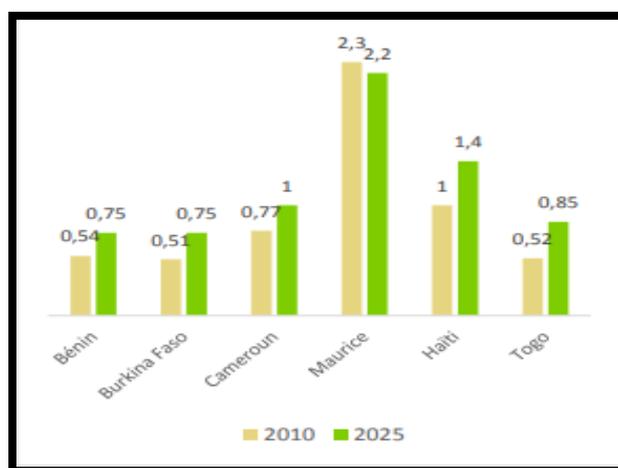


Figure 9: Production moyenne de déchets solides dans quelques pays en voie de développement

Source: What a waste – A global review of solid waste management, Banque Mondiale, 2012.

Des projections sur la production des déchets ménagers d'ici 2045 réalisées sous la base de nos résultats permettent d'obtenir le tableau ci-dessous :

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

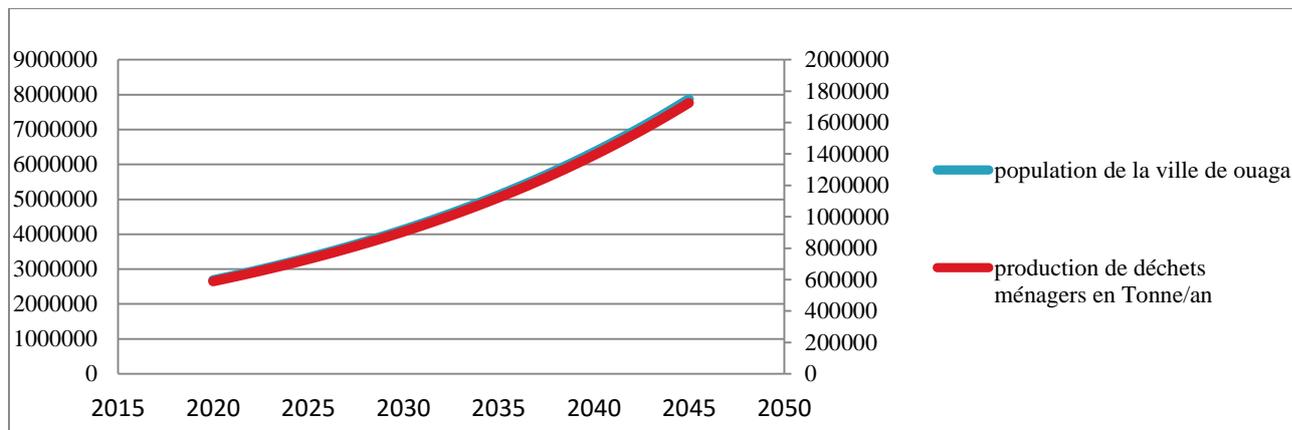


Figure 10: Evolution de la quantité des déchets ménagers à l'horizon 2045

D'ici 2045 la quantité de déchet à Ouagadougou passera de 613670,91 à 1724834,80 tonnes : elle aura quasiment triplé. L'urbanisation accélérée va entraîner une augmentation de niveau de la vie. Les populations produiront beaucoup plus qu'elles ne le font aujourd'hui. La figure 5 traduit parfaitement bien cette évolution.

1.2. Caractérisation des déchets de la ville de la ville Ouagadougou

Tableau 5: Composition massique des déchets issus des ménages de la ville de Ouagadougou

Matières	Bas standing	Moyen standing	Haut standing	Moyenne
Putrescible	32,25 %	59,49 %	85,22 %	64,38 %
Papier	9,32 %	14,83 %	4,12 %	8,34 %
Plastique	16,90 %	18,92 %	2,98 %	10,90 %
ELA	1,06 %	0,00 %	0,00 %	0,28 %
Combustible	0,64 %	0,00 %	0,01 %	0,17 %
Inertes	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Verres	6,90 %	0,00 %	0,00 %	1,83 %
Métaux	0,00 %	3,16 %	3,28 %	2,38 %
déchets spéciaux	0,00 %	0,44 %	0,00 %	0,12 %
Fines	28,27 %	3,16 %	0,00 %	8,32 %
Textiles	0,42 %	0,00 %	0,27 %	0,24 %
textiles sanitaires	4,24 %	0,00 %	4,11 %	3,05 %
Total	100 %	100 %	100 %	100%

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Le tableau 5 met en évidence les disparités et les variations dans la composition des déchets essentiellement sur 12 catégories en fonction du type de standing. Après les putrescibles, le plastique est la catégorie avec la plus grande variation au niveau des différents standings, vient ensuite le papier, les fines, le textile sanitaire, les métaux, les verres, les ELA, le textiles, les combustibles, **les déchets spéciaux avec 0,12%** et les inertes viennent en dernière position avec la plus faible proportion. Le haut standing se démarque avec une production nettement plus importante de putrescible environ 85% de la masse totale des déchets collectés, viennent ensuite le moyen standing et le bas standing avec respectivement 60% et 32%, pour une moyenne environnant les 64%. Cette diminution de la fraction fermentescible dans les ordures ménagères évacuées du bas et du moyen standing peut s'expliquer par le fait qu'une partie de ces déchets est valorisée au niveau de ces familles (compostage et nourriture pour les animaux). En ce qui concerne la production de déchets plastique elle est plus importante dans les ménages de bas et moyen standing. Les sachets plastiques que l'on a retrouvés dans ces ménages étaient essentiellement des emballages de sachets d'eau et d'autres emballages plastiques pour le transport d'aliments et autres. Les sachets d'eau occupaient cependant la plus grande proportion. Accessible à toutes les tranches de la population elles sont néanmoins très prisées dans les habitats à faible revenu dû à leur faible coût ce qui explique en partie leur forte représentativité dans ces ménages. En haut standing on y a retrouvé des bouteilles en plastique d'eau qui parfois peuvent être réutilisé pour la conservation de l'eau dans les réfrigérateurs ou pour conserver d'autres liquides, on réutilise donc on produit moins : cela explique en partie pourquoi dans le haut standing les déchets plastiques sont moins présent que dans les autres strates. Les résultats du tableau ci-dessus nous montre également que la fraction des fines se retrouve essentiellement dans les ménages se situant en bas et moyen standing avec des quantités plus importantes dans le bas standing soit 28,27%, cela est principalement dû aux types d'habitats qu'on y retrouve, non protégés et donc souvent exposés au vent qui pourrait apporter du sable ce qui est complètement l'inverse des habitats haut standing souvent bien protégé contre les vent de sable raison pour laquelle la représentativité des fines dans les déchets de cette zone est relativement faible. Les métaux retrouvés dans les déchets lors de notre caractérisation étaient essentiellement des boites de conserves vides issues en grande partie du moyen et haut standing car le niveau de vie de ces populations leur permet de pouvoir s'en offrir, ce qui n'est pas forcément le cas des familles à faible revenu. Notre caractérisation met aussi en évidence le fait qu'il n'y a quasiment pas ou très peu de combustible, d'ELA, d'inertes, de textiles et de textiles sanitaire, **les déchets**

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

spéciaux eux viennent avec une **proportion de 0,12%**, avec une **prépondérance en moyen standing pour une moyenne dans cette zone de 0,44% de la masse des déchets**. La faible représentativité des déchets spéciaux (déchets covid), comme explication les ménages de bas standing ont une forte utilisation des masques réutilisable qui sont peu coûteux et ont une durée de vie plus importante et permet à cette tranche de la population aux ressources limitées de pouvoir se doter de masque sans trop dépensé, conséquence dans ces zones la production de déchets covid est très faible. Dans les strates les plus hautes on a utilisé plus de masques jetables (chirurgicaux) mais peu ou pas représenté dans les déchets ménagers de ces zones. Les témoignages reçus permettent de l'expliquer : les ménages ne veulent pas en avoir dans leurs ménages et certains s'en débarrasse ou les brûle.

1.3. Précollecte

La gestion des déchets passe par 3 phases principales que sont : la précollecte, la collecte et le transport et traitement/valorisation. Le graphique ci-dessous présente les moyens de précollecte utilisé par niveau d'habitat.

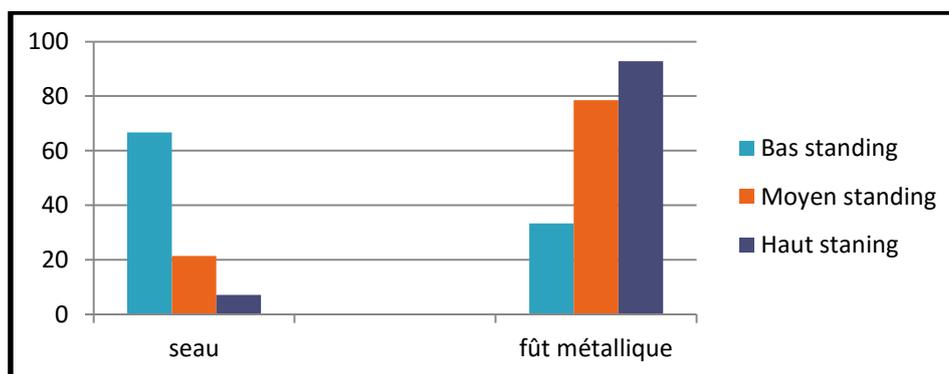


Figure 11: moyen de précollecte utilisé dans les ménages

La précollecte consiste à ramasser et à stocker les déchets ménagers dans un récipient qui sera vidé par les services de ramassage ou par les membres du ménage vers un dépotoir. Les ménages enquêtés dans la totalité réalisent cette activité. Les résultats de nos enquêtes ont permis de mettre que les seaux et les fûts métalliques sont récipients les plus utilisés pour la précollecte des déchets au sein des ménages. Les seaux sont majoritairement utilisés dans les bas standings jusqu'à environ 65%, cette proportion est respectivement de 20 et 7% dans le moyen et le haut standing. Les fûts métalliques quant à eux sont plus utilisés dans le haut et le moyen standing avec environ 94 et 79 %, vient ensuite le bas standing avec 34%. Ces résultats s'expliquent par le fait que le type et la qualité du récipient varient selon le revenu du ménage, et le niveau de prestation des entreprises de collecte, raison pour laquelle on a une

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

utilisation massive des fûts en haut et moyen standing qui sont plus coûteux que les seaux nettement représentés dans le bas standing.

1.3.1. Taux de ménage abonné à un précollecteur de déchet

Le graphique ci-dessus présente le taux de ménages abonné à un précollecteur de déchet par standing dans la ville de Ouagadougou.

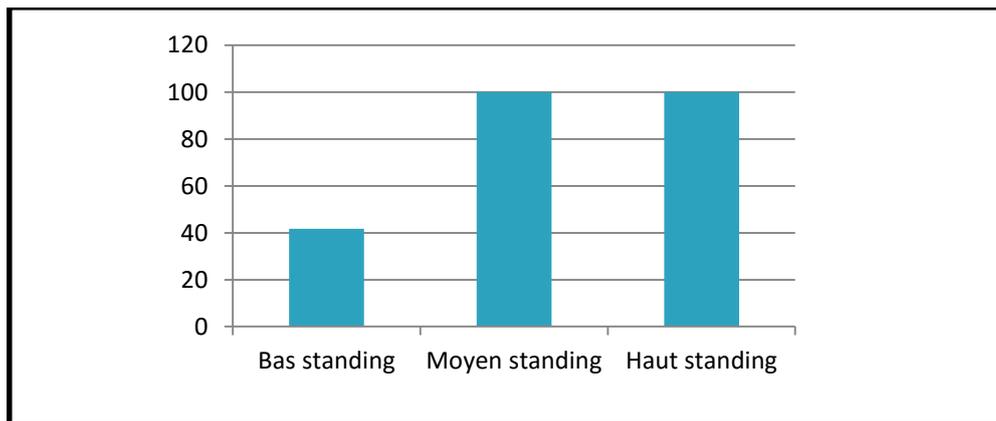


Figure 12: Taux d'abonnement des ménages par standing

Le nombre de personnes abonnées aux précollecteurs (GIE, ONG, Association, collecteurs informels...) connaît des variations entre les niveaux d'habitat (standing), les zones où les ménages ont plus de revenus présentent un taux d'abonnement 2 fois supérieurs à celui des zones où les ménages en ont moins. Le graphique ci-dessus l'illustre parfaitement avec un taux avoisinant les 40% en bas standing 100% en moyen et haut standing. Les raisons qui justifient cette disproportionnalité c'est : la différence de revenu entre les ménages, mais aussi à cause l'existence et la proximité des dépotoirs sauvages des ménages dans les bas standings, certaines populations ne voient donc plus la nécessité d'un abonnement.

Tableau 6: Fréquence d'enlèvement hebdomadaire par standing

Standing	Bas standing	Moyen standing	Haut standing
Fréquence moyenne d'enlèvement/hebdomadaire	1	1-2	2-3

La fréquence d'enlèvement est fonction de la production du ménage et sa capacité à payer. Plus vous produisez, plus vous en faites évacués et plus vous payez. Le haut standing connaît donc de manière logique une fréquence d'enlèvement plus importante (2-3 fois/semaine) que les deux autres, dû à la production spécifique par habitant plus importante et à son pouvoir

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

d'achat. Toutefois cette fréquence peut être fixée par l'entreprise mais les ménages qui produisent énormément peuvent faire appel pour évacuer plus tôt que prévu.

1.4. Collecte et transport

La collecte et le transport des déchets des ménages vers les CCT sont essentiellement effectué par des GIE et PME auxquels s'ajoutent des collecteurs informels. La ville de Ouagadougou à elle toute seule possède plus de 1400 associations qui se répartissent sur les 55 secteurs et les 12 arrondissements de la ville. Dans les quartiers enquêtés la collecte est en majorité effectuée par des associations. A Somgande l'ASPDI et l'Association SOMTI pour le développement assure principalement la collecte, à Kalgonde l'association des « les femmes en blouses vertes » assurait ce service, elle a fermé après n'avoir pas réussi à rentabilisé, nous ont rapporté des anciens abonnés de celle-ci, avant de se rabattre chez des informels auprès de qui ils trouvent désormais satisfaction. Au niveau de la zone du bois celles-ci n'ont pas accepté de nous recevoir et elles nous ont simplement orienté vers la Direction de la propreté prétextant qu'elle saurait mieux répondre à nos questions, nous avons donc gardé anonyme les noms de ces structures. C'est donc auprès des particuliers de cette zone que nous nous sommes rabattu pour nos questions sur les fréquences de collecte et les montants mensuelles.

Tableau 7: Tarif moyen de collecte des déchets

Standing	Bas standing	Moyen standing	Haut standing
Fréquence d'enlèvement hebdomadaire	1	1 – 2	2 – 3
Tarif mensuel de collecte des déchets	500 – 1000	1000 – 2000	1000 – 3000

Comme mode de collecte on a les tricycles en première position avec la proportion la plus élevé en moyen standing qui est de 60%, ensuite 38% et 8% respectivement pour le haut et le bas standing. Les camions sont également utilisés pour collecter et transporter les déchets cependant ils sont moins utilisés que les tricycles. La charrette à traction asine est l'un des moyens de transport les populaires quelques soit le standing. Sur ce, il est utilisé à 56% en haut standing, contre 32 et 28% en moyen et bas standing. Les poubelles individuelles (voir figure 13) quant à elles sont plus en vue dans le bas standing pour la simple et unique raison que ces ménages assurent eux même la collecte et le transport de leurs déchets vers les dépotoirs sauvages souvent situés à proximité de ces ménages. Dans le moyen et le haut standing notamment à somgande et à la zone du bois il existe des CCT où ces ménages

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

évacuent, pour ceux situés à proximités leurs déchets et pour cela ils utilisent des poubelles individuelles. On aurait pu s'attendre à une utilisation plus importante des tricycles en haut standing car ces quartiers ont un niveau d'urbanisation supérieur à celui des autres. Cependant dans ces quartiers on peut observer une hétérogénéité de la population avec des ménages aux caractéristiques de celles des moyens et bas standing. Elles ont donc tendances à s'abonner la plupart du temps à des entreprises ou à des particuliers dont elles peuvent rémunérer les services et ce sont en général des charretiers.

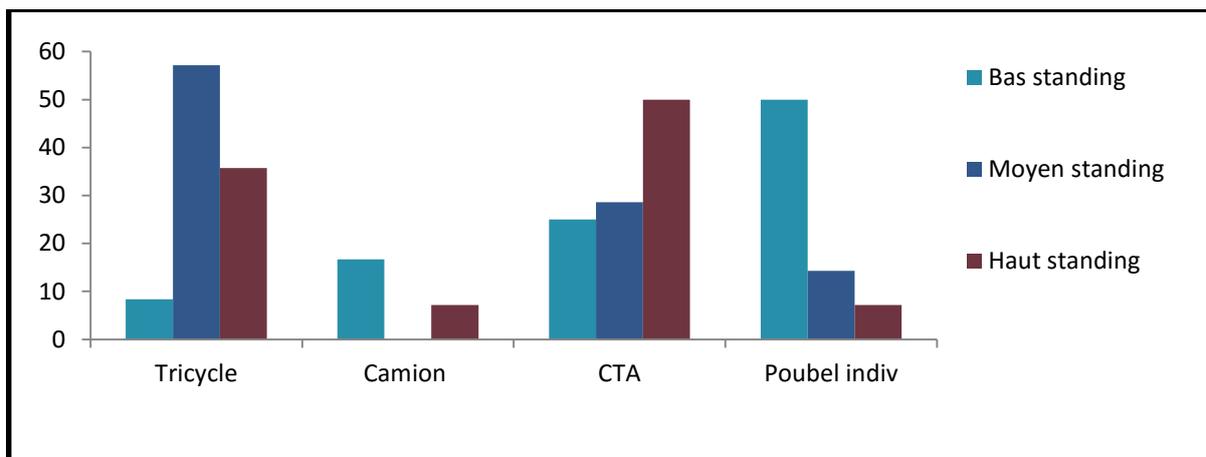


Figure 13: Moyen de transport des déchets

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.



Figure 14: Charrette à traction asine



Figure 15: Tricycle, moyen de collecte

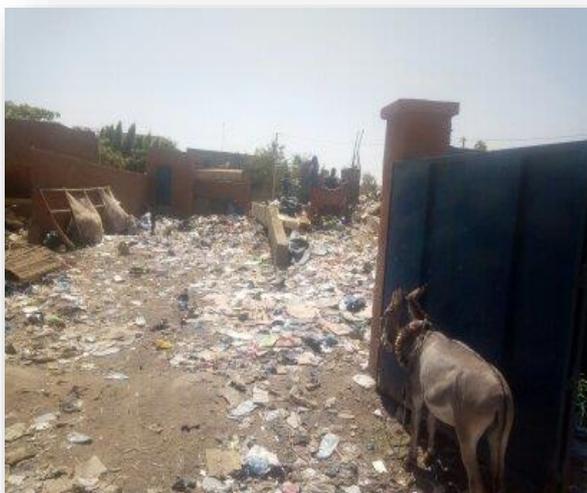


Figure 16: CCT de la zone du bois



Figure 17: Poubelle individuelle

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Le transport des déchets des CCT vers le CTVD est réalisé de façon mixte : une partie est assurée par la mairie et une autre par les entreprises EBTE et SONAF. La société EBTE assure le transport et l'entretien des CCT de Somgande et de la zone du bois Un camion est donc disponible à chaque jour pour effectuer des allers-retours au CTVD de Ouagadougou.



Figure 18: Camion de collecte et de transport de l'entreprise EBTE

Le quartier de Kalgonde quant à lui n'en possède pas, ce qui explique la prolifération des dépotoirs sauvages qui servent de décharge aux précollecteurs informels, cependant la mairie de Ouagadougou mène une chasse aux dépotoirs sauvages dans ce quartier de ce fait des travaux s'y effectue (voir figure 19).



Figure 19: Déguerpissement d'un dépotoir sauvage.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

1.5. Traitement et valorisation des déchets

Depuis sa création le CTVD de la ville de Ouagadougou ne reçoit essentiellement que les déchets issus de la précollecte au niveau des centres de collecte et de tri, mais également ceux provenant directement de certaines industries. Doté d'une superficie de 70 hectares avec une durée de vie de 20 ans et une capacité de stockage d'environ 6,1 millions de mètres cubes, le CTVD est sous la responsabilité de la Direction de la Salubrité Publique et l'Hygiène (DSPH) avec pour missions :

- L'enfouissement des déchets solides (ordures ménagères et assimilées, les déchets industriels spéciaux et biomédicaux) ;
- La valorisation de la partie fermentescible des déchets en compost et de la partie non biodégradable (déchets plastiques) en granulés, tâche assurée par deux (2) unités de valorisation des déchets solides : l'association Wend-benedo et l'association des femmes pour la valorisation des déchets plastiques (AFVDP).

- ❖ L'unité de compostage traite **environ 200 tonnes de déchets de fermentescible**, qui sont principalement écoulés auprès des maraichers et des particuliers pour l'amendement des sols ;
- ❖ La filière du recyclage des déchets plastiques dures et légers, c'est environ près de 25/annuel, écoulés Faso Plast, Propulsât et au sein du CTVD même en clé, matériel scolaire et autres gadgets.

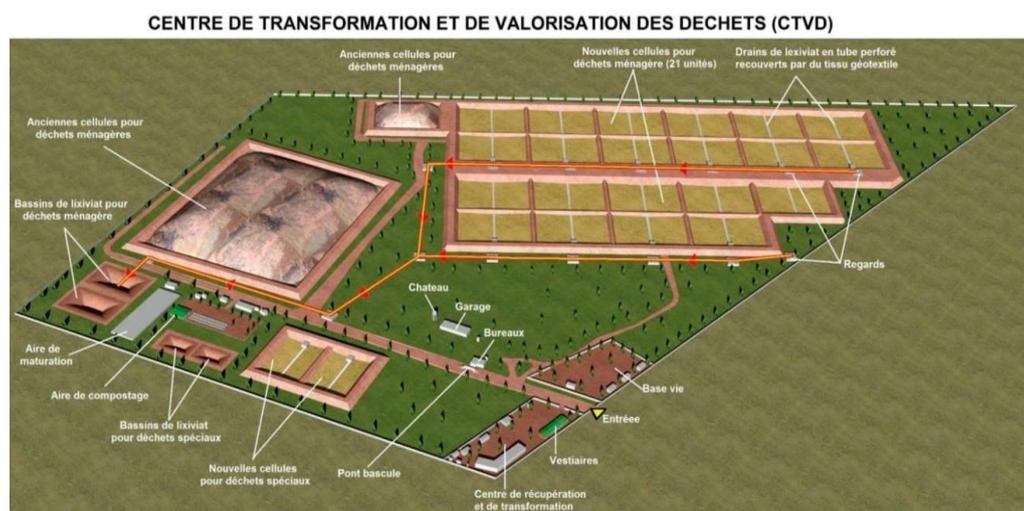


Figure 20: Vue d'ensemble du CTVD de Ouagadougou

Source: Rapport d'activité 2018 de la DSPH

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Le contexte actuel a favorisé la consommation d'EPI, de gel désinfectant et bien d'autres déchets liés à covid à la base destinée aux personnels de santé qui se sont très vite retrouvés dans des lieux où on ne les attendait pas : les ménages. Qu'en est-il de leur gestion ? Quel est leur devenir ? Le prochain point donnera des éléments de réponses à ces questions.

2. Etat des lieux de la gestion des déchets liés à covid-19 dans la ville de Ouagadougou.

2.1. Production spécifique

Depuis que le port du masque a été rendu obligatoire dans les lieux publique bon nombre de personne l'ont intégré dans leurs quotidiens. Nos résultats montrent qu'à Ouagadougou un habitant utilise en moyenne par semaine 3 masques, avec des disparités dans les différentes strates. En haut standing c'est en moyenne 4 masques par semaines, 3 en moyen standing contre 2 en bas standing. Un calcul que nous avons effectué sur la base d'un taux d'acceptation du port du masque de 98%, de la population de la ville de Ouagadougou et d'une moyenne de 3 masques utilisés par semaine/personne nous donne une quantité mensuelle de **31 564 451 de masques faciaux**. (Nzediegwu et X. Chang, 2020) estiment qu'à Ouagadougou c'est en moyenne **10 millions de masques faciaux utilisés par jour**, avec un taux d'acceptation de 80% et une utilisation moyenne de 2 masques/jour/personne ce qui ferait une production de **320 millions de masques par mois un résultat très éloigné du notre**. L'écart entre les résultats s'explique en partie par le fait que leur étude théorique comme ils le disent eux-mêmes est basée sur des données arbitraires recueillis sur worldometers qui peuvent évoluer ou encore ne pas être représentatif de la réalité des choses : elles peuvent donc être très proche de la réalité ou à l'inverse s'en détacher.

Dans les ménages ont retrouve principalement deux grandes familles de masque : les masques jetables ou à usage unique et les masques réutilisable. Les masques jetables sont majoritairement utilisés dans le bas standing avec un pourcentage d'environ 82%, vient ensuite le moyen standing avec une utilisation de ces masques à hauteur de 66% et le haut standing 60%. Les masques jetables quant à eux suivent l'évolution inverse plus représentatif dans les niveaux d'habitat les plus aisés avec respectivement 40 et 36% dans haut et le bas standing, contre 18% en bas standing.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

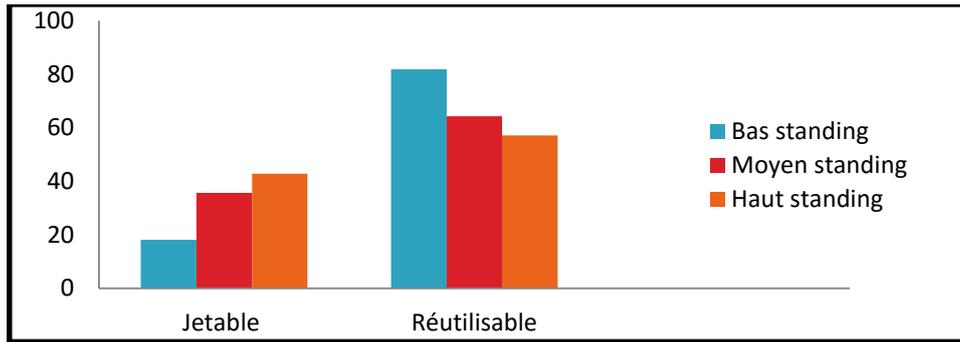


Figure 21: Type de masque utilisé par nature par standing

Ces deux types de masques (jetable et réutilisable) englobent des sous catégories : les masques chirurgicaux et les masques de protection respiratoire qui appartiennent au type jetable et les masques en tissus qui eux appartiennent au type réutilisable, la figure 22 présente la proportion de ces derniers dans les ménages.

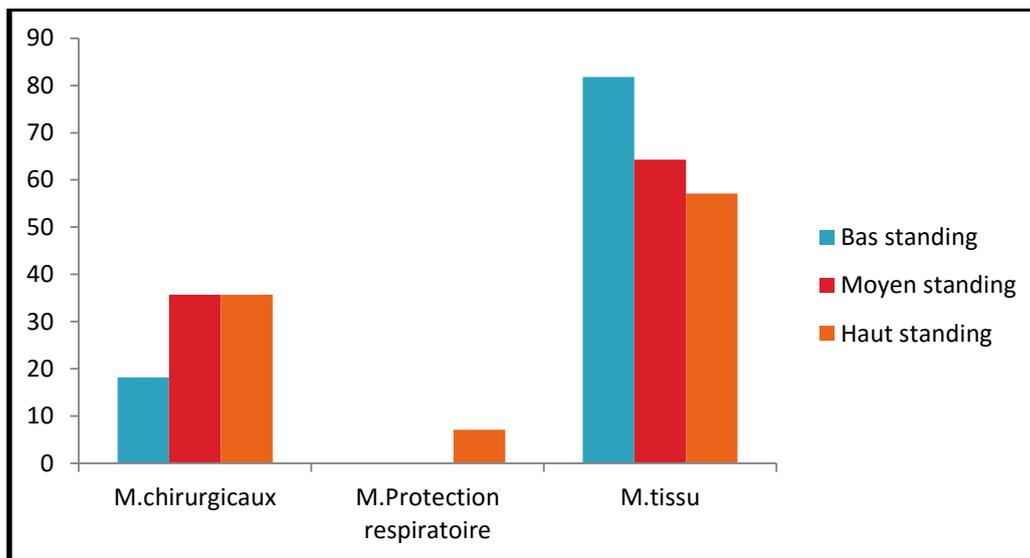


Figure 22: Nature des masques faciaux utilisés

Les ménages enquêtés utilisent en grande partie des masques en tissus, viennent ensuite les masques chirurgicaux et les masques de protection respiratoire. Les masques en tissus sont prépondérants dans le bas standing car ils sont peu coûteux, accessibles et surtout réutilisables. Les masques chirurgicaux et de protection respiratoire sont quant à eux plus utilisés dans les zones ayant un peu plus de revenu (moyen et haut standing), ce qui explique en partie leur faible proportion dans le bas standing.



Figure 23: cache-nez à usage unique



Figure 24: Cache-nez réutilisable

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Après s'être fait une idée sur la quantité de masque moyenne hebdomadaire utilisée et leurs caractéristiques, il était important pour nous de sonder les ménages enquêtés sur leur gestion interne de ces déchets avant d'en évaluer la production spécifique. On a pu faire le constat résumé dans la figure 25.

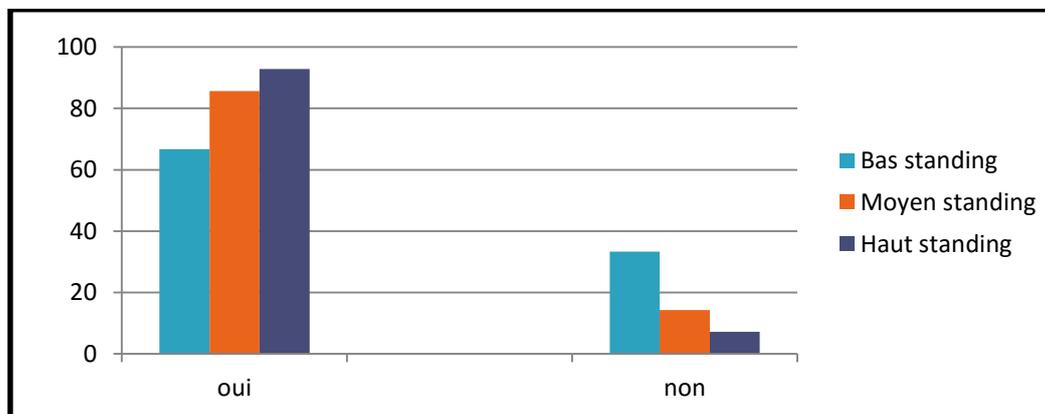


Figure 25: Proportion des ménages ayant répondu par oui ou par non à la question mélangez-vous vos déchets ménagers et vos déchets covid

A la question : « mélangez-vous vos déchets ménagers et vos déchets covid ? » les gens ont répondu la plupart du temps par l'affirmative, cela met en évidence le fait que peu de personnes ont intégré un nouveau mode de gestion de leurs déchets. Les arguments les plus fréquents étaient : « nous n'avons qu'une seule poubelle, c'est pour ça qu'on les mélange tout », autre argument évoqué : « ce sont des déchets donc ils doivent aller tous aller dans la même poubelle que les autres ». Autant de raisons aussi valables les unes que les autres du point de vue de ces personnes qui expliquent que la précollecte au niveau des producteurs, n'ait subi aucun changement. Outre le manque de volonté des populations, cette gestion statique est surtout le résultat d'une réelle absence de volonté politique de gestion des déchets liés à covid auprès des ménages.

Tableau 8: Production spécifique de déchet covid par standing

Standing	Bas standing	Moyen standing	Haut standing	Moyenne
Masse totale par standing (%)	0,000	0,44	0,000	0,12
Masse totale par standing (g)	0,000	0,014	0,000	0,005
Nombre total de personne	29	14	17	60
Production spécifique (g)	0,000	0,001	0,000	0,00008

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Dans le bas et le haut standing de la ville de Ouagadougou, on a une absence de déchets liés à covid contre 0,44% en moyen standing, pour une moyenne 0,12% dans la composition des déchets à l'échelle de la ville (tableau 8). Un ménage produirait donc en moyenne 0,12 % de déchets liés à covid. Au Nigeria et en Guyane à la date du 07 Août 2020 c'est respectivement 38,4% et 27,5% la proportion qu'occupaient les déchets covid dans la composition des déchets ménages avec près de **171 908 091** d'EPI utilisés au Nigéria et **339 790** en Guyane. Les résultats de ce tableau ont été effectués à partir d'une formule suivante : **Masques quotidiens totaux = population x population urbaine (%) x taux d'acceptation des masques faciaux (%) x masques quotidiens moyens par habitant / 10000.**

	19	urbaine	masques faciaux (%)	par habitant	quotidiens	
		(%)				
Afrique du Sud	59 308 690	5951	67	80	2	63 578 916
Egypte	102 334 404	5895	43	80	2	70 406 070
Maroc	36 910 560	4569	64	80	2	37 796 413
Algérie	43 851 044	4154	73	80	2	51 218 019
Nigeria	206.139.589	2170	52	80	2	171 508 138
Ghana	31 072 940	2074	57	80	2	28 338 521
Cameroun	26 545 863	1832	56	80	2	23 785 093
Guinée	13 132 795	1537	39	80	2	8194 864
Côte d'Ivoire	26 378 274	1333	51	80	2	21 524 672
Djibouti	988 000	1097	79	80	2	1248 832
Sénégal	16 743 927	1024	49	80	2	13 127 239
Tunisie	11 818 619	998	70	80	2	13 236 853
Niger	24 206 644	728	17	80	2	6584 207
Burkina Faso	20 903 273	649	31	80	2	10 368 023
RD Congo	89 561 403	604	46	80	2	65 917 193

Figure 26: Utilisation quotidienne d'EPI par jour dans quelques pays Africain

Source : Nzediegwu et X. Chang 2020

La faible proportion des déchets liés à covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou peut trouver réponse dans le fait qu'on a une utilisation massive de masques réutilisables par les populations de toutes les strates bien qu'ils soient plus utilisés dans le bas standing, entre autre dû à leur longue durée d'utilisation qui peuvent pour certains être lavés jusqu'à 15 fois (Stamane, 2021), à cette raison s'ajoute le fait que personnes ne veut avoir ces déchets chez soicar jugé trop dangereux, certains s'en débarrasse donc avant d'arriver à leur domicile ou

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

les brûle comme ce docteur en économie qui m'a dit : «Moi je les brûle, je ne les mélange pas à mes autres déchets »,cette pratique pourrait donc être très répandue. A ces raisons on peut ajouter un effet médiatique moins important de cette maladie, donc moins présente dans l'esprit des gens ce qui entraine une diminution de l'utilisation de ces EPI par conséquent on a produit moins de déchets.

2.2. Précollecte, collecte et transport des déchets liés à covid

A Ouagadougou malgré la mise en place d'un plan d'action par le ministère de la santé, celui de l'environnement et la mairie Ouagadougou son application n'a pas suivi. La logistique des déchets liés à covid produit dans les habitations est la même que celle des déchets ménagers, c'est-à-dire qu'ils ont la même organisation à tout point de vu de la précollecte au traitement/élimination en passant par la collecte et le transport. Bien que des études comme celles de(Nzediegwu et X. Chang, 2020),(ONU-Habitat, Waste Wise Cities, et African Clean Cities Platform, 2020) ont montré que la mauvaise gestion des déchets pouvait participer à la propagation du virus, la commune de Ouagadougou bien que des efforts aient été consentis dans la sensibilisation, son organisation elle n'a pas subi de changement. La gestion déchets liés à covid au niveau des ménages nécessite donc une attention particulière au vu leur caractère infectieux (Oyedotun et al, 2020). Les ménages au niveau de la précollecte n'ont pas intégré de nouvelles habitudes dans leur système de gestion interne des déchets :pas de nouveaux récipients de précollecte et pas de tri, quand on sait que leur rôle dans la séparation des déchets covid et ménagers est important car cela peut causer des problème de santé important aux travailleurs de l'assainissement (Sharma et al, 2020).

Les collecteurs ont pour certains adaptés leur mode de collecte à la situation, notamment en intégrant le port d'EPI dans leurs habitudes bien qu'ils ne soient qu'une minorité, la grande majorité prétexte un manque de moyens financiers et matériels, mais aussi d'accompagnement de la part des autorités. Ces collecteurs sont fréquemment confrontés au risque de contracter le covid mais aussi de le transmettre primo par leurs contacts permanent avec les déchets qu'ils manipulent sans la moindre protection et secundo par le contact avec les animaux de traction car des études révèle qu'ils peuvent porter le virus mais aussi le transmettre(Nzediegwu et X. Chang, 2020). Le port d'EPI est donc fondamental à la fois pour les collecteurs, que pour les recycleurs car le virus possède aussi la faculté de pouvoir survivre plusieurs heures (Kampf, Todt, et Steinmann, 2020).Bien que la gestion de ces déchets ici ne soit pas fameuse, sous d'autres cieux elle est dynamique : Plusieurs pays en ont

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

fais une priorité notamment l'Inde, l'Italie et la Turquie et bien d'autres avec l'instauration de la séparation à la base des déchets, la dotation d'EPI aux collecteurs de déchets, l'achat des véhicules spéciaux pour le transport des déchets covid et la formation des équipes pour la collecte et la désinfection des ces déchets, à cela s'ajoute leur élimination en toute sécurité (ONU-Habitat, Waste Wise Cities, et African Clean Cities Platform, 2020).



Figure 27: précollecteurs sans EPI

Grosso modo la collecte et le transport de ces déchets spéciaux dans la ville de Ouagadougou n'a pas connu grand changement et le système de gestion dans sa globalité est davantage vulnérable le transport s'effectue toujours soit par des charrettes à traction asine ou humaine, par des tricycles ou des camions, par l'intermédiaire des GIE et PME limités en ressources. Cette gestion inadaptée et inappropriée n'est pas sans risque et elle nécessite davantage un savoir-faire techniques, un transport et un stockage approprié.

2.3. Traitement/Valorisation

Après leurs départs des CCT vers le CTVD, dont le transport est assuré aussi par la mairie de Ouagadougou et deux PME (EBTE et SONAF) les déchets covid finissent enfouis, aucune alternative n'a encore pour l'instant été trouvée pour ces déchets. Une alternative qui pourrait être explorée pour rentabiliser le traitement de ces déchets en énergie, serait l'incinération si jamais ces déchets possèdent un pouvoir calorifique suffisamment élevé pour produire de l'énergie à partir de chaleur émise.

L'état des lieux de la gestion la gestion des déchets ménagers en général et ceux liés à covid en particulier nous a permis de mettre en évidence un certain nombre d'éléments ou de

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

facteurs qui ont un impact non négligeable dans le système de gestion actuel. La question qui s'est donc posée à nous de façon naturelle est : ces facteurs sont-ils de limites ? Ou au contraire des opportunités ? Le contexte actuel offre-t-il des possibilités ? Autant de questions qui trouve une réponse dans la mise en place d'une matrice SWOT : c'est-à-dire l'identification et l'analyse des forces (Strengths) et faiblesses (weaknesses), des opportunités (opportunities) et les menaces (threats) qui sera traité dans notre prochain point.

3. Analyse de l'état des lieux la gestion des déchets covid dans la ville de Ouagadougou

L'analyse de l'état des lieux de la gestion des déchets covid se fera par la méthode SWOT ou la matrice SWOT qui est un outil d'aide à la décision stratégique. Elle permet l'identification des forces et des faiblesses d'une organisation ou d'un projet, à la lumière des opportunités et menaces de l'environnement externe. Elle vise à identifier les stratégies qui maximisent le potentiel des forces et des occasions et qui minimisent l'impact des faiblesses et des menaces (G. Absil, 2011). L'état des lieux de la gestion des déchets covid dans la ville de Ouagadougou nous a permis de mettre en évidence les forces et les faiblesses, les menaces et les opportunités que possède ce système de gestion dans sa globalité en prenant en compte tous les acteurs de la chaine de gestion c'est-à-dire : les producteur (les ménages) et les organismes de gestion (Mairie, PME, GIE, ONG, Informel...), mais aussi les infrastructures existantes et à l'issue de celle-ci des solutions ont été proposées. Notre analyse SWOT s'est focalisée sur les axes suivants :

- Les ressources humaines ou organisationnelles ;
- Les ressources matérielles ;
- Les ressources financières.

Les résultats qui en découlent sont consignés dans les tableaux ci-dessous :

Analyse swot

Tableau 9: Analyse SWOT des ressources organisationnelle

Ressources Organisationnelles

Forces

- Filière organisée
- Existence d'un schéma directeur de la gestion des déchets du grand Ouagadougou ;
- Existence de textes législatifs de la gestion des déchets ;
- Existences d'acteurs locaux multiples et diversifiés dans la gestion des déchets (GIE, PME, associations) ;
- Existence des services techniques chargés de la gestion des déchets covid-19 ;
- Systèmes de communication actuelle améliorée ;
- Réorganisation géo-spatiale de la collecte ;
- Bonne coordination des équipes ;

Faiblesses

- Insuffisance des données sur la quantité et la caractérisation des déchets covid-19 produit dans les ménages;
- Négligence de l'application et du respect des mesures barrières par les précollecteurs et les collecteurs de déchets ;
- Insuffisance du personnel cadre à Direction de la Propreté ;
- Faibles protection des précollecteurs et les collecteurs de déchets ;
- Faible connaissance des précollecteurs et des collecteurs de déchets sur les dangers des déchets covid-19 ;
- Faible accès aux précollecteurs et les collecteurs de déchets aux EPI ;
- Insuffisance dans la prévention et le contrôle du covid chez précollecteurs et les collecteurs de déchets ;
- Mauvaise organisation interne des GIE/PME qui interviennent dans la gestion des déchets ;
- Insuffisance de synergie entre les différents acteurs de la gestion des déchets ;

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Insuffisance des mécanismes de gestion des déchets covid (tri, conditionnement, collecte, transport et traitement) ; ▪ Faible législation en matière de gestion des déchets liés à covid.
Menaces	Opportunités
<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'implantation anarchique des structures informelles ; ▪ Non-respect du cahier des charges par les informels ; ▪ Le mélange des déchets ménagers et infectieux par les ménages ; ▪ L'existence des structures informelles et leur collaboration avec les ménages ; ▪ Retard de paiement des ménages auprès des structures formelles de collecte ; ▪ La présence d'animaux sur les CCT ; ▪ Le scepticisme des populations face à la maladie du covid-19 ; ▪ Déversement anarchique des eaux issues des dispositifs de lavage des mains. ▪ L'existence des dépotoirs sauvages ; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Systèmes de communication actuelle améliorée ; ▪ Partenariat et appui des partenaires multiples et diversifiés dans la gestion des déchets liés à covid-19 ; ▪ La formation des acteurs ; ▪ Accentuer la sensibilisation et la conscientisation des populations autour de la maladie et des dangers de ces déchets ; ▪ L'instauration du tri systématique des déchets liés à Covid. ▪ Création d'emploi.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Tableau 10: Analyse SWOT ressources matérielles

Ressources Matérielles	
Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Positionnement stratégique des 55 centres de collecte et de tri ; ▪ Existence d'un incinérateur au niveau du CTVD de Ouagadougou ; ▪ Existence d'un centre de traitement et de valorisation des déchets. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Insuffisance des matériels (EPI, dispositif de lavages des mains etc) ▪ Utilisation des moyens de précollecte et collecte vétuste et rudimentaire ; ▪ Insuffisance des infrastructures et équipements de gestion des déchets ; ▪ Faible capacité des infrastructures et équipements de gestion des déchets existant (CCT, incinérateur) ; ▪ Insuffisance de bacs à ordures ; ▪ Poubelles non appropriées au niveau des ménages et autres producteurs de déchets (Sacs plastiques, poubelles etc) ; ▪ Quasi-inexistence des ouvrages de collecte et de traitement des eaux issues des dispositifs de lavage des mains ;
Menaces	Opportunités
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réception du matériel supplémentaire (100 bacs à ordures et 2 camions) ; ▪ Dotation d'un incinérateur ; ▪ La réalisation d'infrastructures de gestion ; ▪ Se doter d'équipement au point.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Tableau 11: Analyse SWOT des ressources financières

Ressources Financière	
Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none">▪ Coût d'enlèvement des déchets accessible aux ménages.	<ul style="list-style-type: none">▪ Faibles capacité d'autofinancement de certains acteurs de la gestion des déchets ;▪ Absence de plan d'amortissement.
Menaces	Opportunités
<ul style="list-style-type: none">▪ La faible mobilisation des ressources financières.	<ul style="list-style-type: none">▪ Réception supplémentaires de fond supplémentaire soit 110 millions de FCFA dans le cadre de la pandémie pour le nettoyage, la désinfection des marchés et pour l'approvisionnement en carburant des forces de l'ordre.

A la lumière des forces et faiblesses, des menaces et opportunités de la gestion des déchets covid, il est capital de proposer des solutions temporaires ou définitives dans l'optique de maximiser les forces tout en minimisant l'impact des faiblesses et menaces pour un système de gestion optimal. Ci-dessous le tableau récapitulatif des solutions répertoriées :

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Tableau 12: Proposition de solution

Ressources organisationnelles	Ressources Matérielles	Ressources Financières
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensibilisation sur les risques liés aux déchets covid pour un changement de comportements des producteurs, des précollecteurs, collecteurs et des recycleurs ; ▪ Intégration des lois en matière de gestion des déchets covid dans les textes stratégiques nationales ; ▪ Recrutement et renforcement des capacités du personnel des différentes structures en charge de la gestion des déchets covid ; ▪ Renforcement, coordination de la synergie entre les acteurs de la gestion des déchets ; ▪ Recensement et intégration des précollecteurs informels dans les associations de gestion des déchets ; ▪ Instauration du tri systématique à la base. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dotation d'EPI adaptés, les différentes directions en charge de la gestion des déchets ; ▪ Augmentation et renforcement des ouvrages, des équipements, de la logistique et des matériels 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mobilisation des financements pour la gestion des déchets covid ; ▪ Facilitation de l'accès au crédit aux associations et GIE pour l'achat d'équipement et de matériel adapté à la collecte des déchets covid.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Les solutions proposées précédemment sont les unes aussi pertinentes les unes que les autres pour une meilleure gestion des déchets covid dans la ville de Ouagadougou car elles vont permettre soit de :

- Changer la perception qu'on les ménages vis-à-vis des déchets liés à covid et d'intégrer dans leur système de gestion des nouvelles habitudes ;
- D'instaurer un tri systématique à la base et ainsi permettre grâce à des outils de précollectes adaptés, un meilleur stockage, une meilleure collecte et un meilleur transport et donc un meilleur traitement/élimination ;
- D'intégrer des lois en matière de gestion des déchets covid ;
- De doter de plus de matériels et de financements les acteurs clés de la gestion de ces déchets.

Mais de toutes celles qui nous paraît la plus pertinente c'est : **l'instauration du tri systématiques des déchets covid chez les producteurs**, en ce sens qu'elle permet une réorganisation de la filière toute entière en allant du producteur jusqu'au traitement ou l'élimination. Les questions qui se posent donc fondamentalement sont comment va se faire ce tri ? Qu'est-ce qui va être utilisé au niveau du producteur pour effectuer la précollecte ? Quels seront les moyens de collecte et de transport et combien cela va-t-il coûter ? Telles sont les questions auxquelles nous répondrons dans notre objectif spécifique 3 : étude technico-économique de tri systématique des déchets liés à covid dans la ville de Ouagadougou.

4. Etude technique du tri systématique dans les ménages de la ville de Ouagadougou.

La pandémie du covid-19 a perturbé la vie des populations notamment par l'intégration de nouvelles habitudes dans leurs quotidiens, mais a également montré la fragilité et la vulnérabilité de nos systèmes de gestion des déchets. L'un des défis majeurs des pays en développement comme le Burkina Faso en cette période de pandémie est la mise en place d'un système de gestion efficace : une précollecte adéquate, une collecte et un transport approprié et une élimination saine c'est-à-dire sans danger pour l'Homme et l'environnement.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

4.1. Tri systématique des déchets liés à covid au niveau des producteurs : les ménages

Le tri sélectif ou systématique des déchets covid-19 en période de pandémie est un enjeu sanitaire. Ces matériels de protection contaminés représentent des risques de contamination ET DE pollution, notamment pour les éboueurs et l'environnement : non biodégradable et peu recyclés, les masques à usage unique par exemple pourraient polluer les canalisations et la nature pendant des dizaines, voire des centaines d'années (Auffret, 2020).

4.1.1. Profil socio-économique des ménages

L'instauration du tri systématique des déchets covid au niveau des ménages doit être accompagné ou précédé d'une sensibilisation, et celle-ci ne pourra réussir que si l'on a su faire passer correctement le message à la bonne personne. La connaissance du profil socio-économique des ménages à qui il est destiné est capitale en ce sens qu'il permettra :

- Identifier dans les ménages les acteurs clés de la gestion des déchets et à qui s'adresser ;
- Intégrer dans l'approche de communication la diversité ethnique et religieuse ;
- Adapter le message au niveau d'étude de l'interlocuteur.

Sur ce, nos enquêtes et observations auprès des ménages qui constituent les différents strates (Bas standing, Moyen standing et Bas et standing) de la ville nous ont permis d'avoir les résultats suivants :

4.1.1.1. Genre du chef de ménage

L'analyse des résultats nous permet de dire que les chefs de famille dans la ville de Ouagadougou sont dans la majorité des cas des hommes avec une proportion de 70%, les femmes quant à elles ne représentent que 30%. Il est important de rappeler que dans les 30% des femmes chefs de famille certaines le sont devenues suite la perte de leur mari (veuves). Ces valeurs sont relativement proches de celles (NSHIMIRIMANA, 2010) dont les résultats estimaient que 77% des ménages sont des hommes et 23% des femmes ont donc eu une légère augmentation de nombre de femme chef famille soit 7% de plus en 11 ans.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

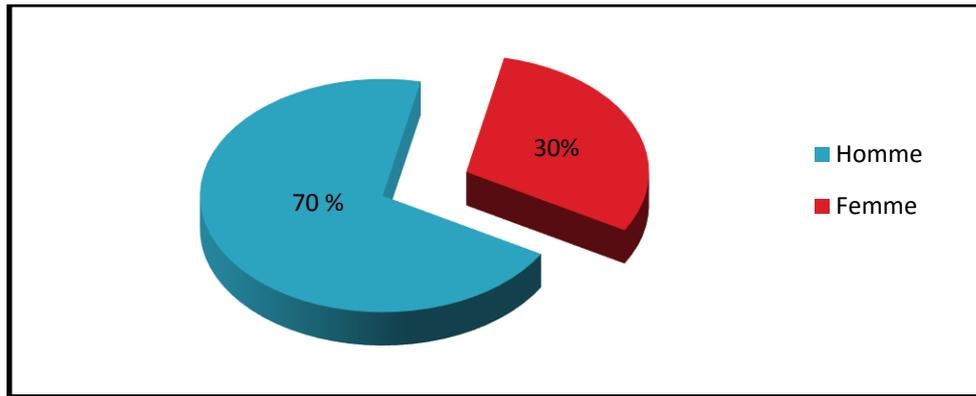


Figure 28: Genre du chef de ménage

4.1.1.2. Niveau d'éducation du chef de ménages

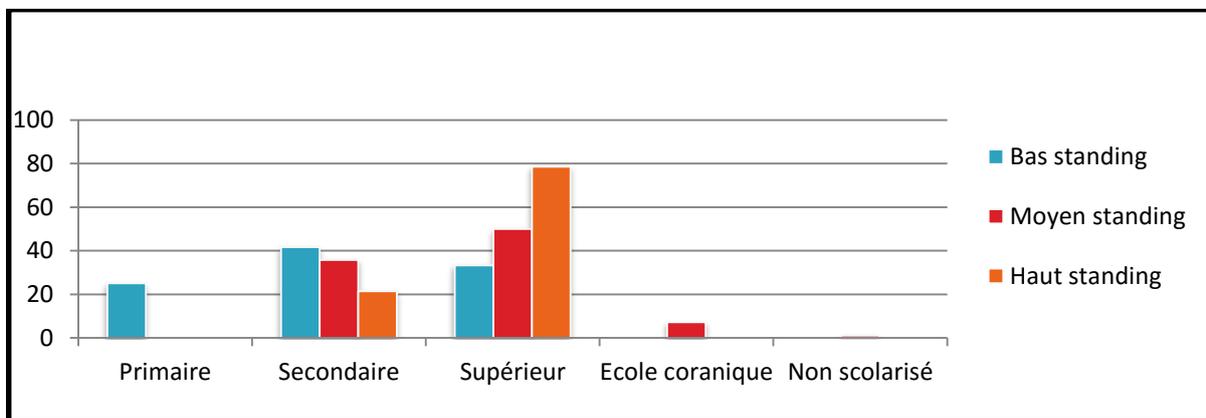


Figure 29: Niveau d'éducation des chefs de ménages.

En ce qui concerne le niveau d'éducation (voir figure 29) des chefs de ménages enquêtés la majeure partie d'entre eux ont été scolarisés soit environ 96%. Cependant on observe une disproportionnalité qui s'accroît au fur et à mesure que l'on change de strate sur le nombre de personnes ayant atteint le niveau d'études supérieures qui est de 79% en haut standing, de 50% en moyen standing et seulement de 33% en bas standing. Le bas standing se caractérise par une proportion plus importante du nombre de chefs de famille ayant uniquement fait le primaire et le secondaire avec des proportions respectives de 25% et 42%. La prise en compte du niveau d'éducation dans les stratégies de communication, notamment lors des sensibilisations est d'une importance capitale, il va notamment permettre d'adapter le message à la cible mais pour une meilleure compréhension de ce dernier : grosso modo les solutions vont être adaptées au niveau d'éducation des populations.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

4.1.1.3. Taille moyenne des ménages

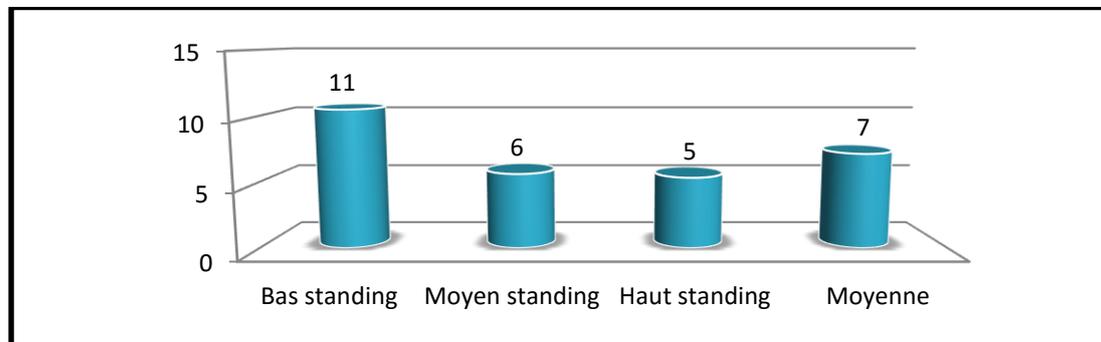


Figure 30: Taille moyenne des ménages

Les ménages de la ville de Ouagadougou sont constitués en moyenne de 7 personnes. On note néanmoins que le bas standing se démarque avec des familles plus nombreuses soit 11 personnes en moyenne, vient ensuite le moyen standing et le haut standing dont les valeurs sont très proches avec des moyennes respectives de 6 et 5 personnes par famille.

4.2. **Matériel de Précollecte des déchets covid dans les ménages**

La Précollecte c'est l'opération qui consiste à collecter les déchets au lieu de production, elle est faite par les producteurs des déchets eux-mêmes. La population en général et les ménages en particuliers ont donc un rôle capital dans cette opération dont ils sont les acteurs principaux. Pour ce faire, la précollecte dans la nouvelle logistique des déchets covid va s'effectuer comme suite :

- Les ménages vont précollecter leurs déchets liés à covid dans des **sachets plastiques biodégradable de couleur Rouge** : le choix de ces sachets mais aussi la couleur s'explique par le fait qu'il est important dans le processus de gestion de ne pas changer fondamentalement la gestion interne des déchets des populations, mais plutôt qu'il soit subtile, simple et facilement applicable. Pendant nos échanges, bon nombre de personnes nous révélaient que bien qu'elles mélangeaient leurs déchets, elles prenaient la peine de les mettre dans des sachets au préalable : un geste capital car il limite les contacts mais aussi les risques de contaminations. Soucieux de l'environnement il est primordial d'intégrer des matériels qui sont sans dangers pour les écosystèmes et les hommes pendant l'étape d'élimination.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Cette logistique des déchets suggère qu'on accompagne les tranches les plus vulnérable de la population, c'est-à-dire les personnes économiquement faibles ou à faible revenu que l'on retrouve majoritairement dans le bas standing. Selon le (RGPH, 2006), la ville de Ouagadougou est constituée à 29,2% de ménages de type bas standing. Ces zones sont essentiellement constituées de personnes à faible revenu qui bénéficieront de cet accompagnement. Notre état des lieux nous a permis de faire ressortir que les ménages à Ouagadougou sont constitués à moyenne de 7 personnes. Sur ce, le nombre de personne à accompagner sera de :

$$\text{Nombre de ménage} = \text{Population de Ouagadougou} / 7$$

$$\text{Nombre de personnes à accompagner} = \text{Nombre de ménage} \times 29,2\%$$

$$\text{Nombre de ménage} = \frac{2\ 684\ 052 \text{ habitants}}{7} = 383\ 436 \text{ ménages}$$

$$\text{Nombre de ménage} = 383\ 436 \text{ ménages}$$

$$\text{Nombre de ménage à accompagner} = 111\ 964 \text{ ménages}$$

Les ménages vont être accompagnés pendant une durée de **1 mois**, période nécessaire et suffisante pour intégrer dans leur quotidien une nouvelle habitude : le tri. Avec la diminution du nombre de cas, de l'effet médiatique sur la maladie du covid-19 mais aussi du coût du test (PCR) ne peut de personne savent leur statut. De ce fait le système de gestion devra prendre en compte tous ces paramètres et ainsi permettre de limiter ou de minimiser les risques de transmissions du virus aux travailleurs. Au total c'est près de **895 712 sachets**, qui devront être fourni dans le bas standing de la ville de Ouagadougou à raison de **2 sachets** par semaine qui correspond à la fréquence d'enlèvement dans cette strate de la ville. Pour limiter les risques de contamination pour ces déchets potentiellement dangereux la précollecte se fera suivant la procédure suivante :

- Les ménages devront se munir d'une poubelle telle qu'elle soit : sachet, seau, sac plastique, fût etc, pour les ordures ménagères ;
- Les masques, mouchoirs à usage unique et bandeaux de nettoyage des surfaces usagés devront être jetés dans **le sachet rouge prévu à cet effet pour** ;

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

- Le **sachet rouge** devra être fermé lorsqu'il sera presque plein et être placé dans un deuxième **sachet rouge**, que l'on attachera ensuite ;
- Ce double sachet de déchets potentiellement contaminés ou pas sera alors fermé et placé dans endroit du domicile durant 24 heures.
- Le respect de ce délai permet de réduire fortement la viabilité du virus sur des matières poreuses ;
- Passé ce délai de 24 heures, ces déchets pourront alors être éliminés : le double **sachet rouge** avec les ordures ménagères ;
- Cette opération sera précédée d'une campagne de sensibilisation pour inciter aux bonnes pratiques ;

4.3. Collecte et transport des déchets covid

La précollecte est une étape fondamentale dans la gestion des déchets, en ce sens elle conditionne ou elle impacte significativement les étapes qui la suivent : la collecte et le transport, le traitement/élimination. Sur ce, nous avons opté pour une précollecte des déchets covid basé sur l'utilisation de **double sachet de couleur rouge** non seulement pour marquer la différence, mais aussi permettre de limiter le plus que possible le contact et les risques de contaminations avec les collecteurs/recycleurs de déchets. Ces déchets seront ensuite stockés pendant une durée de 24h, ce qui permet de réduire fortement la viabilité du virus sur des matières poreuses (Ministère de la santé et de la solidarité, 2020) et donc de pouvoir les intégrer aux ordures ménagères. Cette logistique permet donc d'intégrer les déchets liés à covid dans le circuit des déchets ménagers à l'étape de collecte et du transport et cela sans risque. Ils seront donc comme pour les déchets ménagers essentiellement collectés et transportés par des PME, GIE et les associations de gestion vers les CCT et le transport vers le CTVD se fera d'une part par la mairie de Ouagadougou et d'autre part par les entreprises EBTE et SONAF.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

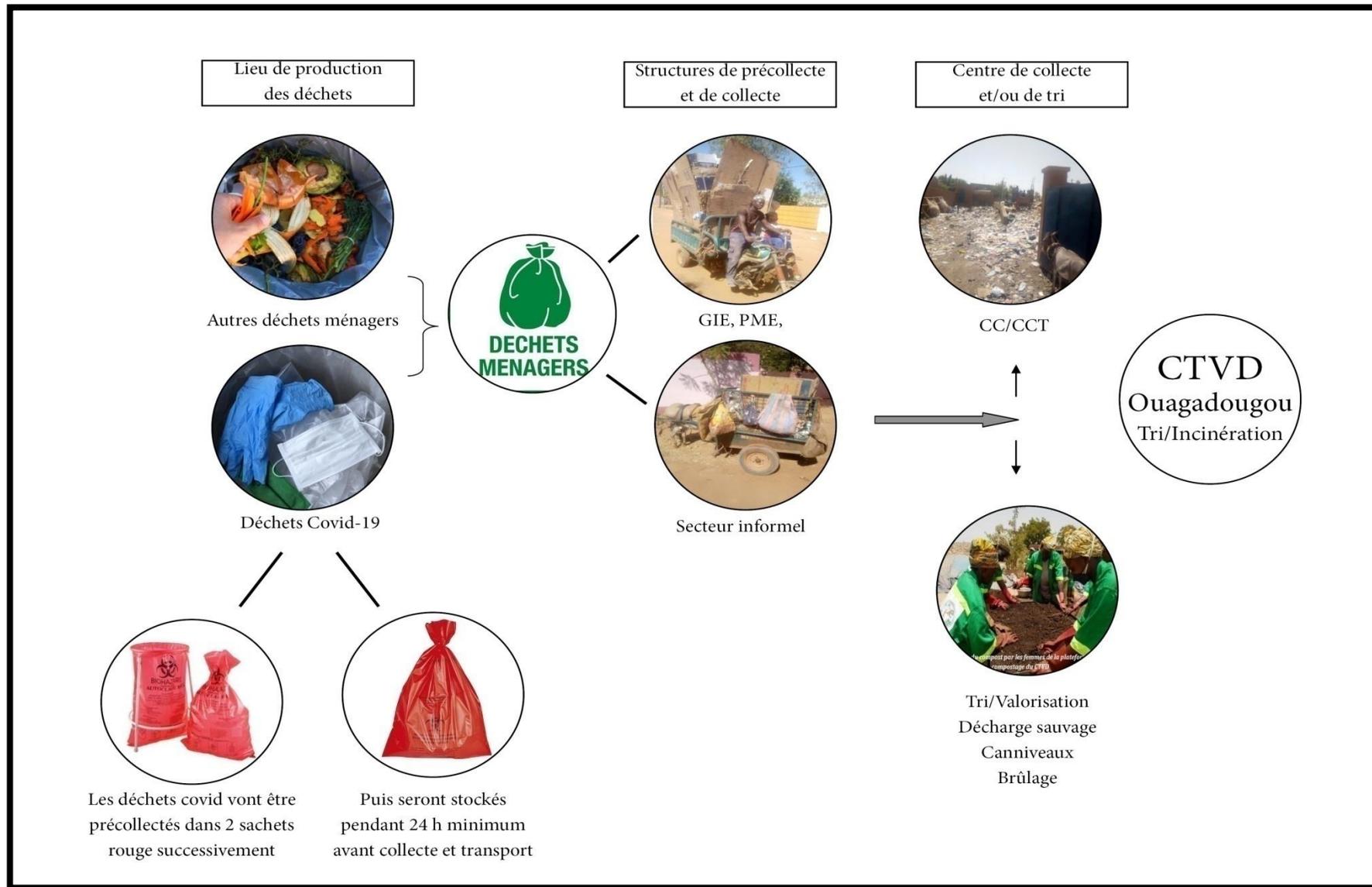


Figure 31: Schéma de la logistique des déchets covid

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

4.4. Proposition de traitement/élimination des déchets covid.

Toutes logistiques des déchets quelles qu'elles soient a pour finalité : le traitement, l'élimination et/ou la valorisation de ces derniers, les déchets liés à covid n'en font pas exception. Cependant l'un des réels enjeux liés à la gestion de ces déchets c'est leur valorisation, certains centres de recherches comme le CNRS (centre national de recherche scientifique) et le Commissariat à l'énergie atomique en France travaillent sur le sujet, ce qui n'est pas encore le cas au Burkina Faso et les premiers résultats sont prometteurs, notamment avec l'autoclave (stérilisation par la vapeur) et les rayons gamma et bêta (traitement par irradiation)(Charlet, 2020) pour la désinfection de ces masques pour pouvoir les réutiliser. Ces travaux ouvriront peut-être la voix au recyclage. Toutefois ces technologies sont complexes, coûteuses et consommatrices d'énergie et plusieurs pays en voie de développement dont le Burkina Faso n'ont pas suffisamment les moyens pour en disposer, à cela s'ajoute les risques de contamination pour les travailleurs du secteur déchet lors de leurs manipulation (tri). Sur ce, la valorisation des déchets liés à covid reste une alternative à explorer, et pour l'heure l'incinération se révèle être le système de traitement le plus pertinent et le plus performant au vu du contexte et des réalités. En effet, en plus de permettre une forte réduction des déchets jusqu'à 70 % de leur masse et 90% de leur volume (PANTALONI et TADRIST, 1996), elle permet la destruction des germes pathogènes et dangereux (Maës Michel, 1990). La bonne nouvelle c'est que le CTVD de Ouagadougou a été doté d'un incinérateur figure 29 d'une capacité d'environ 300 kg/heure qui va permettre de traiter les déchets liés à covid produit dans toute la ville. L'incinérateur dont est doté le CTVD de Ouagadougou, est un incinérateur à double chambre sans traitement des gaz de combustion, ce qui place cet équipement dans la catégorie des technologies de traitement intermédiaires comme le montre la figure 33 (Ute, Hayter, et Montgomery, 2019).

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.



Figure 32: Incinérateur à double chambre sans traitement des gaz de combustion du CTVD de Ouagadougou

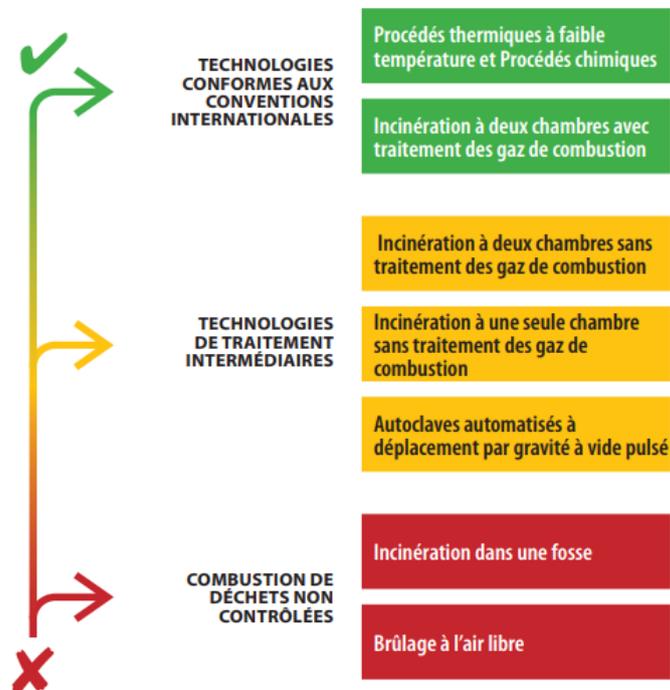


Figure 33: Échelle des technologies de traitement des déchets médicaux

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Sur les 238,44 tonnes de déchets covid produit par jour, seul 1% d'entre eux seront incinérés soit 2,4 tonnes/Jr. L'une des solutions alors applicables pour le traitement et l'élimination de la quantité de déchet covid restante est l'enfouissement.

Tableau 13: Récapitulatif de la production, de l'incinération des déchets covid

Production déchets covid/jr (Tonne)	Production déchets covid + 20% (Tonne/Jr)	Capacité de traitement (Tonne/h)	Déchets covid traités (Tonne/h)	Déchets covid incinérés (Tonne/Jr)	Qté déchets covid restante (Tonne/Jr)	Qté de gasoil (l/Jr)
198,70	238,44	0,3	0,3	2,4	236,04	400

5. Etude économique du tri systématique dans les ménages de la ville de Ouagadougou.

5.1. Estimation du coût lié à la précollecte des déchets covid

La précollecte sera effectuée grâce à des sachets biodégradable de couleur rouge à raison de 2 sachets/ménage/semaine pendant 1 mois et ceux pour les tranches économiquement faible de la population. Estimé à **156 FCFA**, le prix moyen d'un sac biodégradable, le coup d'accompagnement s'élève à près de **139 731 072 millions de FCFA**.

Tableau 14: Récapitulatif de dépenses liées aux sachets de précollecte

Nombre de ménages accompagnés	Nombre de sachet/ménage/semaine	Nombre de sachets total/mois	Prix unitaire Du sachet (FCFA)	Coût Total (FCFA)
111 964	2	895 712	156	139731 072

5.2. Estimation du coût lié à la Collecte et au transport.

La ville de Ouagadougou dans sa logistique de gestion des déchets dépense en moyenne **6930 FCFA/tonne** de déchets transportés. Le système de gestion des déchets covid proposé intègre les déchets covid dans le même circuit que celui des déchets ménagers grâce aux mécanismes développés précédemment. La commune dépensera autant pour une Tonne de déchets ménagers transportés que pour une tonne de déchets covid transportés soit : **6930 FCFA**. Pour le compte de l'année 2021, nos projections sur la quantité de déchets covid produit est de **70536,89 tonnes**. Sur ce, le coût lié au transport pour le compte de l'année 2021 : **488 821 410 millions de FCFA**.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Tableau 15: Estimation du coût du transport des déchets covid

Tonne de déchet covid produit en 2021(Tonne)	Prix unitaire de tonne transportée (FCFA)	Coût total du transport (FCFA)
70537	6930	488 821 410

5.3. Estimation des coût liés au traitement/élimination.

Sur les 198,7 tonnes de déchets covid arrivant au CTVD de la ville de Ouagadougou chaque jour, seulement 10% seront incinérés, soit environ 2,4 tonnes. Cette opération coûtera à la mairie environ **215 332 FCFA/Jour soit 78 596 180 FCFA par an**. L'accueil, le vidage, l'enfouissement et le compactage coûte en moyenne **3 000 FCFA/ tonne** à la mairie de Ouagadougou. Sur ce, les **90%** des déchets restants coûteront : **708 120 FCFA/Jour soit 258 463 800 FCFA par an**.

Tableau 16: Récapitulatif des dépenses des liés à logistique des déchets covid pour l'année 2021

Précollecte	Collecte et transport	Traitement/élimination		Coût total
Coût total de la subvention des sachets (FCFA)	Coût total du transport des déchets (FCFA)	Coût total de l'incinération des déchets (FCFA)	Coût total de l'enfouissement des déchets (FCFA)	Précollecte + Collecte et transport + Traitement/élimination (FCFA)
139 731 072	488 821 410	78 596 180	258 463 800	525 673 193

La nouvelle logistique des déchets liés à covid va donc coûter près d'un demi-milliard de FCFA à la ville de Ouagadougou pour le compte de l'année 2021. Un investissement qui vaut la peine, outre le fait de protéger la santé des populations, cette organisation va également permettre de garder en activité les secteurs clés de l'économie nationale et éviter de se diriger vers des solutions extrêmes telle que le confinement qui va non seulement paralyser l'économie du pays mais aussi empêché près de 80% de population dont estime vivre grâce à des revenus issus d'activités informels de pouvoir gagner leurs vies.

À l'instar de tout document scientifique, après avoir présenté la méthodologie adoptée, les résultats obtenus et avoir fait une analyse de ces résultats, nous achevons ce mémoire par une

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

conclusion et des recommandations faites à l'endroit des différents acteurs de la gestion des déchets.

6. Conclusion et recommandations

Au terme de ce mémoire, nous formulons une conclusion et quelques recommandations.

6.1. Conclusion

L'objectif général de cette étude était de contribuer à une meilleure gestion des déchets à risque infectieux issus des ménages pendant et après une maladie épidémique. Nos résultats, nous ont permis de comprendre que les opérations de précollecte, de collecte et de transport sont essentiellement effectuées par des associations de femme, des GIE et des PME dont on estime le nombre à environ 1400 sur l'ensemble de la ville de Ouagadougou. Toutefois ces association, PME et GIE sont parfois concurrencés par des informels, ce qui complexifie parfois la gestion des déchets ménagers. L'opération de caractérisation réalisée auprès des ménages a montré qu'une grande proportion des déchets étaient des putrescibles avec 64.38%, viennent ensuite le papier 10.90%, le plastique 8.34%, et les fines 8.32%. Les déchets covid eux ne représentent que 0,12% de la production journalière d'ordure ménagère et la production spécifique, elle est de 0,60 KG/Jr/hab. D'après nos projection en 2045 la production d'ordure ménagère avoisinera les 1 724834,80 tonnes de déchets, toutefois la commune de Ouagadougou dispose d'infrastructures : 55 CCT et d'un CTVD pour l'enfouissement, l'incinération et la valorisation des déchets autant d'atouts qui permettent d'assurer une gestion sur le long terme. Le constat fait sur la gestion des déchets covid issus des ménages est qu'ils sont collectés, transportés et traités de la même manière que les ordures ménagères. L'analyse SWOT réalisée a montré que cette gestion était risquée et qu'il était important de réfléchir afin de repenser cette gestion. La solution qui a été proposée pour optimiser cette gestion tout en minimisant les coûts est le tri au niveau des producteurs. Le tri effectuer à l'étape de la précollecte va se faire avec des sachets rouge biodégradable. Pour cette opération un accompagnement des populations du bas standing devra se faire pour un montant estimé à **139 731 072 de FCFA**. Avec une production journalière estimée à **238,44 tonnes par jour**, seulement 10% de ces déchets seront incinérés et 90% restant enfouis. Les opérations d'incinération et d'enfouissement coûteront respectivement **78 596 180 FCFA** et **258 463 800 FCFA**. En somme le tri des déchets covid au niveau des ménages coûtera **525 673 193 FCFA**. Cette étude pourra servir de support dans l'élaboration de solutions, pour la gestion des déchets à risque infectieux issus des ménages en période épidémique.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

6.2. Recommandations

L'analyse de la situation et des résultats obtenus à la lumière des objectifs formés nous pouvons faire les recommandations suivantes :

- Renforcer la communication pour un changement de comportement des populations et des manipulateurs des déchets sur les dangers liés aux déchets covid ;
- Elaborer une stratégie nationale et des textes d'application des lois en matière de gestion des DM ;
- Mobiliser les financements adéquats pour la gestion de déchets médicaux ;
- Renforcer les ouvrages, équipements, logistique et matériels de gestion des déchets ;
- Créer une base de données communale sur la production spécifique et la caractérisation des déchets covid ;
- Intégrer des données sur la gestion des déchets covid dans le système national d'information sanitaire.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

7. Bibliographie

Albin, lazare, devignes fabricia, et enda europe. 2013. « etat-des-lieux-du-secteur-informel-de-déchets-en-afrique-et-dans-les-caraïbes_vf.pdf ».

Arena, barlaz, et he. 2019. *Waste management*. <https://www.journals.elsevier.com/waste-management>.

Auffret, simon. 2020. « masques, gants, lingettes : comment se débarrasser des protections à usage unique ? » *le monde.fr*, 28 mai 2020.
https://www.lemonde.fr/planete/article/2020/05/28/masques-gants-lingettes-comment-se-debarrasser-des-protections-a-usage-unique_6041038_3244.html.

Barles, sabine. 2005. *L'invention des déchets urbains: france, 1790-1970*. Editions champ vallon.

Ben ammar, samira. 2006. « les enjeux de la caractérisation des déchets ménagers pour le choix de traitements adaptés dans les pays en développement résultats de la caractérisation dans le grand tunis mise au point d'une méthode adaptée ». Boucher, julien, et guillaume billard. 2019. « the challenges of measuring plastic pollution ». *Field actions science reports. The journal of field actions*, n° special issue 19 (mars): 68- 75.

Cecilia. 2012. « urbanization, gender, and urban poverty ». 2012.

Charlet, françois. 2020. « où jeter les masques, mouchoirs, lingettes et gants ? » citeo. 2020.
<https://www.citeo.com/le-mag/ou-jeter-les-masques-mouchoirs-lingettes-et-gants>.

Clark. 2020. « face masks, gloves and a new breed of plastic pollution ». 2020.

G. Absil. 2011. « analyse swot, un outil d'analyse et d'aide à la décision ».
<https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/169629/1/ele%20met-don%201-10621.pdf>.

Haro, kayaba, issoufou ouarma, bernard nana, antoine bere, et jean koulidiati. 2018. « caractérisation et valorisation potentielle des déchets ménagers solides dans la ville de ouagadougou (burkina faso) », 2018.
<https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=84022>.

Illinois environmental protection agency. 2020. « household and office waste disposal ».

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Immap. 2021. « burkina faso : immap/dfs covid-19 : analyse de la situation, janvier 2021 - burkina faso ». Reliefweb. 2021. <https://reliefweb.int/report/burkina-faso/burkina-faso-immapdfs-covid-19-analyse-de-la-situation-janvier-2021>.

Insd. 2020. « insd ». <https://www.insd.bf/>.

Kampf, g, d. Todt, et e. Steinmann. 2020. « persistance des coronavirus sur des surfaces inanimées et leur inactivation avec des agents biocides - sciencedirect ». 2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195670120300463>.

Kargougou, zalissa. 2013. « problematiques liees a la gestion des dechets urbains dans le 9eme arrondissement de ouagadougou (burkina faso) ».

Klemeš, jirí jaromír, yee van fan, raymond r. Tan, et peng jiang. 2020. « minimiser les déchets plastiques présents et futurs, les empreintes énergétiques et environnementales liées au covid-19 - sciencedirect ». 2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032120301763>.

Law insider. 2020. « law insider ». Law insider. 2020. <https://www.lawinsider.com/dictionary/household-waste>.

Maës michel. 1990. *La maîtrise des déchets industriels / michel maës*. Paris: p. Johanet & fils.

Matejka, guy. 2006. « methodologie de caracterisation des dechets menagers a nouakchott (mauritanie) : contribution a la gestion des dechets et outils d'aide a la decision ».

Ministère de la santé et de la solidarité. 2020. « fiche_covid19_dechets_contamines_elimination_particulier_20200323_vf.pdf ». 2020. https://solidarites-sante.gouv.fr/img/pdf/fiche_covid19_dechets_contamines_elimination_particulier_20200323_vf.pdf.

Nurmi, juha, et mikko s. Niemelä. 2018. « pestel analysis of hacktivism campaign motivations ». In *secure it systems*, édité par nils gruschka, 323- 35. Lecture notes in computer science. Springer international publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03638-6_20.

Nzediegwu, christopher, et scott x. Chang. 2020. « improper solid waste management increases potential for covid-19 spread in developing countries ». <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc7221374/#bib0005>.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

- Oms. 2018. « les déchets liés aux soins de santé ». 2018. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>.
- Onu-habitat, waste wise cities, et african clean cities platform. 2020. « directive stratégique : réponse gestion des déchets solides au covid-19 ».
- Ouhsine, o., a. Ouigmane, el layati, b. Aba, r. Isaifan, et m. Berkani. 2020. « impact of covid-19 on the qualitative and quantitative aspect of household solid waste ». *Global journal of environmental science and management* 6 (special issue (covid-19)): 41- 52. <https://doi.org/10.22034/gjesm.2019.06.si.05>.
- Oyedotun, temitope d. Timothy, oluwasiyaayomi faith kasim, ayomide famewo, temitayo deborah oyedotun, stephan moonsammy, nasrudeen ally, et donna-marie renn-moonsammy. 2020. « municipal waste management in the era of covid-19: perceptions, practices, and potentials for research in developing countries ». *Research in globalization* 2 (décembre): 100033. <https://doi.org/10.1016/j.resglo.2020.100033>.
- Peersman, greet. 2014. « présentation des méthodes de collecte et d'analyse de données dans l'évaluation d'impact : note méthodologique - évaluation d'impact n° 10 ». Innpub761. Papers. Methodological briefs. <https://ideas.repec.org/p/ucf/metbri/innpub761.html>.
- Rgph. 2006. « Recensement general de la population et de l'habitation (rgph-2006) ».
- Sdgd. 2019. « etude d'actualisation du schéma directeur de gestion des déchets solides de la ville de ouagadougou ».
- Sharma, hari bhakta, kumar raja vanapalli, vr shankar cheela, et ved prakash ranjan. 2020. « défis, opportunités et innovations pour une gestion efficace des déchets solides pendant et après la pandémie de covid-19 - sciencedirect ». 2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344920303694?via%3Dihub>.
- Stamane, anne-sophie. 2021. « coronavirus – les caractéristiques des différents masques ». 2021. <https://www.quechoisir.org/conseils-coronavirus-les-caracteristiques-des-differents-masques-n83623/>.
- Ute, pieper, arabella hayter, et maggie montgomery. 2019. « aperçu des technologies pour le traitement de déchets infectieux et de déchets piquants/coupants/tranchants provenant des établissements de santé ».
- World bank. 2019. « world development indicators. (2019). Solid waste management. »
- Youb, okkacha, abderrahmane youb, et hassiba bouabdessalam. 2014. « municipal waste management in the algerian high plateaus - sciencedirect ». 2014. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610214008170>.

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

ANNEXES

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

ANNEXES : Listes des centres de collecte et de tri de Ouagadougou

Tableau 17: Liste des GIE et PME reconnus de Ouagadougou

Zone	GIE/PME	Secteurs concernés	Adresse du concessionnaire
1	BURKINA PROPRE	1 ; 2 ; 3	C : 70-21-11-25 B : 50-31-26-35
2	GIE/CGMED, SANKSA-EMBEL, ECMM, SENDES	4 ; 5 ; 6	B : 50-30-71-33 C : 70-21-02-42
3	GIE/CGMED, SANKSA-EMBEL, ECMM, SENDES	7 ; 8 ; 9	B : 50-30-71-33 C : 70-21-02-42
4	GIE/ECONFA, ETE, SEPROSEC	10 ; 11 ; 12	B : 50-31-63-10 C : 70-23-87-02
5	GIE/SDS	15 ; Ouaga 2000	B : 50-38-35-83
6	CGMED	14 ; 30	B : 50-30-71-33 C : 70-21-02-42
7	GIE/ECONFA, ETE, SEPROSEC	28 ; 29	B : 50-31-63-12 C : 70-23-87-02
8	GIE, ENVIRONNEMENT (SILO, Lagm-Yam, AJSC, Bénéwendé)	18 ; 19	C : 70-25-30-12 B : 50-48-54-51
9	GIE, ENVIRONNEMENT (SILO, Lagm-Yam, AJSC, Bénéwendé)	16 ; 17	C : 70-25-30-12 B : 50-48-54-51
10	GIE/ANGE'CO	13 ; 26 ; 27	C : 76-67-74-72 B : 50-39-10-94
11	Ent. SANKSA-EMBEL	23 ; 24 ; 25	C : 70-70-08-52
12	GIE/APE	20 ; 21 ; 22	C : 70-29-72-02 B : 50-48-68-57

Source : DSPH, 2019

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Tableau 18: liste des centres de collecte et de tri de la commune de Ouagadougou

N°	Désignation du site initialement prévus	secteur	Nature du site	N°	Désignation du site initialement prévus	Secteur	Nature du site
	ARRONDISSEMENT 1				ARRONDISSEMENT 4		
1	Samandin face a Abdoul Service	5	Nouveau site	1	Tanghin tambila (harb yaare)	17	Nouveau site
2	Ridwane	6	Nouveau site	2	Tanghin Barrage	17	Site à réhabiliter
3	Paglayiri	5	Site à réhabiliter	3	Tanghin tambila	17	Site à réhabiliter
4	Cissin Canal	5	Nouveau site	4	Tanghin koulwéogo	18	Site à réhabiliter
ARRONDISSEMENT 2				5	Tanghin Toukin (Somgandé)	18	Nouveau site
1	Gounghin zone industriel	7	Site à réhabiliter	6	Centre de la Cité CEGECI	19	Site à réhabiliter
2	Paspanga	10	Site à réhabiliter	ARRONDISSEMENT 5			
ARRONDISSEMENT 3				1	Zogona	22	Nouveau site
1	Rimkieta dalot PRD sise section 353.	12	Site à réhabiliter	2	Kalgondin 1	24	Site à réhabiliter
2	Tampouy 4 (en bordure de la ceinture verte)	16	Site à réhabiliter	3	Kalgondin 2	24	Site à réhabiliter
3	Kilwin1 (Erimétal).	15	Site à réhabiliter	4	Dag noen	23	Site à réhabiliter
4	Kilwin 2 (coté Sud lycée municipal de kilwin)	15	Site à réhabiliter	5	Siao	24	Site à réhabiliter
5	Nonsin.	14	Site à réhabiliter	6	Wayalghin 1	21	Site à réhabiliter
6	Tampouy 1 (coté Nord-Ouest lycée municipal).	16	Site à réhabiliter	ARRONDISSEMENT 6			
7	Tampouy 2 (coté Ouest plateau omnisport).	15	Site à réhabiliter	1	Kouritenga II	26	Nouveau site
8	Tampouy 3 lamous yaare	16	Site à réhabiliter	2	Wapasi	28	Nouveau site
				3	Pissy BONAM	28	Nouveau site
				4	Cissin Garage	25	Site à réhabiliter
				5	Song Naba	25	Nouveau site
				6	Kouritenga (cissin canal)	25	Nouveau site

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

N°	Désignation du site initialement prévus	secteur	Nature du site
ARRONDISSEMENT 7			
1	Bonheur ville	31	Nouveau site
2	Nagrin	30	Site à réhabiliter
3	Sandogo	32	Nouveau site
ARRONDISSEMENT 8			
1	Bassinko	36	nouveau site
2	Bassinko 2	36	nouveau site
3	Noghin (Rimkiéta)	35	Site à réhabiliter
ARRONDISSEMENT 9			
1	Marcoussi II	38	Nouveau site
2	Kamboisin I	38	Nouveau site
3	Marcoussis I	37	Nouveau site
ARRONDISSEMENT 10			
1	Widtoghin	42	Nouveau site
2	Goudrin (trame d'aIlueilɔ̃)	43	Nouveau site
3	Wayalghin 2	42	Site à réhabilité
3	Wayalghin 3	42	Site à réhabilité
4	Banabatin	43	Site à réhabilité
5	Dassogho (riglarigla)	43	Site à réhabilité
ARRONDISSEMENT 11			
1	Balkuy	49	Nouveau site
2	Dayongo	47	Nouveau site
3	Yamtenga	47	Nouveau site
4	Karpala.	51	Site à réhabiliter
5	Katr-yaar (Mardi raaga)	46	Nouveau site

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

	Marche de bétail-Tanghin	1 bac de 11 m3	
	Tanghin (Sore-Alidou)	1 bac de 11 m3	
	Toukin	2 bac de 11 m3	
	Kossodo	1 bac de 11 m3	
3	Kilwin (Maternité)	2 bacs de 11m3	Deux (02) Benz Ampliroll Marque Mercedes
	Kilwin (Erimétal)	1 bac de 7 m3	
	Kilwin (Vers chez le chef)	2 bacs de 11 m3	
	Lamouss-yaar	1 bac de 11 m3	
	Lycée communal Tampouy	2 bacs de 11 m3	
	Cité Azimo	1 bac de 11cm3	
Arrondissement	Quartiers	containers	engins affectés
2	Paspanga	2 bacs de 12m3	Lève-container Marque IVECO
		2 bacs de 21m3	Lève-container Marque Mercedes
8	Cité An III	3 bacs de 12m3	Lève-container Marque IVECO
		3 bacs de 21m3	Lève-container Marque Mercedes
	Baonghin	2 bacs de 12m3	Lève-container Marque IVECO
		2 bacs de 21m3	Lève-container Marque Mercedes

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

ANNEXES III : Questionnaire ménage

Date : ____/____/____ Nom du Quartier : _____

Numéro de fiche : _____ Nom de l'enquêteur : _____

PARTIE 1. CARACTÉRISTIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES DU MÉNAGE

1/Type d'habitat : 1. Bas standing 2. Moyen standing 3. Haut standing

2/ Nom de l'enquêté : _____

3/ Niveau d'éducation du chef de ménage : 1. Alphabétisé 2. Primaire 3. Secondaire

4. Supérieur 5. École Coranique 6. Non scolarisé

4/Taille du ménage _____

PARTIE 2. ORGANISATION DE LA GESTION DES DECHETS.

5/Précollectez-vous vos déchets ? a. Oui b. Non

Si oui, comment ? a. Apport volontaire b. Porte à porte

6/Si b, quel est le nom de cette structure

7/Quels sont les moyens de transport utilisés pour précollecter vos déchets ?

a. Tricycle b. Charrette à traction animal ou humaine c. Poubelle individuelle

d. Autre (à préciser)

8/Comment vos déchets sont-ils Collectés ? a. Apport volontaire b. Porte à porte

9/Quels sont les moyens de transport utilisés pour collecter vos déchets ?

a. Tricycle b. Camion benne c. Charrette à traction animal ou humaine

d. Poubelle individuelle e. Autre (à préciser)

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

PARTIE 3. EVALUATION QUANTITATIVE ET QUALITATIVE DES DECHETS COVID.

10/Possédez-vous un masque ? a. Oui b. Non

11/Combien de masque utilisez-vous par semaine ? a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

e. plus de 4

12/Quel genre de masque utilisez-vous ? a. Jetable b. Réutilisable

13/Possédez-vous un dispositif de lavage des mains ? a. Oui b. Non

Si oui, quel est le devenir de ces eaux ?

.....
.....

14/Quels sont les autres articles que vous utilisez pour vous protégez d'une contamination au covid ? a. Gel désinfectant b. Gant c. Autre (à préciser)

PARTIE 4. IDENTIFICATION DES RIQUES.

15/Qu'est-ce qu'un déchet covid pour vous ?

.....

16/Partagez-vous vos masques ? a. Oui b. Non

Si oui, pourquoi ?.....

17/Mélangez-vous vos déchets covid et vos déchets ménagers ? a. Oui b. Non

Si oui, pourquoi ?.....

18/Manipulez-vous vos déchets ? a. Oui b. Non

19/Savez-vous comment sont transportés vos déchets covid ? a. Oui b. Non

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

Si oui, comment ?.....

19/Que pensez-vous du mélange entre vos déchets ménagers et vos déchets covid ?

a. Sans danger b. Dangereux c. Rien

20/ Pensez-vous que les déchets covid peuvent être une source de propagation du virus ?

a. Oui b. Non

Si oui, Pourquoi ?.....

ANNEXE 3 : Guide d'entretien destiné à la mairie de Ouagadougou

Nom et prénom de l'enquêteur :

Nom de l'enquêté :

Poste :

Service :

Date :

PARTIE1. ORGANISATION DE LA GESTION DES DECHETS

1/Comment la mairie assure-t-elle la gestion des déchets dans la ville de Ouagadougou ?

.....

.....

.....

.....

.....

2/Savez-vous combien de groupe d'intérêt économique (GIE), d'entreprise et d'ONG exerce dans la gestion des déchets ménagers dans la ville de Ouagadougou ?

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

.....
Si oui,

lesquels ?.....
.....
.....
.....

3/D'autres acteurs interviennent-ils dans le même cadre ? a. Oui b. Non

Si oui quel rôle jouent-ils ?

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

4/Avec l'avènement du covid un nouveau type de déchet est apparu, comment la mairie a-t-elle prévu de les gérer ?

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

5/Comment s'effectue la collecte de ces déchets auprès des ménages ?

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

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

6/ Quels sont les moyens de transport prévu pour l'évacuation de ces déchets des ménages vers les centres de traitement et/ou de valorisation ?

.....

.....

.....

.....

PARTIE2. IDENTIFICATION DES MOYENS DE TRAITEMENT ET DE VALORISATION

7/Comment sont traités les déchets covid par la mairie ?

a. Incinérer b. Enfouis c. Autres

8/La mairie envisage-t-elle une valorisation de ces déchets ? a. Oui b. Non

Si oui, comment ?

.....

.....

.....

.....

PARTIE3. SOURCES DE FINANCEMENTS

9/La mairie bénéficie-t-elle de de financement ou de fond spéciaux pour la gestion des déchets covid ?

a. Oui b. Non si oui,

lesquelles ?.....

.....

Gestion optimisée des déchets covid dans les ménages de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

10/ Les acteurs de la gestion des déchets covid ont-ils un soutien de la part de la mairie ?a.

Oui b. Non

lequel ?.....

.....

.....

ANNEXE 4 : Grille d'observation ménage

Date : ____/____/____ Nom du Secteur : _____

Numéro de fiche : _____ Nom de l'enquêteur : _____

Coordonnées X.....Y.....

O = oui ; N = non ; P = Partiellement ;

Tableau 20: Grille d'observation des ménages

	O/N/P	Remarque, mesure à mettre en place
Les ménages possèdent-ils des poubelles ?		
L'enquêté a-t-il un ou des masques ?		
Le masque de l'enquêté est-il jetable ou réutilisable ?		
Le ménage possède-t-il un dispositif de lavage des mains ?		
D'autres articles pour se protéger du covid sont-ils présents dans le ménage ?		