



**République d'Haïti**



**UNIVERSITÉ PUBLIQUE DU BAS ARTIBONITE A SAINT MARC  
(UPBAS)**

**FACULTÉ DES SCIENCES AGRONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTALES  
(FSAE)**

**FILIÈRE RESSOURCES NATURELLES ET ENVIRONNEMENT  
(F-RNE)**

**« Contribution à la caractérisation des déchets solides produits dans le marché  
communal de Saint-Marc »**

**Mémoire de fin d'études**

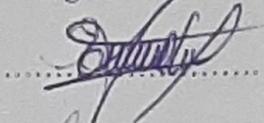
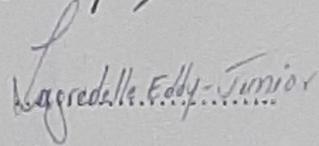
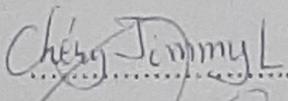
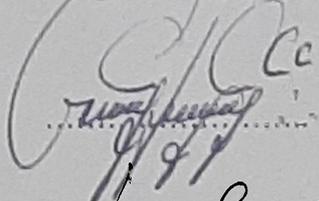
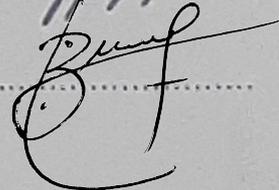
**Préparé par : Geovany Gaïno DÉROSEMA  
Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur-Agronome**

**Conseiller scientifique : Luxone SAMEDY, Ing.-Géologue, Doctorant**

**Promotion : 2016-2021**

**Année Académique : 2023-2024**

Ce mémoire intitulé : « Contribution à la caractérisation des déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc », a été vu et approuvé par le Jury composé des professeurs suivants :

	Signatures	Dates
Eddy SAINT-GILLES, Ing.-Agr., M.Sc. <b>Président</b>		04-07-24
Eddy Junior LAGREDELLE, Ing.-Agr., M.Sc. <b>Membre</b>		18 juin 2024
Jimmy L. CHÉRY, Ing.-Géologue, M.Sc. <b>Membre</b>		18 juin 2024
Jean Gary JULME, Ing.-Agr. M.Sc. <b>Membre</b>		.....
Luxone SAMEDY, Ing.-Géologue, Doctorant <b>Conseiller scientifique</b>		07/07/2024

## DÉDICACES

Ce mémoire est dédié à :

- ✓ Ma mère, Marie Clélie MORTEL, qui est toujours prête à tout donner pour ma réussite et mon succès ;
- ✓ À mon défunt père, Jean Ducarmel DÉROSEMA, qui m'a laissé un parcours illuminé ;
- ✓ À mes frères et sœurs, Jefferson Lino DÉROSEMA, Abigail DÉROSEMA, pour leur support financier, moral ;
- ✓ À ma fiancée, Rethza Woosen Fell LUZINCOURT, pour son support affectif et moral.

## REMERCIEMENTS

Mon premier remerciement va à l'égard du grand créateur de l'univers, notre cher Dieu, Jéhovah, pour sa bonté manifestée envers moi en me donnant assez d'intelligence et de clairvoyance pour pouvoir effectuer ce travail.

J'adresse des remerciements :

- Au Ministère de l'Éducation et de Formation Professionnelle (MENFP), pour avoir créé cette institution qui m'a permis de recevoir cette formation en agronomie et au Rectorat de l'Université Publique du Bas Artibonite de Saint-Marc ;
- Au Décanat de la Faculté des Sciences Agronomiques et Environnementales de l'Université Publique du Bas Artibonite à Saint-Marc (FSAE/UPBAS) : Doyen Céder SIMON, Coordonnateur Edgard JEAN-LOUIS, Mme Annick DORCIN, Me Jean Eddy ROUSSEAU, pour avoir bien organisé la faculté afin que je puisse boucler le cycle d'étude ;
- À mon Encadreur, Professeur Luxone SAMEDY, pour m'avoir assisté tout au long de la réalisation de ce travail de recherche ;
- Au corps Professoral de la Faculté des Sciences Agronomiques et Environnementales de l'UPBAS (FSAE/UPBAS) spécialement aux professeurs, Pierre-Saint Smith ARMAND, Mark Herby ESTIMABLE, Joslyn DAVILUS, Jean Wilnès VIRGILE, Jimmy L CHÉRY, pour leur contribution apportée pendant mon cycle d'étude en agronomie ;
- Au responsable de la filière RNE, Professeur Junior CHARLES, pour ses conseils et sa participation dans ma formation ;
- Au premier Doyen de la Faculté des Sciences Agronomiques et Environnementales (FSAE), Professeur Harry LOUISSAINT, pour ses beaux conseils et encadrements pendant ma formation ;
- À tous (tes) mes amis (es) proches, Eroid JOSEPH, Jeff Jeferson DORCENT, Jean Ronald ARMAND, Stevenson DENIS, Welson CADET, Manassé DORCEUS, Widlens CORIOLAN, Sando CHARLES, Shafara ESTIMÉ, Rose Martine MEZADIEU, Johnson DAVID, Moise Jean DAMESTOIR, Nelson

EXUMA, Octalais LORMEJUSTE, Sabine DÉLY, et autres pour leur soutien moral et leurs conseils ;

- À ma famille : Estelle DÉROSEMA, Brunette JOSEPH et Alfena DÉROSEMA, Rose Marthe MORTEL et Melissa DEROSENA, pour leur contribution dans mon étude ;
- À mes mentors, Marc Eddy JEAN-BAPTISTE et Smithe ANTÉNOR pour leur soutien moral, documentaire ;
- À mes groupes de travail, VIC-TEAM, AD LUCEM, pour leur bonne collaboration pendant le cycle d'étude ;

Enfin, à tous ceux et à toutes celles qui ont contribué d'une manière ou d'une autre dans ma réussite à cette grande étape.

## TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACES .....	I
REMERCIEMENTS .....	II
TABLE DES MATIÈRES .....	IV
LISTE DES TABLEAUX.....	VIII
LISTE DES FIGURES.....	IX
LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES.....	X
LISTE DES SYMBOLES ET ABRÉVIATIONS .....	XII
RÉSUMÉ .....	XIII
ABSTRACT .....	XIV
CHAPITRE I : INTRODUCTION .....	1
1.1- Généralité .....	1
1.2- Problématique.....	1
1.3- Objectifs .....	4
1.3.1- Objectif général.....	4
1.3.2- Objectifs spécifiques .....	4
1.4- Hypothèse .....	5
1.5- Intérêts de l'étude .....	5
1.6- Limites.....	5
CHAPITRE II : REVUE DE LITTÉRATURE.....	6
2.1- Concepts et définition : déchet, gestion des déchets, économie circulaire.....	6
2.2- Cadre juridico-légal et institutionnel des déchets en Haïti.....	6
2.3- Catégories des déchets.....	7
2.4- Déchets de marché.....	8

2.4.1-	Caractéristiques des déchets de marché .....	8
2.4.1.2-	Degré d'humidité .....	8
2.5-	Principe de la gestion des déchets solides dans un marché public .....	9
2.5.1-	Réduction .....	9
2.5.2-	Réutilisation .....	9
2.5.3-	Recyclage .....	10
2.5.4-	Valorisation.....	10
2.5.5-	Élimination.....	10
2.6-	Technique de la gestion des déchets solides dans un marché public .....	11
2.7-	Hiérarchisation de la gestion des déchets solides.....	11
2.8-	Conséquences d'une mauvaise gestion des déchets solides dans un marché ....	12
2.8.1-	Santé.....	12
2.8.2-	Environnement .....	12
2.8.3-	Ressources en eau .....	12
2.8.4-	Agriculture .....	13
2.9-	Production des déchets solides au niveau mondial .....	13
2.10-	Filières de traitement des déchets solides dans les marchés .....	14
CHAPITRE III: MÉTHODOLOGIE .....		15
3.1-	Présentation de la zone d'étude .....	15
3.1.1-	Géographie .....	15
3.1.2-	Commerce .....	16
3.1.3-	Hydrologie .....	16
3.1.4-	Climat et pluviométrie.....	16
3.1.5-	Géologie .....	17
3.1.6-	Pédologie.....	17

3.1.7-	Hydrogéologie.....	18
3.2-	Matériels et méthodes.....	18
3.3-	Méthodes .....	18
3.3.1-	Visites exploratoires.....	18
3.3.2-	Choix du marché communal de Saint-Marc.....	19
3.3.3-	Méthode de caractérisation des déchets produits dans le marché communal de Saint-Marc.....	19
CHAPITRE IV: RÉSULTATS ET DISCUSSIONS .....		24
4.1-	Présentation du marché communal de Saint-Marc.....	24
4.1.1-	Repère géographique du marché communal de Saint-Marc .....	24
4.1.2-	Caractéristiques du marché communal de Saint-Marc.....	24
4.1.3-	Typologie des vendeurs (Marchands) .....	25
4.1.4-	Représentation des vendeurs selon leurs sexes .....	25
4.1.5-	Types d'installation de vente par commerce dans le marché communal...	26
4.2-	Caractérisation des déchets solides produits dans le marché de Saint-Marc.....	26
4.2.1-	Aspect qualitatif des déchets solides.....	27
4.2.2-	Aspect quantitatif des déchets .....	29
4.3-	État des lieux des déchets solides dans le marché communal de Saint-Marc ...	38
4.3.1-	Production des déchets solides dans le marché communal de Saint-Marc	39
4.3.2-	Problèmes posés par les déchets solides dans le marché communal de Saint-Marc .....	39
4.3.3-	Endroit où sont jetés les déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc.....	39
4.3.4-	Satisfaction des vendeurs par le service de ramassage des déchets du marché communal de Saint-Marc .....	40

4.3.5- Risques sanitaires et environnementaux dans le marché communal de Saint-Marc .....	41
4.3.6- Traitement et élimination des déchets dans le marché communal de Saint-Marc	42
4.4- Proposition des mécanismes pour réduire les risques sanitaires dans le marché communal de Saint-Marc .....	42
CHAPITRE V: CONCLUSION ET SUGGESTIONS .....	45
5.1- Conclusion.....	45
5.2- Suggestions.....	46
LISTE DES RÉFÉRENCES .....	47

**LISTE DES TABLEAUX**

<i>Tableau 1: Comparaison internationale de la production des déchets .....</i>	13
<i>Tableau 2: Production des déchets de marché .....</i>	14
<i>Tableau 3: Présentation des déchets inventoriés chaque jour dans le marché de Saint-Marc .....</i>	27
<i>Tableau 4: Déchets inventoriés en fonction de leur filière de traitement .....</i>	28
<i>Tableau 5: Composition des déchets dans le marché communal de Saint-Marc .....</i>	29

## LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1: Pyramide de la hiérarchie de la gestion des déchets.....</i>	12
<i>Figure 2: Carte de délimitation de la commune de Saint-Marc.....</i>	15
<i>Figure 3 : Diagramme des précipitations (en bleu) et du climat (en rouge).....</i>	17
<i>Figure 4: Carte géologique de la commune de Saint-Marc .....</i>	17
<i>Figure 5: Vers le centre de tri à l'UPBAS .....</i>	20
<i>Figure 6: Pesée des déchets.....</i>	21
<i>Figure 7: Tri des déchets a) table de tri b) quartage.....</i>	22
<i>Figure 8: Image de contenants a) en carton, b) en plastique .....</i>	22
<i>Figure 9 : Capture d'écran d'une page de calcul sur Excel.....</i>	23
<i>Figure 10: Délimitation du marché communal de Saint-Marc.....</i>	24
<i>Figure 11: Répartition des vendeurs selon leurs sexes dans le marché communal de Saint-Marc .....</i>	25
<i>Figure 12 : Installation de vente a) étalage sur table b) étalage au sol.....</i>	26
<i>Figure 13: Production des déchets par jour dans le marché communal de Saint-Marc.</i>	31
<i>Figure 14: Représentation graphique de la production des déchets en fonction de leur nature .....</i>	32
<i>Figure 15: Déchets produits (Lundi) .....</i>	33
<i>Figure 16: Déchets produits (Mardi).....</i>	33
<i>Figure 17: Déchets produits (Mercredi).....</i>	34
<i>Figure 18: Déchets produits (Jeudi) .....</i>	35
<i>Figure 19: Déchets produits (Vendredi).....</i>	35
<i>Figure 20: Représentation graphique des matières putrescibles produites par jour .....</i>	36
<i>Figure 21: Comparaison des déchets produits par jour en fonction de leurs masses .....</i>	37
<i>Figure 22: Filière de traitement des déchets solides .....</i>	37
<i>Figure 23: Comparaison des déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc et les marchés des Cayes, de Port-au-Prince, de Kinshasa et de Kampala .</i>	38
<i>Figure 25: Image des déchets :a) dans la Petite Rivière de Saint-Marc, b) dans un caniveau .....</i>	40
<i>Figure 26: Satisfaction des vendeurs par le service de ramassage des déchets solides..</i>	41

## **LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES**

**ASEC** : Assemblée de la Section Communale

**BID**: Banque Interaméricaine de Développement

**BME** : Bureau des Mines et de l'Énergie

**CASEC**: Conseil d'administration de la Section communale

**CNRS** : Centre National de Recherche Scientifique

**DIB**: Déchets Industriels Banals

**DIS**: Déchets Industriels Spéciaux

**DMS**: Déchets Ménagers Spéciaux

**ECSSA**: Environmental Cleaning Solutions S.A

**EEA**: European Environment Agency

**FAMV**: Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire

**FENAM**: Fédération Nationale des Mairies

**GDS**: Gestion de Déchets Solides.

**IHSI**: Institut Haïtien de Statistique et d'Informatique

**MENFP** : Ministère de l'Éducation Nationale et de la Formation Professionnelle

**OBMEC** : Observatoire Binational sur la Migration, l'Éducation, l'Environnement et le Commerce

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**ONG**: Organisation Non Gouvernementale

**OPS**: Organisation Panaméricaine de la Santé

**PED** : Pays en Développement

**PNUD**: Programme des Nations Unies pour le Développement

**PNUE:** Programme des Nations Unies pour l'Environnement

**SMCRS :** Système Métropolitain de Collecte des Résidus Solides

**SNGRS:** Service National de Gestion des Résidus Solides

**UE:** Union Européenne

**UCOMECC:** Unité de Compostage des Ordures Ménagères du Cap-Haitien

**UNACOM:** Usine Nationale de Compostage

**UNFPA :** Fonds de Nations Unies pour la Population

## LISTE DES SYMBOLES ET ABRÉVIATIONS

**%** : Pourcentage

**0° 0' 0''** : Degré, minute, seconde

**Kg** : Kilogramme

**km** : Kilomètre

**Km<sup>2</sup>** : Kilomètre carré

**m** : Mètre

**m<sup>3</sup>** : Mètre cube

## RÉSUMÉ

La gestion des déchets solides est un enjeu majeur pour les administrations publiques, qui doivent à la fois respecter les principes du développement durable, répondre aux exigences réglementaires et optimiser les coûts. Dans ce contexte, la caractérisation des déchets est une démarche qui vise à identifier et à quantifier les différents types de déchets produits par une activité ou un projet, afin de définir les modalités de collecte, de traitement, de valorisation et d'élimination les plus adaptées. En effet, l'objectif de cette étude consiste à contribuer à la caractérisation des déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc en vue de proposer une meilleure méthode de gestion de ces déchets. Pour réaliser ce travail, deux (2) semaines de caractérisations des déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc ont été réalisées, dont la première semaine a été considérée comme une semaine d'essai. La méthode utilisée pour faire la caractérisation des déchets dans le marché communal a été le nettoyage, le ramassage, la pesée, le tri, le calcul de la masse et des volumes de déchets, et le traitement des informations qui a été réalisé à partir du logiciel Excel.

Les résultats obtenus lors de la caractérisation des déchets solides dans le marché communal de Saint-Marc montrent que la production des matières putrescibles est supérieure par rapport aux autres déchets pendant toutes les deux (2) semaines de caractérisation, la quantité de matières putrescibles trouvées dans le marché communal représente un pourcentage de **40.6 %**. De plus, les proportions de déchets par filière de traitement varient durant les deux (2) semaines de caractérisation. Les quantités de déchets qu'il a fallu recycler représentent un pourcentage de **66 %**, ceux qu'il a fallu mettre dans les décharges représentent **33 %** et ceux qu'il a fallu incinérer et/ou mettre dans un centre d'enfouissement technique représentent **1%**. Par ailleurs, la production hebdomadaire des déchets, de **49.64 kg/m<sup>3</sup>**, a été dominée par les matières putrescibles qui occupent **40.6 %** de la masse totale. En outre, la caractérisation des déchets solides pourrait reposer sur des méthodes d'analyse adaptées au contexte et aux objectifs du marché public.

**Mots clés :** Déchets solides, Marché, Caractérisation des déchets, Gestion des déchets, Saint-Marc.

## ABSTRACT

Solid waste management is a major challenge for public administrations, which must respect the principles of sustainable development, meet regulatory requirements and optimize costs. In this context, waste characterization is an approach which aims to identify and quantify the different types of waste produced by an activity or a project, in order to define the most appropriate collection, treatment, recovery and elimination methods adapted. Indeed, the objective of this study is to contribute to the characterization of solid waste produced in the Saint-Marc municipal market with a view to proposing a better method of managing this waste. To carry out this work, two (2) weeks of characterization of solid waste produced in the Saint-Marc municipal market were carried out, the first week of which was considered as a test week. The method used to characterize the waste in the municipal market was cleaning, collecting, weighing, sorting, calculating the mass and volumes of waste, and processing the information which was carried out from the Excel software.

The results obtained during the characterization of solid waste in the Saint-Marc municipal market show that the production of putrescible materials is higher compared to other waste during every two (2) weeks of characterization, the quantity of putrescible materials found in the municipal market represents a percentage of **40.6%**. In addition, the proportions of waste by treatment route vary during the two (2) weeks of characterization. The quantities of waste that had to be recycled represent a percentage of **66%**, those that were put in landfills represent **33%** and those that had to be incinerated and/or placed in a technical landfill represent **1%**. Furthermore, the weekly production of waste, of **49.64 kg/m<sup>3</sup>**, was dominated by putrescible materials which occupied **40.6%** of the total mass. In addition, the characterization of solid waste could be based on analysis methods adapted to the context and objectives of the public market.

**Keywords:** Solid waste, Market, Waste characterization, Waste management, Saint-Marc.

## CHAPITRE I : INTRODUCTION

Dans ce chapitre sont présentés la généralité, la problématique, les objectifs, l'hypothèse, les intérêts et les limites de l'étude.

### 1.1- Généralité

La gestion des déchets urbains est un problème crucial auquel le monde est confronté dans le cadre de la protection de l'environnement. Les États et les institutions partenaires éprouvent d'énormes difficultés à trouver des solutions appropriées pour leur collecte et leur élimination (BANGOURA, 2018). Elle apparaît comme une question d'organisation et d'optimisation des techniques déjà connues, dont les effets sur l'environnement sont apparemment maîtrisés et elle se présente ainsi moins comme un enjeu environnemental majeur que comme une question économique et de gestion (SIHAM, 2012). Cependant, cela n'empêche que la gestion des déchets rencontre de grandes difficultés d'ordres technique, financier et social pour parvenir à un meilleur tri et à une valorisation des déchets malgré leur production croissante (LENORMAND, 2022). En effet, depuis quelques années, les villes d'Haïti sont confrontées à une crise environnementale multiforme résultant essentiellement des effets conjugués de l'accroissement démographique et de l'urbanisation en masse. Ces deux facteurs ont pour conséquence une augmentation des déchets de toute nature en milieu urbain (COPHEDA, 2001 ; cité par COUTIN, 2005).

La production de déchets étant inévitable dans le cadre des opérations humanitaires et de développement, il convient ici de développer des plans de gestion des déchets adaptés au contexte local (BRANGEON, 2015). Pour bien gérer les déchets, les caractériser s'avère scientifiquement incontournable (BENGHOZI et al., 2007). Ceci permet de préparer pour les coûts et les risques et par la suite, de prendre des décisions qui s'imposent à travers un plan de gestion approprié (OMS, 2005) en fonction de leur devenir potentiel (LOUIS JEAN et SAMEDY, 2019).

### 1.2- Problématique

Depuis longtemps, la protection de l'environnement est devenue une préoccupation collective. La question des déchets est quotidienne et touche chaque individu tant sur le

plan professionnel que familial (DUVERNY, 2021). La croissance démographique, les progrès techniques et économiques dans les villes du monde engendrent la production croissante des déchets de tous types et de natures diverses (GBEDO, 2010 ; cité par MICHAEL, 2020). Cependant, après la Seconde Guerre Mondiale, la croissance démographique de la population mondiale fut doublée en moins de 40 ans, 5 milliards d'humains en 1987, 6 milliards en 2000, 7 milliards en 2011 (BOSTON UNIVERSITY, 2019) et 8 milliards en 2022 (UNFPA, 2023). Cette croissance démographique est systématiquement considérée comme néfaste à la croissance économique et à la préservation de l'environnement (MICHEL et FRÉDÉRIC, 2002).

Partout dans le monde, les ménages sont considérés comme des lieux de production des déchets solides dans le but de satisfaire leurs besoins fondamentaux comme l'alimentation, le chauffage et/ou la consommation (BANGOURA, 2018). La quantité de déchets solides produits par les ménages est directement liée à leurs modes de consommation, leurs modes de production et aux nombres de produits qui arrivent sur les marchés locaux (EEA, 2014). En effet, le problème de la gestion des déchets solides dans les villes des pays en développement (PED) s'est aggravé avec les contenants en plastiques (emballages et bouteilles, etc.) et autres, dont les consommateurs inconscients, offrant le tableau d'une population sans éducation environnementale, qui s'en débarrassent en pleine rue leurs déchets lors des pluies diluviennes, ces déchets solides souillent les trottoirs et les lieux publics (OPS, 2002). En outre, la détérioration des services publics, en particulier des services municipaux, a contribué à une dégradation du tissu urbain et du niveau de vie de la population. En revanche, la collecte des déchets solides, qui est un élément fondamental dans la gestion des déchets, représente un défi pour toutes les municipalités des pays en développement (PIERRE et al., 1999 cité par JULIEN, 2005). De plus, avec l'accroissement démographique, l'industrialisation et le modernisme dans les villes des PED, certaines formes d'atteintes à l'environnement s'aggravent et continuent à s'aggraver si nous ne changeons pas de nos politiques de conservation de l'environnement (LUSUNGU WITANDAY, 2008).

En Haïti, les préoccupations liées à la GDS municipaux remontent à des décennies. Car, la libéralisation du marché avec les politiques d'ajustement structurel a entraîné le déclin

de la production agricole (BRAS et al., 2009 ; GERMAIN, 2022). Selon la Banque Mondiale (2018, cité par LE NOUVELLISTE, 2018), avec les 11 millions d'habitants qu'Haïti héberge, la production de déchets solides est de 0,6 kg par personne par jour et collecte le taux le plus bas de l'Amérique latine et des Caraïbes (12,4%), loin derrière l'avant-dernier pays de la région, le Paraguay (57%). En effet, les 87,6% de déchets non collectés sont restés sur les routes, dans les égouts, les canaux d'évacuation d'eaux usées et sur les littoraux. Entre autres, la commune de Saint-Marc ne serait pas à l'abri de cette réalité, vu sa démographie qui ne cesse de croître, soit de 51,4 % en six ans, passant de 160 181 habitants en 2003 (IHSI, 2003) à 242 485 habitants en 2009 (IHSI, 2009). Par rapport avec cette augmentation de la population dans la commune de Saint-Marc conséquent, la production des déchets dans cette ville prend un rythme exponentiel et subit une mauvaise gestion due à la mauvaise utilisation des ressources matérielles par les autorités locales (OBMEC, 2016). Selon l'UNOPS (2021), comme dans toutes les autres villes de l'Artibonite, le service de la collecte des déchets solides n'est pas régulier dans cette commune. En effet, les déchets solides jonchent les sols et obstruent les canaux d'évacuation des eaux usées et les égouts. Ces déchets polluent le littoral et contaminent les océans, polluent les nappes phréatiques, provoquent l'inondation dans le centre-ville de Saint-Marc, etc. (BANQUE MONDIALE, 2018).

Comme dans toutes les autres villes du pays, à Saint-Marc, les marchés publics figurent parmi les espaces qui produisent les plus grands volumes de déchets solides. Le marché communal de Saint-Marc est caractérisé par une forte concentration en commerçants (MICKENS et al., 2022), dont la production des déchets solides dans le marché communal est énorme. Or, depuis un bon nombre d'années, la gestion des déchets solides produits dans le marché communal est reposée sous la responsabilité des marchands et des éboueurs à cause de l'absence totale de la mairie de Saint-Marc. Mais, la mairie de Saint-Marc ne dispose pas un plan efficace pour gérer les déchets solides produits dans ce marché communal à cause d'une faible capacité technique, elle ne possède pas de ressources matérielles et financières adéquates pour pouvoir mener une bonne gestion des déchets solides. Donc, les marchands sont obligés de jeter les déchets solides qu'ils produisent à même le sol et dans la petite rivière (Petite Rivière de Saint-Marc) qui traverse le marché communal, cette rivière est devenue un véritable lieu de

décharge sauvage pour les marchands, et parfois lorsque les matières organiques entrent en décomposition, ils les incinèrent à ciel ouvert dans certains endroits du marché communal ce qui provoque de graves problèmes environnementaux et sanitaires pour la population saint-marcoise. Par conséquent, la mauvaise gestion des déchets solides dans le marché communal de Saint-Marc pourrait avoir des impacts sanitaires et environnementaux sur les commerçants et toutes autres personnes qui fréquentent cet espace chaque jour. En somme, ces situations décrites dans le marché communal de Saint-Marc s'avèrent problématiques pour la population environnante et suscitent notre conscience à chercher des méthodes pouvant réduire les effets des risques sanitaires et environnementaux. Pour parvenir à cela, des données sur la qualité (nature) et sur la quantité (masse, volume) de déchets solides produits dans ce marché doivent être collectées, d'où l'importance de notre travail. De ce fait, la question centrale de cette recherche se formule ainsi : Quelle est l'importance de la caractérisation des déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc?

### **1.3- Objectifs**

Les objectifs de ce travail se divisent en un (1) objectif général et trois (3) objectifs spécifiques.

#### **1.3.1- Objectif général**

L'objectif général de ce travail consiste à contribuer à la caractérisation des déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc en vue de proposer une meilleure méthode de gestion de ces déchets.

#### **1.3.2- Objectifs spécifiques**

Ce travail se découpe en trois objectifs spécifiques :

- Présenter le marché communal de Saint-Marc ;
- Caractériser et catégoriser les déchets solides produits dans ledit marché ;
- Décrire l'état des lieux des déchets solides produits dans ledit marché ;
- Faire des propositions quant à la gestion des déchets en vue de réduire les risques environnementaux et sanitaires.

#### **1.4- Hypothèse**

Une meilleure caractérisation des déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc pourrait contribuer à réduire les risques de pollutions environnementales et sanitaires.

#### **1.5- Intérêts de l'étude**

Cette étude a été réalisée en vue de produire des informations sur la qualité et la quantité de déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc, considéré comme le marché principal dans la commune de Saint-Marc, et d'en proposer une meilleure méthode de gestion de ces déchets solides produits dans ce marché afin d'attiser la Mairie de Saint-Marc à assumer sa responsabilité de garantir de meilleures conditions de vente et d'approvisionnement à la population tout en tenant compte des aspects sanitaires et environnementaux. Également, cette étude s'avère nécessaire en mettant disponibles des données à d'autres chercheurs, aux autorités municipales et à toutes autres institutions intéressés par ce sujet.

#### **1.6- Limites**

Cette étude n'a pas pris en compte tous les déchets municipaux, les déchets industriels et les déchets agricoles. De plus, manque de moyen à ma disposition ne m'a pas permis de prendre plus de marché et de déterminer certains paramètres comme : le pouvoir calorifique, le rapport C/N, le degré d'humidité et les tests des métaux lourds n'ont pu être déterminés.

## CHAPITRE II : REVUE DE LITTÉRATURE

Dans ce chapitre sont définis quelques concepts clés et recensés quelques écrits d'autres études relatifs à ce travail.

### 2.1- Concepts et définition : déchet, gestion des déchets, économie circulaire

**Déchet** : Toute substance, quelle que soit son état physique, tout matériau, tout résidu d'activité économique quelle qu'elle soit et de manière générale toute chose, ou bien meuble abandonné ou rejeté dans le milieu ambiant (Décret du 3 mars 1981, créant une loi-cadre régissant la gestion et l'élimination des déchets et prévoyant en même temps les sanctions appropriées, 1981).

**Gestion des déchets** : la gestion des déchets est une branche de la rudologie appliquée désigne l'ensemble des opérations et moyens mis en œuvre pour limiter, recycler, valoriser ou éliminer les déchets, c'est-à-dire des opérations de prévention, de pré-collecte, collecte, et transport et toute opération de tri, de traitement, jusqu'au stockage (NAVARRO, 1994 cité par BELLEFLEUR, 2019)

**Économie circulaire** : C'est un système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des produits (biens et services), vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en développant le bien-être des individus (ADEME, 2017 cité par BELLEFLEUR, 2019).

### 2.2- Cadre juridico-légal et institutionnel des déchets en Haïti

Selon MICKENS et al. (2022) : Le cadre légal pour gérer les déchets solides est établi par la constitution de 1987, le décret du 26 octobre 1989 et la loi du 21 septembre 2017 portant sur la création du SNGRS. Suivant ces documents, toutes activités de collecte, de transport, de triage, de recyclage, de gestion et de transformation de déchets relèvent de l'autorité du SNGRS et des Collectivités Territoriales. De plus, le décret du 26 octobre 1989 institue la mairie comme un acteur central devant assumer la responsabilité de gestion des déchets dans les municipalités de concert avec le Système Métropolitain de Collecte des Résidus Solides (SMCRS) remplacé par le Service National de Gestion des

Résidus Solides (SNGRS). De même, la Charte des Collectivités Territoriales<sup>1</sup> accorde aux mairies d'importantes responsabilités et de compétences en matière de planification, gestion et régulation des aires urbaines du pays.

### 2.3- Catégories des déchets

#### Déchets municipaux

Les déchets municipaux sont les déchets collectés par les communes ou pour leur compte. Ils comprennent les déchets produits par les ménages (c'est-à-dire par l'activité domestique des particuliers), ainsi que les déchets assimilés provenant des petits commerces des marchés publics, des bureaux, des établissements tels que les écoles et les administrations et des petites entreprises dont les déchets sont traités ou éliminés dans les mêmes installations (OCDE, 2016).

1. Déchets de marché : ce sont des déchets produits dans un marché.
2. Déchets d'école : ce sont des déchets produits dans un établissement scolaire.
3. Etc.

#### Déchets industriels

Selon CNRS (2001), ce sont des déchets provenant d'activités industrielles. Ils peuvent être dangereux ou non. Et selon leur caractère plus ou moins polluant, ils sont classés en trois grandes catégories :

- a) Les déchets industriels spéciaux (DIS) : contiennent des substances toxiques et nécessitent des traitements spécifiques à leur élimination. Parmi ceux, on peut citer les batteries détériorées, les produits pharmaceutiques, les peintures, diluants, mastics, colles, toutes huiles usées, etc. (DDT, 2010).
- b) Déchets industriels banals (DIB) : également classés comme « déchets ménagers et assimilés (DMA) », sont produits par l'industrie, l'artisanat, le commerce et les services. Ne présentent pas de caractère dangereux ou toxique et ne sont pas inertes. Parmi ceux, on peut citer les verres, les cartons, les emballages, etc. (DDT, 2010).

---

<sup>1</sup>La *Charte des Collectivités Territoriales* a été établie par 5 décrets au cours de l'année 2006 sous le gouvernement de transition Alexandre-Latortue.

- c) Déchets industriels inertes : déchets qui ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction physique ou chimique. Enfin, ils ne détériorent pas d'autres matières en contact de manière préjudiciable à l'environnement ou à la santé humaine. Parmi ceux, on peut citer: terre, pierre, béton, ciment, terre cuite, porcelaine, etc. (ADEME, 2020).

### **Déchets agricoles**

Les déchets agricoles désignent les déchets qui proviennent de l'agriculture, de la sylviculture et de l'élevage. Ils sont constitués essentiellement de déchets organiques (résidus de récolte, déjections animales et carcasses d'animaux) et de déchets dangereux (produits phytosanitaires non utilisés, emballages vides ayant contenu des produits phytosanitaires) (BELLEFLEUR, 2019).

## **2.4- Déchets de marché**

Les déchets de marché concernent les déchets laissés par les exposants en fin de marché, par exemple : les cartons, les sachets plastiques, les biodéchets, etc. (SMICTOM, 2022).

### **2.4.1- Caractéristiques des déchets de marché**

Selon (NIGNIKAM, 1992 ; SOTAMENOU, 2005 cité par AHLEM, 2012), les déchets solides sont caractérisés par quatre paramètres essentiels : la densité, le degré d'humidité, le pouvoir calorifique, le rapport des teneurs en carbone et azote (C/N).

#### **2.4.1.1- Densité**

La connaissance de la densité est d'une grande importance pour faire la collecte et le stockage. Toutefois comme les déchets sont compressibles, la densité n'a un sens que si on définit les conditions dans lesquelles on la détermine. C'est pourquoi on peut avoir une densité en poubelle, une densité en benne, une densité en décharge, une densité en fosse, etc. La densité en poubelle est mesurée en remplissant les ordures fraîches dans un récipient de capacité connue sans tassement (AHLEM, 2012).

#### **2.4.1.2- Degré d'humidité**

Les ordures renferment une suffisante quantité d'eau variant en fonction des saisons et le milieu environnemental. Cette eau exerce une grande influence sur la rapidité de la

décomposition des matières qu'elles renferment et sur le pouvoir calorifique des déchets (AHLEM, 2012).

#### **2.4.1.3- Pouvoir calorifique**

Le pouvoir calorifique est défini comme la quantité de chaleur dégagée par la combustion de l'unité de poids en ordures brutes. Il s'exprime en millithermie par kilogramme d'ordures (mth/Kg) (AHLEM, 2012).

#### **2.4.1.4- Rapport de teneur en carbone et azote (C/N)**

Le rapport C/N a été choisi comme critère de qualité des produits obtenus par le compostage des déchets. Il est d'une grande importance pour le traitement biologique des déchets, car l'évolution des déchets en fermentation peut être suivie par la détermination régulière de ce rapport (AHLEM, 2012).

### **2.5- Principe de la gestion des déchets solides dans un marché public**

Selon la politique québécoise sur la gestion des matières résiduelles, la gestion des matières résiduelles de manière durable doit être reposée sur le principe des 3RV-E, c'est-à-dire qu'il doit être basé d'abord sur une réduction à la source de ces déchets, puis sur des opportunités de réemploi des biens consommables, ensuite sur un service de recyclage efficace, et finalement sur la valorisation des résidus ultimes en un produit exploitable avant d'être éliminé. (MDDEP, 2011, cité par BELLEFLEUR, 2019).

#### **2.5.1- Réduction**

La réduction à la source comme toute action qui évite l'augmentation des déchets, ceci inclut la modification d'un produit (éco-conception) ou de son emballage, de manière que moins de matériel soit utilisé (VILLENEUVE, 2008).

#### **2.5.2- Réutilisation**

La réutilisation constitue un traitement par lequel un produit de consommation est de valoriser par la donation d'une nouvelle vie. Lors de la réutilisation, les déchets valorisés sont utilisés sans une transformation ou ils subissent une faible transformation (JULIEN, 2007 ; IDDPNQL, 2008 ; cité par LOUIS JEAN et SAMEDY, 2019).

### 2.5.3- Recyclage

Le recyclage des déchets consiste à les soumettre à des procédés de traitement et de transformation visant à les réintroduire dans un circuit de fabrication. Ce qui permet en conséquence de réduire le taux d'usage de matières premières et de ressources énergétiques, tout en réduisant aussi la quantité de rejets et d'émissions polluantes ainsi que celle des résidus à gérer (BELLEFLEUR, 2019).

### 2.5.4- Valorisation

Selon RECYC-QUÉBEC (2009), la valorisation des déchets solides englobe une multitude d'actions, dont la valorisation biologique, qui permet de faire du compost et la valorisation énergétique qui permet de produire de l'énergie.

- ✚ **Compostage** : Il implique la biodégradation de la matière organique par les micro-organismes, permet la production du compost, un produit aux multiples avantages agronomiques.
- ✚ **Valorisation énergétique** : Contenue dans les résidus en utilisant des technologies de pointe telle que le captage de certains gaz qui permet de produire de l'électricité, de la chaleur et même du biométhane.

### 2.5.5- Élimination

L'élimination des déchets est la dernière étape de la consommation d'un produit. Cette étape considère l'enfouissement et l'incinération des déchets constitue deux modes d'élimination de ces déchets (ANONYME, 2004).

- ✚ **Enfouissement** : Cette filière de traitement est utilisée pour le reste des déchets assimilables aux déchets ménagers qui ne peuvent pas être valorisés pour une raison quelconque. Dans les pays en développement (PED), la plupart de déchets sont mis dans un centre d'enfouissement Technique (CET) qui représente 90 % des déchets récoltés (THONART et al., 2005 ; cité par LOUIS JEAN et SAMEDY, 2019).
- ✚ **Incinération** : L'incinération permet d'éliminer partiellement les déchets par combustion à des températures atteignant près de 1000°C. On estime que 85% à 90 % du volume initial de ces déchets sont incinérés. Malgré cela, l'obligation

est faite d'enfouir les cendres dans des lieux à sécurité accrue en raison de leur grande toxicité (ANONYME, 2004).

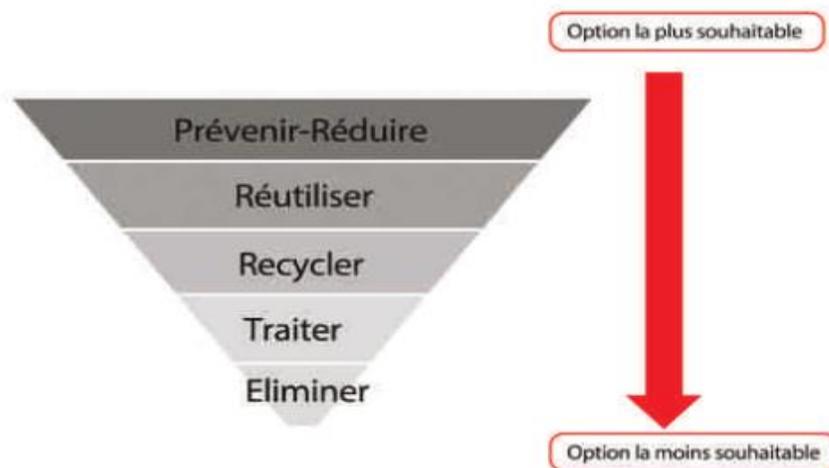
## 2.6- Technique de la gestion des déchets solides dans un marché public

Selon Thomas KAYOBOLA (2010), pour bien gérer les déchets dans un marché public, on doit tenir compte de trois volets : « Jeter moins – Trier plus – Traiter mieux ». Ces trois volets consistent :

- ✚ Jeter moins : Réduire la production des déchets dans le marché. Cette étape est déterminante puisqu'elle se trouve en amont de la chaîne de gestion des déchets solides;
- ✚ Trier plus : Augmenter et faciliter le recyclage des déchets valorisables afin de mieux valoriser les déchets organiques dans le marché, elle permet de conditionner la récupération et la valorisation maximale de ces déchets;
- ✚ Traiter mieux : Réformer la planification et traiter efficacement les déchets solides car son efficacité dépend de la qualité des tris effectués en amont.

## 2.7- Hiérarchisation de la gestion des déchets solides

La hiérarchie des déchets solides est un concept qui permet de déterminer le type et la priorité de traitement qu'un déchet solide doit recevoir. En d'autres termes, elle indique un ordre de préférence pour les actions visant à réduire et à gérer les déchets solides. Elle est souvent identifiée à une pyramide, car elle reflète schématiquement la priorité des traitements ou des actions liés aux déchets (SCRAPAD, 2023).



*Figure 1: Pyramide de la hiérarchie de la gestion des déchets*

**Source** : MAAMARI, 2014.

## 2.8- Conséquences d'une mauvaise gestion des déchets solides dans un marché

### 2.8.1- Santé

La mauvaise gestion des déchets solides dans le marché favorise la prolifération des rongeurs et des insectes nuisibles. En effet, la prolifération des rats, des souris et d'autres rongeurs peut entraîner la peste, une maladie contagieuse et mortelle. Elle peut également causer d'autres maladies sanitaires graves comme les cancers du poumon et de la peau (BENHASSEM, 2022).

### 2.8.2- Environnement

La mauvaise gestion des déchets solides peut avoir de graves conséquences pour l'environnement. La pollution de l'eau, de l'air et des sols peut entraîner des maladies et des problèmes de santé. Les décharges et les sites d'enfouissement peuvent contaminer les nappes phréatiques. Les déchets toxiques peuvent entraîner la mort de la flore et de la faune, ainsi que la destruction des écosystèmes naturels

- ✚ **Faune** : Les déchets représentent des pièges ou des entraves sous bien des formes pour les animaux. On pense bien souvent aux déchets plastiques dont les animaux n'arrivent pas à se débarrasser. Mais, il peut aussi se retrouver pris dans un objet bruyant qui ne les empêche pas de bouger mais qui leur ôte toute capacité à chasser et donc à se nourrir (REYNAUD, 2019).

- ✚ **Flore** : La flore peut aussi se trouver prise aux pièges dans des déchets plastiques, l'empêchant de se développer convenablement. La croissance de certaines espèces se trouve fortement compromise entraînant cette fois-ci aussi le déclin des populations (REYNAUD, 2019).

### 2.8.3- Ressources en eau

Les déchets solides non-traités contaminent les eaux des rivières, des lacs, des océans, des sources et des nappes phréatiques (MOHAMED, 2015). Ils peuvent également obstruer les canaux d'irrigation, ce qui peut réduire la quantité d'eau disponible pour l'agriculture et d'autres utilisations (OCDE, 2022).

#### 2.8.4- Agriculture

La pollution a un impact sur la sécurité alimentaire en perturbant le métabolisme des plantes et donc en réduisant les rendements des récoltes et en rendant les cultures dangereuses pour la consommation. Les polluants vont également directement nuire aux organismes qui vivent dans les sols et les rendent moins fertiles (FAO, 2018).

#### 2.9- Production des déchets solides au niveau mondial

La quantité de déchets produits dans le monde est de 3 400 à 4 milliards de tonnes par an, tous déchets confondus, soit 80 à 126 tonnes de déchets générés dans le monde chaque seconde. Chaque jour, l'activité humaine produit environ plus de 10 milliards de kilos de déchets, la production de déchets municipaux en 2012 est de 1,9 milliard de tonnes (BANQUE MONDIALE, 2012 ; cité par BELLEFLEUR, 2019).

*Tableau 1: Comparaison internationale de la production des déchets*

<b>Pays</b>	<b>Quantité de déchets solides (kg/jour/hbt.)</b>
<b>Russie</b>	159 soit 0,43
<b>Ukraine</b>	212 soit 0,58
<b>Haïti</b>	219 soit 0,6
<b>Portugal</b>	257 soit 0,70
<b>Cameroun</b>	288,92 soit 0,79
<b>Grèce</b>	296 soit 0,8
<b>Espagne</b>	322 soit 0,9
<b>Allemagne</b>	333 soit 0,9
<b>Belgique</b>	342 soit 0,9
<b>Royaume Uni</b>	348 soit 0,9
<b>France</b>	360 soit 0,98
<b>Suisse</b>	441 soit 1,20
<b>Norvège</b>	472 soit 1,3
<b>Pays Bas</b>	497 soit 1,4
<b>Autriche</b>	620 soit 1,7

<b>Finlande</b>	624 soit 1,7
<b>États-Unis</b>	755 soit 2,1

Source : ANONYME 3, 1995; SOTAMENOU, 2005 cité par AHLEM, 2012

### 2.10- Filières de traitement des déchets solides dans les marchés

Les déchets solides produits dans les marchés peuvent être regroupés en trois filières de traitements (Décharges, Recyclage, Incinération/CET). En effet, les données sont présentées dans le tableau ci-dessous sous forme de pourcentages.

*Tableau 2: Production des déchets de marché*

<b>Endroit</b>	<b>Décharges</b>	<b>Recyclage</b>	<b>Incinération/CET</b>	<b>Références</b>
Port-au-Prince (Haïti)	13%	84%	3%	COUTIN, 2005
Cayes (Haïti)	11%	87%	2%	JULIEN, 2005
Kinshasa (République du Congo)	41.7%	58.3%	0%	KAYOBOLA, 2010
Kampala (Ouganda)	9.5%	87.1%	3.4%	ONU, 2018

## CHAPITRE III: MÉTHODOLOGIE

Dans ce chapitre sont présentés la zone d'étude, les matériels et les méthodes utilisés dans la réalisation de ce travail.

### 3.1- Présentation de la zone d'étude

#### 3.1.1- Géographie

La commune de Saint-Marc par ses coordonnées géographiques se positionne entre 19°06'29'' de latitude Nord et 72°41'37'' de longitude Ouest et se situe dans le département de l'Artibonite. Elle a une superficie de 556.70km<sup>2</sup> répartie en six (6) sections communales : 1<sup>ère</sup> section Délugé, 2<sup>ème</sup> section Bois-Neuf, 3<sup>ème</sup> section Goyavier, 4<sup>ème</sup> section Lalouère, 5<sup>ème</sup> section Bocozelles et 6<sup>ème</sup> section Charrette. La commune de Saint-Marc est bornée : au nord par les communes de Grande Saline et de Dessalines, au sud par le Golfe de la Gonâve et de la commune d'Arcahaie, à l'est par les communes des Verrettes et de Dessalines et à l'ouest par le Golfe de la Gonâve (FENAMH, 2022).

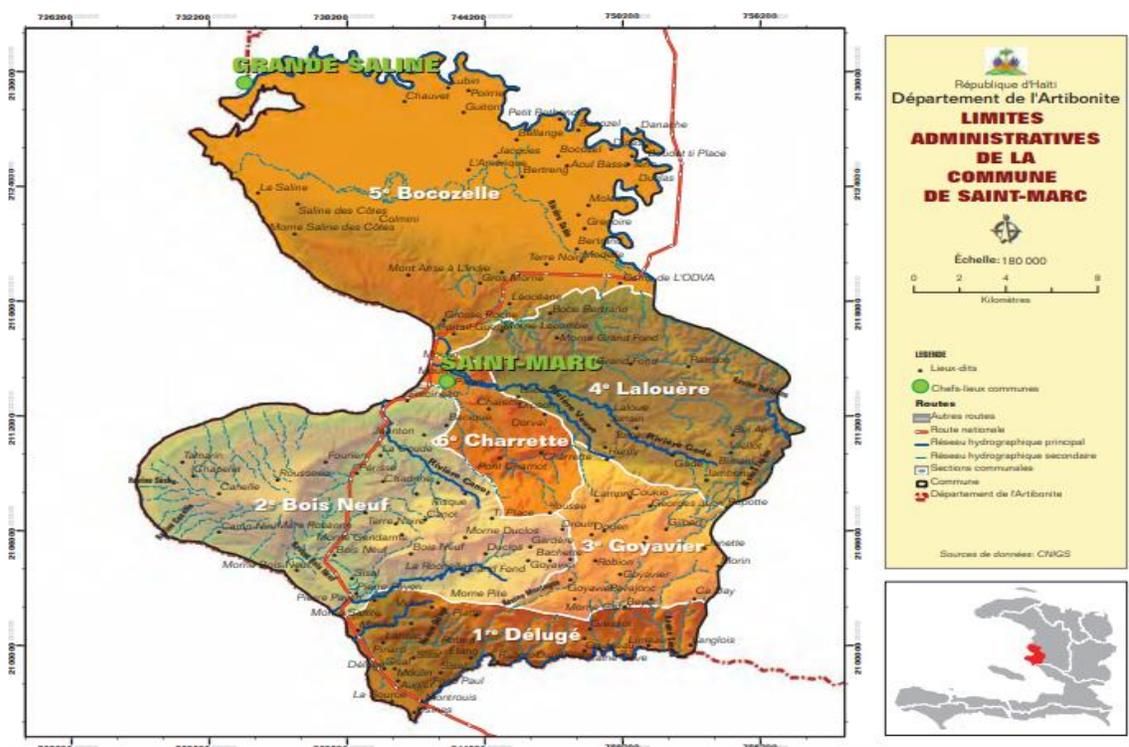


Figure 2: Carte de délimitation de la commune de Saint-Marc

Source : MAIRIE DE SAINT-MARC, 2015

### 3.1.2- Commerce

Le commerce représente 41 % du PIB d'Haïti (BANQUE MONDIALE, 2020). Saint-Marc est une commune qui a un grand potentiel commercial. Cette commune compte plusieurs acteurs économiques (Banque, Micro-crédit, Entrepreneurs, etc.). Pour accéder à la ville, deux voies sont accessibles : voies maritimes et voies terrestres. Il y a trois grands marchés publics dans cette commune dont : Marché communal de Saint-Marc, Marché Dèyè Legliz et Marché de Pont-Sondé. De plus, la ville est constituée d'une multitude d'activités économiques (Hôtels, restaurants, night-club, super marché, plage, etc.).

### 3.1.3- Hydrologie

Dans la commune de Saint-Marc, des points d'eau, des étendues et des cours d'eau ont été inventoriés (sources, rivières, fleuve, étang, lagon). Elle est traversée par un important réseau hydrographique : les rivières Veuve et Kobe se joignent dans la localité de Barbe (4<sup>ème</sup> section) pour donner naissance à la Grande Rivière de Saint-Marc. Il y a aussi la Petite Rivière de Saint-Marc, la rivière de Frécyneau, les rivières de Lanzac et Abricot (1<sup>ère</sup> section) et le fleuve de l'Artibonite qui prend naissance en République dominicaine (GERBIER, 2016).

### 3.1.4- Climat et pluviométrie

Le climat dominant à Saint-Marc est un climat de steppe (climat chaud que l'on trouve dans les savanes et les vastes plains). Dans cette commune, les précipitations annuelles sont peu importantes. Sur l'année, la température moyenne est de 26,8°C, et la précipitation moyenne est de 615 mm (MAIRIE DE SAINT-MARC, 2015).

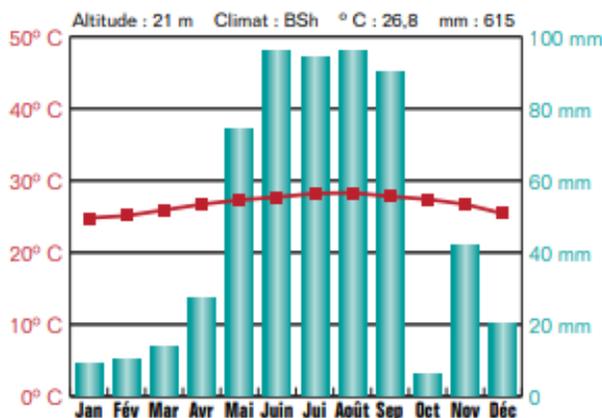


Figure 3 : Diagramme des précipitations (en bleu) et du climat (en rouge)

Source : MAIRIE DE SAINT-MARC, 2015

### 3.1.5- Géologie

La plaine de l'Artibonite, particulièrement Saint-Marc, est structurellement constituée de roches sédimentaires (détritiques, marines, miocènes) de type alluvial. Aux abords des chaînes de montagnes, ces alluvions s'organisent en cônes fluviaux qui témoignent de l'érosion active de ces montagnes (BME, 2005).

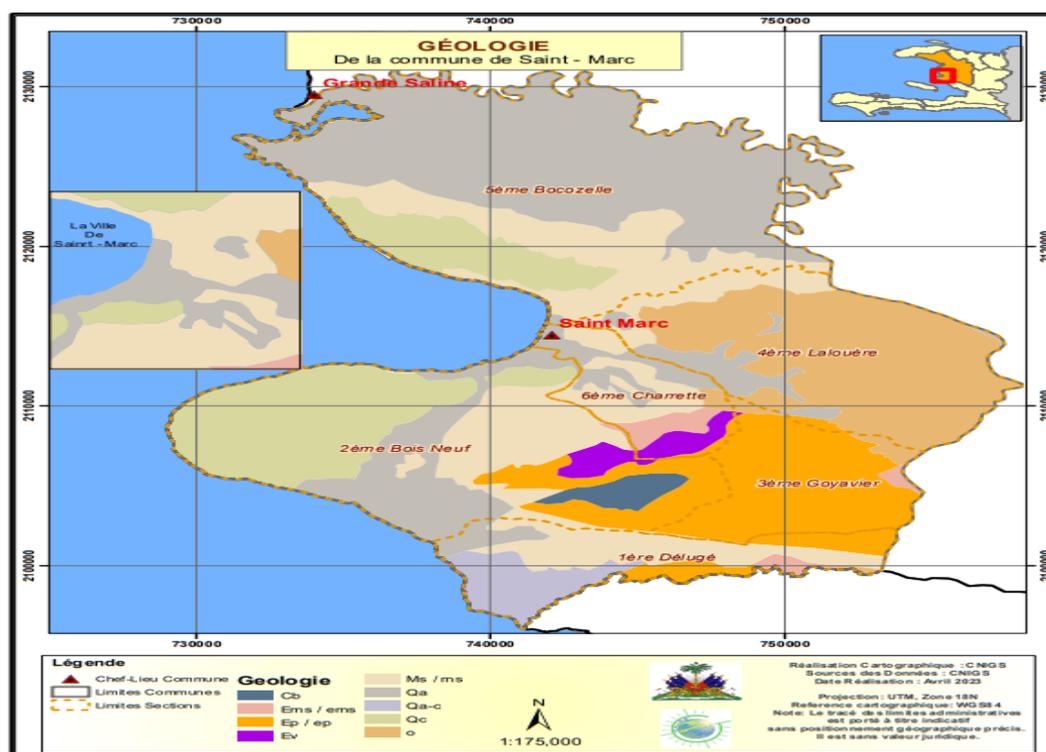


Figure 4: Carte géologique de la commune de Saint-Marc

### 3.1.6- Pédologie

Dans le département de l'Artibonite, spécialement à Saint-Marc, la nature et les caractéristiques des sols varient en fonction de l'altitude. Dans les montagnes et les plateaux, les calcaires massifs donnent une argile latéritique rouge à la fois très poreuse et très perméable. Et en plaine, les sols sont généralement de couleur brun foncé et de texture limono-sableuse ou argilo-limoneuse. Leur pH est légèrement alcalin oscillant entre 7.0 et 8.0 (MDE, 2015 ; DALMYR, 2018).

### 3.1.7- Hydrogéologie

Dans la commune de Saint-Marc, la profondeur de l'eau est généralement moins de 150 mètres en plaine et plus de 200 mètres en montagne. Cette commune a des formations sédimentaires peu perméables avec des aquifères alluviaux à nappe libre (BME, 2010).

### 3.2- Matériels et méthodes

Liste des matériels utilisés in situ :

- ✚ **Appareil photographique** : permet de prendre la photo des échantillons sur le terrain ;
- ✚ **Ruban métrique** : Un ruban métrique a été utilisé pour mesurer la longueur, la hauteur, la largeur afin de déterminer le volume de déchets ;
- ✚ **Balance** : Deux balances ont été utilisées pour peser les déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc ;
- ✚ **Table de tri** : Une table de tri a été utilisée pour catégoriser les déchets produits dans le marché communal de Saint-Marc ;
- ✚ **Gants** : permet de protéger les mains lors des manipulations des déchets;
- ✚ **Brouette** : C'est un contenant mobile qui a servi à déplacer les déchets ;
- ✚ **Sachet** : Des sachets plastiques en polyéthylène ont été utilisés pour le stockage des déchets;
- ✚ **Pelle** : C'est un outil utilisé dans le ramassage des déchets solides dans le marché ;
- ✚ **Cache-nez** : Une écharpe couvrant la bouche et le nez en vue de se protéger de l'inspiration des gaz produits dans les ordures.

### 3.3- Méthodes

#### 3.3.1- Visites exploratoires

Plusieurs visites exploratoires (17, 20, 25 octobre 2023) ont été réalisées dans le marché communal de Saint-Marc afin d'observer les différents modes de gestion des déchets dans cet espace.

### 3.3.2- Choix du marché communal de Saint-Marc

La commune de Saint-Marc compte trois (3) marchés publics (Marché de Saint-Marc, Marché de Pont-Sondé, Marché Dèyè l'église). Le marché de Saint-Marc constitue la zone d'études de notre travail. Les critères de choix de ce marché ont été :

- ✚ **Disposition par rapport au centre-ville** : le marché communal de Saint-Marc se situe au milieu du centre-ville et compte plus de marchands (des) ;
- ✚ **Accessibilité** : par rapport à sa position, il est très accessible à tous (tes) ;
- ✚ **Surface** : quoique le marché communal de Saint-Marc ne soit pas encore construit et qu'aucune donnée n'est disponible sur ce marché, mais, durant notre visite dans le marché communal on a pu quand même observer qu'il est l'un des plus grands marchés en termes de superficie ;
- ✚ **Production de déchets** : le marché communal de Saint-Marc abrite un bon nombre de marchands qui produit chaque jour une quantité de déchets solides considérable dont la gestion est inadaptée.

### 3.3.3- Méthode de caractérisation des déchets produits dans le marché communal de Saint-Marc

La méthode utilisée pour faire la caractérisation des déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc a été le nettoyage, le ramassage (collecte, transport), la pesée, le tri, calcul du volume des déchets et le traitement des données. Le travail consistait d'une part à prendre les poids (masse en kg) et les volumes (mètres cubes) des déchets par catégories et d'autre part à caractériser, et à catégoriser les déchets issus du marché communal de Saint-Marc. De plus, la caractérisation des déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc a été réalisée sur une période de deux (2) semaines : la première semaine consistait en une semaine d'essai pour voir l'évolution des déchets solides dans le marché communal de Saint-Marc et la deuxième semaine a été la semaine de caractérisation et de catégorisation.

#### 3.3.3.1- Nettoyement

Le nettoyage est l'opération qui consiste à empiler les déchets en amas. En effet, dans le cas du marché communal de Saint-Marc, le nettoyage a été effectué par les éboueurs

qui ont été disponibles chaque soir dans le marché communal de Saint-Marc pour amener les déchets vers le lieu de ramassage.

### *3.3.3.2- Ramassage*

Le ramassage des déchets est l'opération qui consiste à enlever les déchets d'un endroit à un autre. Dans le cas de notre travail le ramassage des déchets dans le marché communal de Saint-Marc a été effectué en deux étapes: la collecte et le transport.

#### *3.3.3.2.1- Collecte des déchets*

La collecte des déchets a été réalisée chaque soir (7h PM) après la fermeture du marché communal de Saint-Marc par les éboueurs, cette étape a été très importante pour nous car elle nous a permis de collecter les déchets dans les différents endroits du marché.

#### *3.3.3.2.2- Transport des déchets*

Pour transporter les déchets à l'UPBAS, nous avons trouvé l'aide de la mairie qui nous a emprunté un camion durant les deux (2) semaines de caractérisation. De plus, les déchets solides ramassés pendant les deux (2) semaines dans le marché communal de Saint-Marc ont été tous acheminés vers le centre de tri à l'UPBAS.



*Figure 5: Vers le centre de tri à l'UPBAS*

### 3.3.3.3- *Pesée des déchets*

Cette étape consistait à peser et à prendre les poids (masse) des déchets, pour réaliser la pesée, nous avons utilisé deux balances : l'une consistait à peser les gros lots qui ont été supérieurs à 1kg, et l'autre consistait à peser les lots qui ont été inférieurs à 1kg.



*Figure 6: Pesée des déchets*

### 3.3.3.4- *Tri des déchets*

Le tri est l'opération qui consiste à séparer les déchets par catégorie en fonction de leurs natures et de leurs origines. Pour réaliser le tri, nous avons commencé à quarter les déchets sur une bâche en plastique, cette méthode de quartage consistait à étaler les déchets puis les séparer en quatre parties égales (lots) numérotées 1, 2, 3, 4 (figure 7 b). Cette méthode est appliquée pour les volumes dépassant plus de 3 mètres cubes. Dans le cas de l'étude, on a trié les lots (2 et 4) et les lots (1 et 3) ont été mis à la décharge.



*Figure 7: Tri des déchets a) table de tri b) quartage*

### 3.3.3.5- *Calcul du volume des déchets produits dans le marché communal de Saint-Marc*

Pour calculer le volume des déchets dans le marché communal de Saint-Marc, un ruban métrique a été utilisé pour mesurer chaque contenant (cartons, seaux) de déchets collectés. Les volumes ont été calculés à l'aide de la formule  $\text{Volume} = \text{Longueur} * \text{Largeur} * \text{Hauteur}$  ou  $V = L * l * H$ .



*Figure 8: Image de contenants a) en carton, b) en plastique*

### 3.3.3.6- Traitement des données

Une fois collectées toutes les données, elles ont été traitées sur le logiciel Excel automatiquement afin de concevoir des graphes et des tableaux pour le résultat du travail.

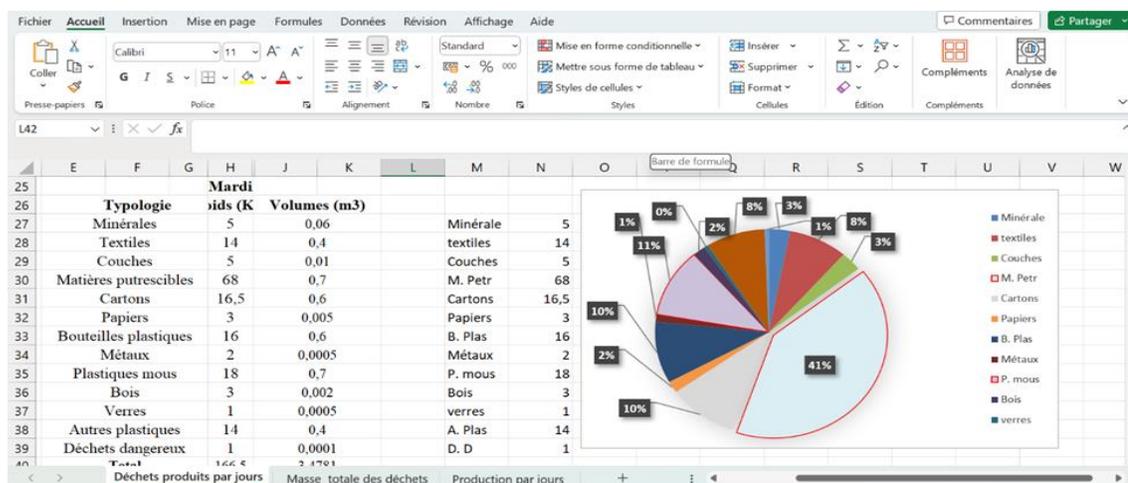


Figure 9 : Capture d'écran d'une page de calcul sur Excel

## CHAPITRE IV: RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Ce chapitre présente les résultats de la caractérisation des déchets retrouvés dans le marché communal de Saint-Marc, ainsi qu'une proposition d'un plan de gestion des déchets solides pour le marché communal afin de réduire les risques de pollutions environnementales et sanitaires dans le marché communal.

### 4.1- Présentation du marché communal de Saint-Marc

#### 4.1.1- Repère géographique du marché communal de Saint-Marc

Le marché communal de Saint-Marc est l'un des plus grands marchés dans la commune, il se trouve au centre-ville de Saint-Marc. Il s'installe sur une surface d'environ 0.07 km<sup>2</sup>. Il est borné au nord par l'Avenue Jean Jacques Dessalines, au sud par Cité Miami, à l'est par Boulevard de Saint-Marc et à l'ouest par la Route Nationale #1.



*Figure 10: Délimitation du marché communal de Saint-Marc*

Source : Google Earth, 2024

#### 4.1.2- Caractéristiques du marché communal de Saint-Marc

Le marché communal de Saint-Marc comme tous les autres marchés publics en Haïti se caractérise par une multiplicité, voire l'hétérogénéité des installations de vente. On

retrouve dans ce marché plusieurs catégories d'installations de vente, dont le niveau d'équipement est directement fonction du niveau de revenu du commerce considéré. Cette typologie, classée par niveau d'équipement, distingue : les bâtiments clos (boutique, magasin), l'installation délimitée par quatre poteaux, couverte et ouverte (hangar), la table et l'étalage au sol. La construction des boutiques et des hangars a été réalisée par des commerçants eux-mêmes.

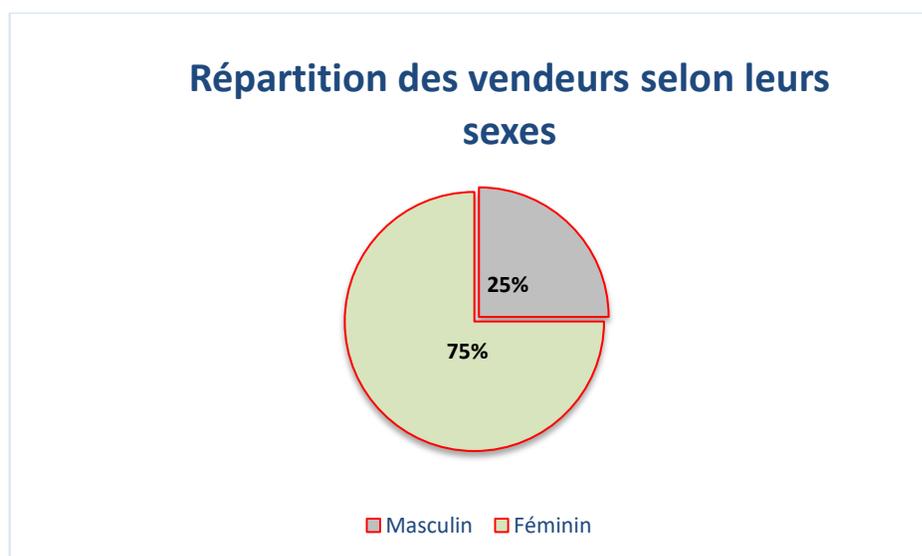
#### 4.1.3- Typologie des vendeurs (Marchands)

La typologie des vendeurs est effectuée en fonction de leurs marchandises. En effet, cinq (5) grands types de vendeurs ont été retrouvés :

- ✚ Les vendeurs des produits agricoles et agroalimentaires (céréales, légumes, fruits, spaghettis, saucisses, etc.) ;
- ✚ Les vendeurs des produits carnés (poissons, viandes des animaux, etc.) ;
- ✚ Les vendeurs des vêtements (habits, chaussures, sandales, etc.) ;
- ✚ Les vendeurs des produits cosmétiques et pharmaceutiques (savons, parfums, crèmes, médicaments, etc.) ;
- ✚ Les vendeurs des vaisselles (assiettes, chaudières, etc.).

#### 4.1.4- Représentation des vendeurs selon leurs sexes

Ce graphe (Figure 11.) démontre que 75 % des vendeurs du marché dans le marché communal de Saint-Marc sont des femmes contre 25 % pour les hommes



*Figure 11: Répartition des vendeurs selon leurs sexes dans le marché communal de Saint-Marc*

**Source :** Observation de l'auteur, 2023.

#### 4.1.5- Types d'installation de vente par commerce dans le marché communal

Pour écouler les produits dans le marché communal de Saint-Marc, les vendeurs exposent leurs produits sur les différents types d'installation. On peut citer :

- ✚ Étalage au sol : les produits agricoles, les charbons de bois, les produits alimentaires (bananes, ignames, patates douces, manioc, etc.) ;
- ✚ Entrepôts : les dépôts de provisions agroalimentaires (riz, haricots, maïs, etc.), les produits cosmétiques et pharmaceutiques (savons, parfums, médicaments etc.) ;
- ✚ Table : les détaillants des produits cosmétiques, les produits agroalimentaires, etc. ;
- ✚ Tente traditionnelle : les produits carnés, les vêtements, les vaisselles, etc.



*Figure 12 : Installation de vente a) étalage sur table b) étalage au sol*

**Source :** Photo prise par l'auteur, 2024

#### 4.2- Caractérisation des déchets solides produits dans le marché de Saint-Marc

La caractérisation des déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc a été réalisée sur deux aspects : l'aspect qualitatif et l'aspect quantitatif.

#### 4.2.1- Aspect qualitatif des déchets solides

##### 4.2.1.1- Déchets inventoriés

Divers types de déchets ont été inventoriés dans le marché communal de Saint-Marc. Dans le tableau ci-dessous (Tableau 4) sont inscrits les différents types de déchets rencontrés dans le marché chaque jour (au quotidien). La couleur bleue indique la présence et la couleur jaune indique l'absence.

*Tableau 3: Présentation des déchets inventoriés chaque jour dans le marché de Saint-Marc*

Description	Jours				
	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
Minérales					
Textiles					
Couches jetables					
Matières Putrescibles					
Cartons					
Papiers					
Bouteilles plastiques					
Métaux					
Bois					
Verres					
Plastiques mous					
Autres plastiques					
Déchets dangereux					

**Source :** Caractérisation de l'auteur, 2023

Différents types de déchets ont été inventoriés presque tous les jours (Lundi – Vendredi) dans le marché communal de Saint-Marc, car le marché est accessible à la vente de tous

les produits. Les minéraux ont été répertoriés dans le marché tous les jours, il paraît normal qu'on trouve ces types de déchets dans le marché parce que l'espace du marché est en terre battue. En ce qui concerne les textiles, ils sont toujours présents parce qu'il y a des marchands de toiles et des tailleurs dans le marché. La présence quotidienne des couches jetables témoigne que les marchandes vont au marché avec leurs bébés ou du moins les couches jetables proviennent dans les zones avoisinantes. Les matières putrescibles sont également présentes, ceci paraît normal du fait que ce marché est un lieu d'écoulement des produits agricoles de la région, et de produits agroalimentaires. En ce qui à trait avec les emballages, les marchands se servent de cartons, de papiers, de sachets plastiques pour les produits solides et des bouteilles en plastique ou en verres pour faire écouler les produits en liquides, ce qui justifie la présence de ces derniers dans le marché communal. Les métaux sont représentés par des capuchons des bouteilles en verres, des cadres de parapluies, etc. Enfin, on a trouvé les déchets dangereux dans le marché communal, ils ont été représentés par les piles.

#### *4.2.1.2- Filière de traitement des déchets solides dans le marché communal de Saint-Marc*

Dans le tableau ci-dessous (Tableau 5.), nous avons classé les déchets provenant du marché communal de Saint-Marc en trois grandes filières de traitement, ceux qu'il faut mettre dans les décharges (couches jetables, minérales, plastiques mous, etc.), ceux qu'il faut recycler (bouteilles plastiques, cartons, métaux, etc.) et ceux qui représentent un danger pour l'environnement qu'on devrait incinérer [déchets dangereux (matériels coupants, DASRI)]ou mettre dans un centre d'enfouissement technique (CET) (Verres, piles, etc.).

*Tableau 4: Déchets inventoriés en fonction de leur filière de traitement*

<b>Mode de traitement</b>	<b>Description</b>
Décharges	Autres plastiques
	Couches jetables
	Minérales
	Plastiques mous
	Textiles

Recyclage / Valorisation	Bois
	Bouteilles plastiques
	Cartons
	Matières putrescibles
	Métaux
	Papiers
Incinération/CET	Déchets dangereux
	Verres

Source : Caractérisation de l'auteur, 2023

#### 4.2.2- Aspect quantitatif des déchets

Dans le cadre de la gestion des déchets, la quantification est nécessaire. En effet, une gestion rationnelle des déchets exige la connaissance de la quantité de déchets produits par un espace à gérer. La présentation des résultats quantitatifs des déchets se fera sous forme de tableaux et de figures. Ces informations sont présentées en termes de volumes, de masses et de pourcentage liés aux masses.

##### 4.2.2.1- Composition des déchets dans le marché communal de Saint-Marc

Le tri manuel de différents échantillons trouvés selon les types de commerce nous a permis de caractériser les déchets en pourcentage de poids et de volume comme suit le tableau ci-dessous (Tableau 6.) :

Tableau 5: Composition des déchets dans le marché communal de Saint-Marc

Description	Masse (kg)	%	Volume (m <sup>3</sup> )	%	Densité (kg/m <sup>3</sup> )
Minérales	22	2.6	0.25	1.49	88
Textiles	65.5	7.9	2.02	12.07	32.43
Couches jetables	34	4.1	0.15	0.90	226.67
M. putrescibles	338.4	40.7	2.5	14.94	135.36
Cartons	85.5	10.3	3.2	19.12	26.72
Papiers	17.5	2.1	0.3	1.79	58.33
B. plastiques	67.5	8.1	2.7	16.13	24.81
Métaux	17	2	0.055	0.33	309.09

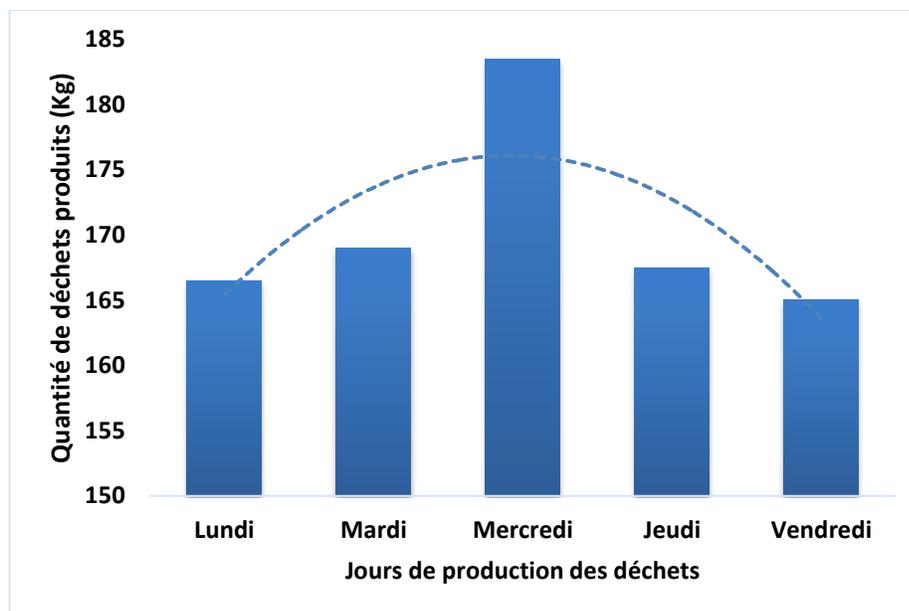
Plastiques mous	86.85	10.5	3.4	20.32	25.54
Bois	18.1	2.2	0.09	0.54	201.11
Verres	6	0.7	0.017	0.10	352.94
Autres plastiques	66.5	8	2.05	12.25	32.44
Déchets dangereux	4	0.5	0.004	0.02	1000
<b>Total</b>	<b>830.85</b>	<b>100</b>	<b>16.736</b>	<b>100</b>	<b>49.64</b>

**Source** : Caractérisation de l'auteur, 2023

Suivant les résultats présentés dans ce tableau ci-dessus, nous avons pu remarquer qu'il y a une variation entre la masse et le volume des déchets produits dans le marché communal de Saint-Marc. Nous pouvons voir dans ce tableau qu'en termes de masse, la production des déchets est considérable dans le marché communal de Saint-Marc. De ce fait, en termes de masses, les matières putrescibles et les plastiques mous occupent la plus grande proposition soit 40.7 % et 10.5 %. Ensuite, les textiles, les bouteilles plastiques, les cartons et les autres plastiques qui représentent respectivement 7.9 %, 12.07 %, 8.1 %, 10.3 % et 8 %. Enfin, les moins représentés sont les minérales, les couches jetables, les papiers, les métaux, les bois, les verres, les déchets dangereux. En outre, le manque de moyen et d'accessoires appropriés ne nous a pas permis d'effectuer d'autres analyses en laboratoire de certains paramètres comme le taux d'humidité, le rapport carbone-azote, le pouvoir calorifique inférieur (PCI).

#### **4.2.2.2- Production des déchets par jour dans le marché communal**

La semaine de caractérisation des déchets solides dans le marché communal de Saint-Marc a permis d'apprécier les variations en termes de masses dans le marché communal. En effet, la production des déchets varie entre 165 kg et 183.5 kg pendant la semaine. On peut remarquer dans le graphe ci-dessous que les jours de mercredi ont été les jours où il y a eu plus de déchets dans le marché communal, car durant les jours de mercredi le marché communal a accueilli plus de marchands venant des autres communes du département de l'Artibonite.



*Figure 13: Production des déchets par jour dans le marché communal de Saint-Marc*

**Source** : Caractérisation de l'auteur, 2023

#### *4.2.2.3- Production des déchets en fonction de leurs natures*

Durant les cinq jours de caractérisation et de catégorisation des déchets solides dans le marché communal de Saint-Marc, nous avons trouvé et répertorié des déchets de toute nature, cela témoigne à quel point le marché communal est ouvert à la vente de produits divers. Tous types de déchets ont été présents chaque jour dans le marché communal (Figure 14.), hormis les verres et les déchets dangereux qu'on n'a pas pu observer et trouver les jours de lundi et les jours de jeudi. De plus, les plus grandes masses de déchets solides ont été de nature organique (matières putrescibles). Cela témoigne la provenance d'une grande quantité de produits agricoles qui a été écoulee sur le marché communal. Les plastiques mous, les autres plastiques, les cartons et les bouteilles plastiques viennent après du fait qu'ils sont généralement servis comme emballage de recyclage par les marchands pour vendre certains produits (kérosène, huiles, essences, etc.). Enfin, les textiles qui ont une masse importante à cause des marchands de toiles et des tailleurs dans le marché puis les autres déchets ont été représentés en faibles quantités.

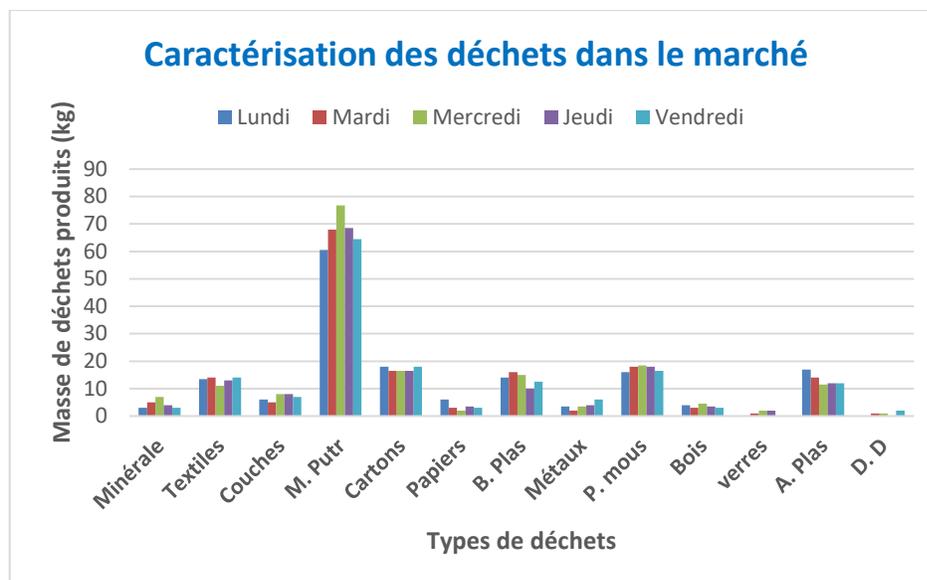


Figure 14: Représentation graphique de la production des déchets en fonction de leur nature

Source : Caractérisation de l'auteur, 2023

#### 4.2.2.4- Production détaillée des déchets en fonction de leur nature

##### 1. Lundi

Durant la semaine de caractérisation et de catégorisation des déchets solides dans le marché communal de Saint-Marc, lundi a été l'un des jours les moins productifs de déchets solides dans le marché communal de Saint-Marc, soit une masse de 166.5kg avec une densité de  $47.57\text{kg/m}^3$ . La production des matières putrescibles a la plus grande masse qui représente 37 % de la masse globale. Les textiles, les couches jetables, les cartons, les minérales, les papiers, les bouteilles plastiques, les plastiques mous, les métaux, les bois et les autres plastiques représentent respectivement 8 %, 4 %, 11 %, 2 %, 4 %, 9 %, 10 %, 2 %, 2 % et 11 %. Les déchets dangereux et les verres représentent 0 %.

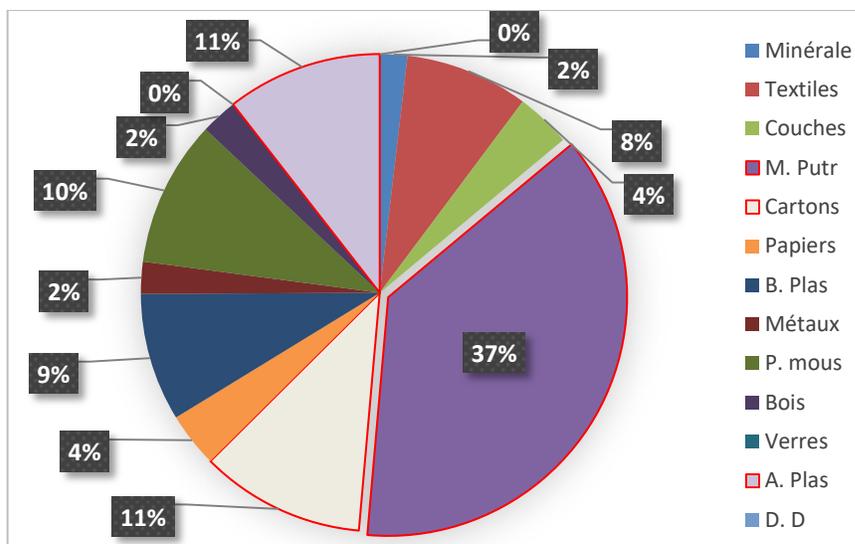


Figure 15: Déchets produits (Lundi)

Source : Caractérisation de l'auteur, 2023

## 2. Mardi

Mardi est le deuxième jour dont la masse des déchets a été plus élevée et il y avait présence de tous types de déchets dans le marché communal. Une masse de 169 kg avec une densité de  $47.88 \text{ kg/m}^3$ . Tout comme au premier jour, les matières putrescibles représentent la plus grande proportion de la masse globale, soit 41%. Les minérales, les textiles, les couches, les cartons, les papiers, les bouteilles plastiques, les métaux, les plastiques mous, les bois, les verres, les autres plastiques et les déchets dangereux représentent respectivement 3%, 8%, 3%, 10%, 2%, 9%, 1%, 11%, 2%, 1%, 8% et 1%.

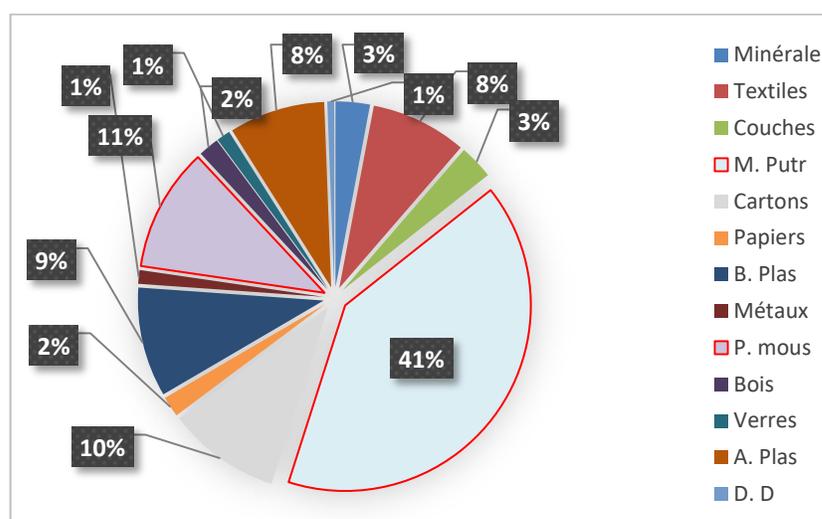


Figure 16: Déchets produits (Mardi)

Source : Caractérisation de l'auteur, 2023

### 3. Mercredi

Mercredi est le jour de la semaine qu'on a retrouvé la plus grande masse de déchets solides dans le marché communal, car chaque mercredi le marché communal accueille des marchands venant des autres communes du département de l'Artibonite. La masse retrouvée est de 183.5 kg et une densité de 47.05 kg/m<sup>3</sup>. Tous les types de déchets ont été inventoriés. Les matières putrescibles représentent la plus grande proportion de la masse globale des déchets catégorisés, soit 43%. Les minérales, les textiles, les couches, les cartons, les papiers, les bouteilles plastiques, les métaux, les plastiques mous, les bois, les verres, les autres plastiques et les déchets dangereux représentent respectivement 4%, 6%, 5%, 9%, 1%, 8%, 2%, 10%, 3%, 1%, 7% et 1%.

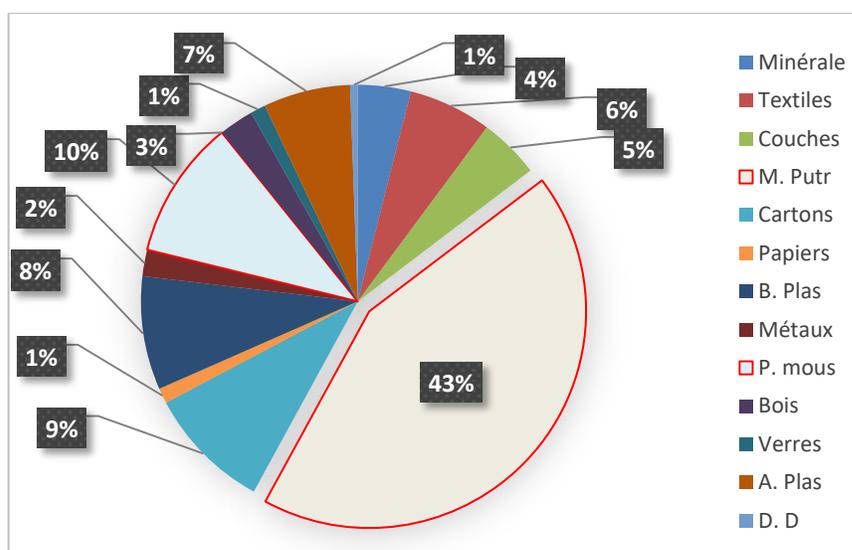


Figure 17: Déchets produits (Mercredi)

Source : Caractérisation de l'auteur, 2023

### 4. Jeudi

Jeudi a connu une diminution par rapport au jour précédent avec une masse de 167.5kg et une densité de 49.26 kg/m<sup>3</sup>. Les matières putrescibles représentent la plus grande partie de la masse globale de déchets, soit 42%. Les minérales, les textiles, les couches, les cartons, les papiers, les bouteilles plastiques, les métaux, les plastiques mous, les bois, les verres et les autres plastiques représentent respectivement 3%, 8%, 5%, 10%, 2%, 6%, 3%, 11%, 2%, 1%, 7%. Il n'y avait pas de déchets dangereux.

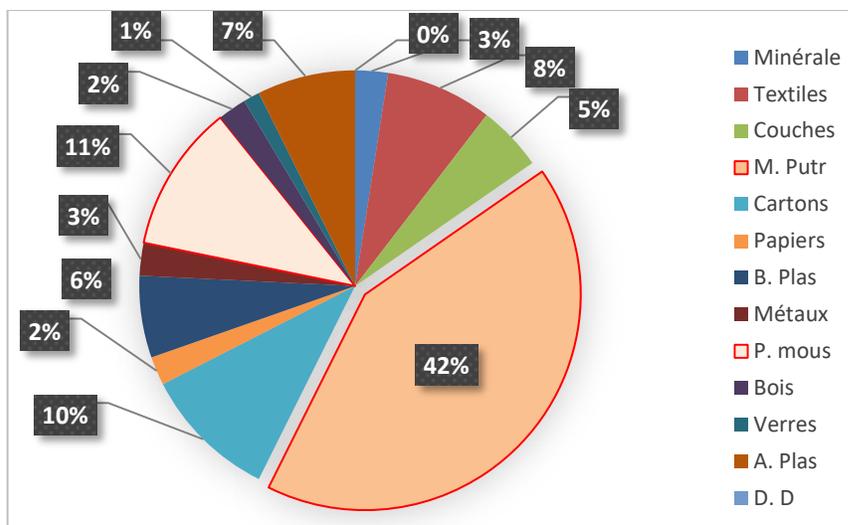


Figure 18: Déchets produits (Jeudi)

Source : Caractérisation de l'auteur, 2023

## 5. Vendredi

Vendredi a été le moins productif de déchets durant la semaine de catégorisation, soit une masse de 165 kg avec une densité de  $45.83 \text{ kg/m}^3$  a été calculée. Les matières putrescibles représentent la plus grande proportion des déchets produits en ce jour, soit 40%. Les minérales, les textiles, les couches, les cartons, les papiers, les bouteilles plastiques, les métaux, les plastiques mous, les bois, les autres plastiques et les déchets dangereux représentent respectivement 2%, 9%, 4%, 11%, 2%, 8%, 4%, 10%, 2%, 7% et 1%. Le verre n'a pas été inventorié ce jour-là.

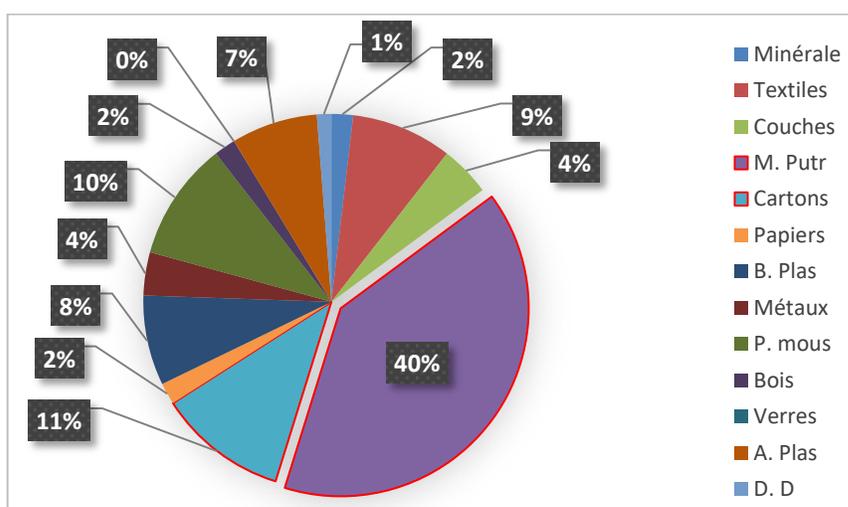


Figure 19: Déchets produits (Vendredi)

Source : Caractérisation de l'auteur, 2023

#### 4.2.2.5- *Production de matières putrescibles par jours dans le marché communal*

Les matières putrescibles figurent parmi les déchets les plus représentés chaque jour dans le marché communal de Saint-Marc, on les a retrouvées en plus grande quantité (masse) par rapport aux autres déchets. On peut remarquer dans la figure ci-dessous (Figure 19.) qu'il y a de grandes variations au niveau des masses (60.5 kg/jr à 76.7 kg/jr) de matières putrescibles produits par jour dans le marché communal. De plus, les jours mercredi représentent les jours où il y a plus de matières putrescibles dans le marché communal de Saint-Marc.

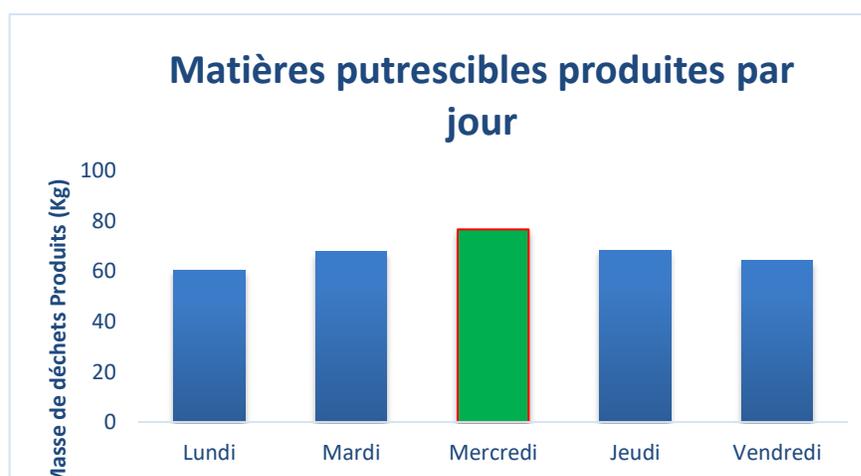
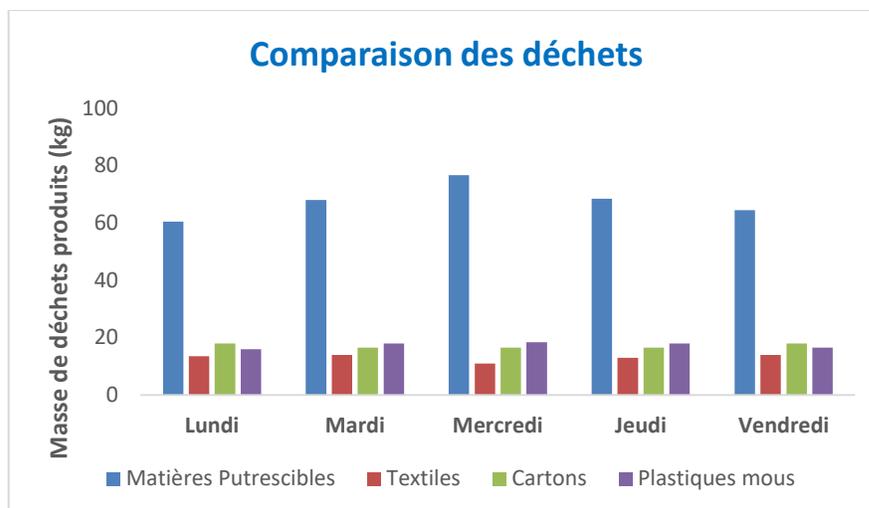


Figure 20: Représentation graphique des matières putrescibles produites par jour

Source : Caractérisation de l'auteur, 2023

#### 4.2.2.6- *Comparaison de la production des déchets solides par jour*

La catégorisation des déchets au niveau du marché communal Saint-Marc durant les cinq jours nous a permis de voir les variations qui existent dans la production des masses de déchets produites chaque jours. Malgré cette variation, la production des matières putrescibles est restée presque identique chaque jour. En effet, les cartons et les plastiques mous ont été représentés en faible quantité durant la semaine de catégorisation et de caractérisation. La production des textiles est moins élevée tous les jours.

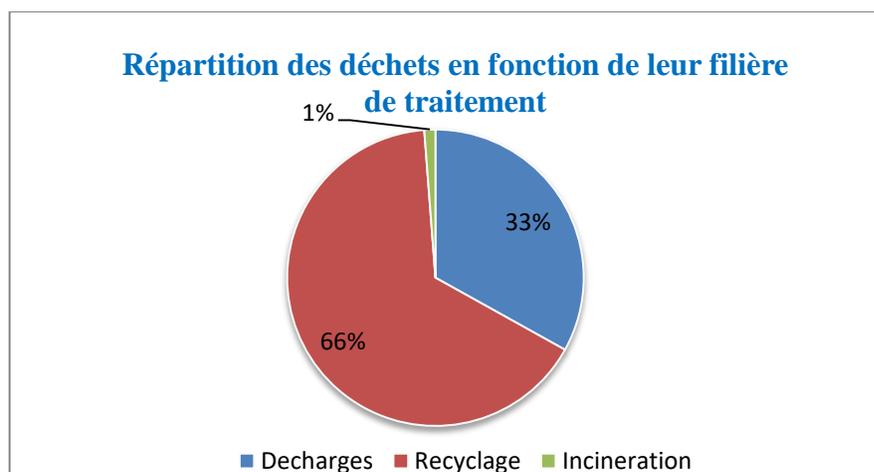


*Figure 21: Comparaison des déchets produits par jour en fonction de leurs masses*

**Source :** Caractérisation de l'auteur, 2023

#### 4.2.2.7- Production globale des déchets en fonction de leur filière de traitement

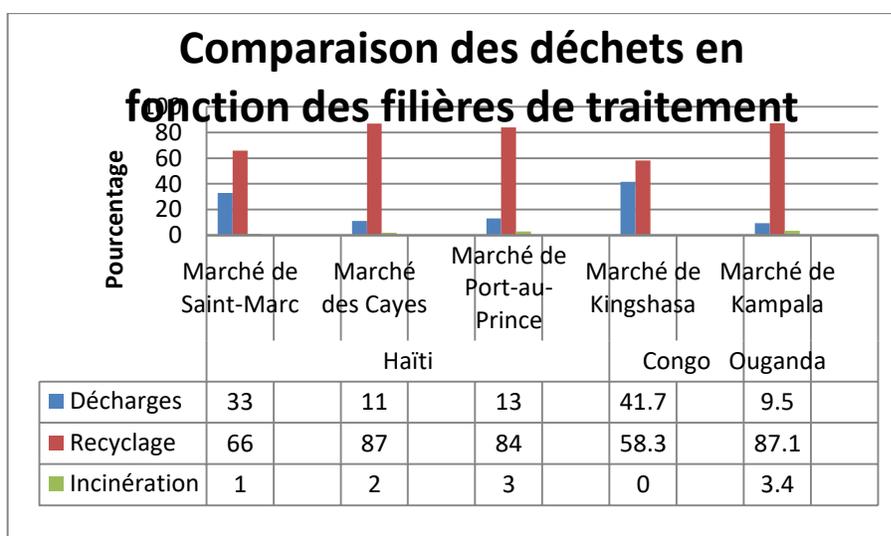
Dans le graphe ci-dessous, les informations font l'état de la production des déchets solides en fonction de leur filière de traitement durant la semaine de caractérisation des déchets dans le marché communal de Saint-Marc. Les déchets solides susceptibles d'être recyclés occupent la plus grande fraction, soit 66 %. Ceux qui sont susceptibles d'être mis en décharge occupent 33 % et ceux susceptibles d'être incinérés ou enfouis dans le sol occupent 1 %. Les responsables du marché communal de Saint-Marc devraient mettre en place des stratégies en vue de recycler les déchets dans le marché communal et/ou de créer de nouvel emploi aux habitants de la ville.



*Figure 22: Filière de traitement des déchets solides*

**Source :** Caractérisation de l'auteur, 2023

Les informations collectées dans le marché communal de Saint-Marc révèlent de grandes différences à celles rencontrées dans le marché des Cayes et ceux de Port-au-Prince, de Kinshasa et de Kampala. Le pourcentage de déchets pouvant être recyclés ou valorisés dans le marché communal n'est supérieur qu'au pourcentage produit dans le marché de Kinshasa. Cependant, il y a un point commun au niveau de la production de déchets dans les cinq marchés publics, ce point commun se trouve à la filière d'incinération qui dans les cinq marchés a un pourcentage très réduits. Cela témoigne que les coûts de gestion de ces cinq marchés publics ne seront pas élevés. Ces différences sont illustrées dans la figure ci-dessous.



*Figure 23: Comparaison des déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc et les marchés des Cayes, de Port-au-Prince, de Kinshasa et de Kampala*

#### 4.3- État des lieux des déchets solides dans le marché communal de Saint-Marc

Le marché communal de Saint-Marc est caractérisé par le développement incontrôlé d'un grand nombre de constructions précaires tout autour du marché, provisoirement délocalisé, occupant les rues autour de son ancien emplacement. Enfin, au cours de ces dernières années, l'occupation anarchique des rues adjacentes par les installations des vendeurs ambulants devient très fréquente : de véritables « marchés parallèles » se créent dont les effectifs peuvent être aussi importants que ceux des vendeurs reconnus du marché. La prolifération de ces installations précaires soulève des problèmes considérables d'organisation, d'entretien et de nettoyage du marché. Ce jour, sur le marché communal, les vendeurs éprouvent d'énormes besoins de gardiennage et,

surtout, d'organisation du stockage temporaire de leurs déchets. Enfin, l'entretien, le nettoyage et l'enlèvement des ordures du marché sont assurés par les marchands et les éboueurs du marché, mais toujours de façon très insuffisante.

#### **4.3.1- Production des déchets solides dans le marché communal de Saint-Marc**

Dans le marché communal de Saint-Marc, les déchets solides sont produits quotidiennement par les vendeurs et les consommateurs qui sont venus acheter les produits (agricoles, agro-alimentaires, etc.). Dans le but de satisfaire les besoins de leurs familles, nombreux responsables des familles se rendent au marché communal pour faire écouler (vendre) leurs denrées dans le marché communal. De plus, les quantités de personnes qui fréquentent le marché communal chaque jour augmentent la production des déchets dans le marché communal. Comme l'on avait mentionné ci-dessus, la production déchets continue d'augmenter avec la population qui vient dans le marché communal.

#### **4.3.2- Problèmes posés par les déchets solides dans le marché communal de Saint-Marc**

Les déchets solides retrouvés dans le marché communal de Saint-Marc, dans un plan de gestion adéquat, posent d'énormes problèmes sanitaires et environnementaux dont on peut citer :

- ✚ Pollutions et qualité des milieux : cette dimension intègre les impacts sur la qualité de l'air, notamment l'émission de polluants ainsi que sur la qualité de l'eau et des sols ;
- ✚ Nuisances : les nuisances visuelles, olfactives, les envols de déchets constituent souvent une préoccupation associée aux déchets ;
- ✚ Dégradation des infrastructures et équipements urbains (bouchage des caniveaux avec inondations et débordements du cours d'eau à proximité, les pertes en vies humaines et l'écroulement des maisons...).

#### **4.3.3- Endroit où sont jetés les déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc**

Les déchets des marchés, sont soumis à l'obligation de tri à la source selon la loi établie par les responsables de la mairie. Les dispositifs à mettre en place dans le marché

communal doit veiller à chaque maillon d'une chaîne fragile, constituée d'une multitude d'acteurs locaux. De plus, les collectivités doivent faire preuve d'inventivité pour mettre en place des dispositifs efficaces dans les marchés communaux. En revanche, les déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc sont jetés n'importe où (ravines, rivières, les carrefours, les rues) au niveau du centre-ville de Saint-Marc par les éboueurs qui font les nettoyages dans le marché communal.

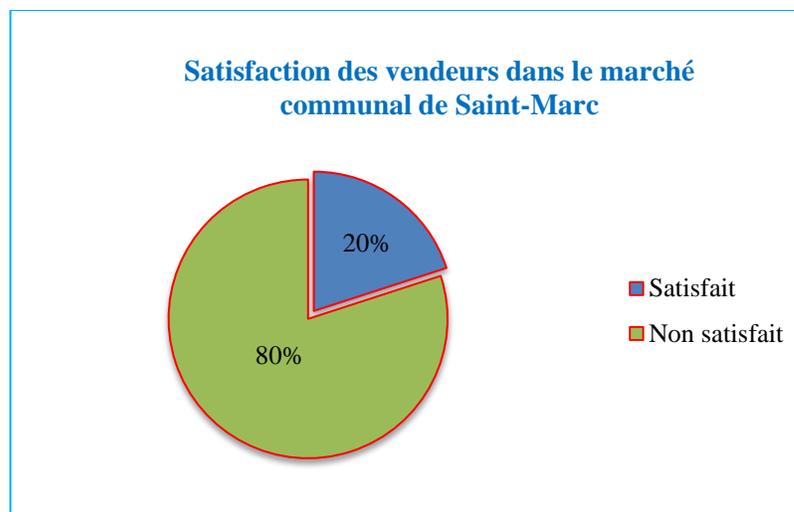


*Figure 24: Image des déchets :a) dans la Petite Rivière de Saint-Marc, b) dans un caniveau*

**Source** : Caractérisation de l'auteur, 2023

#### **4.3.4- Satisfaction des vendeurs par le service de ramassage des déchets du marché communal de Saint-Marc**

Les vendeurs ne disposent pas de poubelles au niveau de leurs installations, près de 91 % de leurs déchets sont directement jetés au sol et laissent le service de ramassage se charger du balayage et de l'évacuation des déchets à la non-satisfaction des vendeurs de leurs prestations basées sur un coût de ramassage journalier qu'ils supportent variant entre 50gdes et 200gdes en dehors de la taxe payée par les vendeurs pour leurs places dans le marché communal. De plus, ce service arrive peine à satisfaire 20 % des vendeurs dans le marché communal de Saint-Marc (Figure 26.).



*Figure 25: Satisfaction des vendeurs par le service de ramassage des déchets solides*

#### 4.3.5- Risques sanitaires et environnementaux dans le marché communal de Saint-Marc

- ✚ **Risques sanitaires** : une gestion déficiente des déchets est susceptible de présenter des risques sanitaires dont les maladies endémiques : le paludisme, la diarrhée, la fièvre typhoïde, les infections respiratoires aiguës (incinération des déchets à l'air libre) et la prolifération de certains vecteurs, insectes et animaux (rongeurs) ; hôtes intermédiaires pour certains micro-organismes ;
- ✚ **Risques environnementaux** : les déchets solides sont souvent accompagnés de potentiels polluants pour l'environnement. Généralement, certains déchets solides produits dans le marché communal sont incinérés à l'air libre dans la soirée par les éboueurs, ce type d'élimination produit du gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), considéré comme un gaz à effet de serre et des éléments toxiques (monoxyde de carbone, l'ammoniac, l'acide chlorhydrique, et l'acide cyanhydrique) qui sont des gaz mortels selon leurs concentrations et leurs durées d'expositions dans le milieu qui peuvent avoir des effets néfastes sur la santé des vendeurs. En outre, la forte production de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère joue un rôle important dans le réchauffement de la planète.

#### 4.3.6- Traitement et élimination des déchets dans le marché communal de Saint-Marc

Le traitement des déchets solides dans le marché communal de Saint-Marc est d'une importance capitale en réduisant les impacts environnementaux et sanitaires dans le marché et les milieux avoisinants. En fait, après le nettoyage du marché, certains traitements sont effectués qui sont les suivants :

- ✚ **Recyclage et réutilisation** : il y a certains particuliers du secteur informel qui collectent parfois des déchets solides produits dans le marché communal afin de les recycler surtout dans l'artisanat. De plus, il y a certains vendeurs du marché qui récupèrent les déchets solides réutilisables (bouteilles en verre, bouteilles en plastiques, etc.) afin de réutilisation.
- ✚ **Incinération** : après le nettoyage, les vendeurs du marché s'entendent avec les éboueurs pour incinérer les déchets à ciel ouvert soit dans la Petite Rivière de Saint-Marc soit sur le sol. Cette pratique révèle un manque d'éducation environnementale, car elle expose la population du marché à de grands dangers sanitaires et environnementaux.

#### 4.4- Proposition des mécanismes pour réduire les risques sanitaires dans le marché communal de Saint-Marc

La gestion des déchets solides d'un marché public est une nécessité pour promouvoir des pratiques durables et respectueuses de l'environnement, car dans un marché public, les déchets sont généralement collectés et gérés de différentes manières. En fait, la gestion des risques sanitaires dans les marchés publics est cruciale pour assurer la sécurité et la santé de tous les intervenants. En vue de réduire les risques sanitaires dans le marché communal de Saint-Marc, les responsables de la Mairie pourrait appliquer les propositions suivantes :

- ✚ **Connaître la réglementation** : les responsables du marché communal et/ou la Mairie doit rédiger un plan, se familiariser avec la réglementation concernant les déchets solides dans le marché communal. Cela inclut la définition des déchets, les différentes catégories de déchets, la hiérarchie des opérations de gestion, les

obligations des producteurs, le tri des déchets, la nomenclature des types de déchets, le transport et la traçabilité.

- ✚ **Collecte et élimination:** les responsables du marché communal de Saint-Marc doivent mettre en place des programmes de collecte sélective. Les commerçants et les éboueurs doivent séparer leurs déchets en fonction des catégories (par exemple, plastique, carton, matière organique) et les déposer dans des bacs et/ou contenant spécifiques. De plus, il est essentiel d'avoir un système de collecte régulière des déchets solides dans le marché communal. Les autorités municipales devraient mettre en place des horaires de collecte et des points de collecte appropriés pour éviter l'accumulation de déchets.
- ✚ **Recyclage et traitement des déchets organiques :** les déchets produits dans le marché communal doivent être séparés en fonction de leur type (plastique, papier, verre, déchets alimentaires, etc.) pour faciliter le recyclage. Les matériaux recyclables pourraient être envoyés vers des installations de recyclage appropriées et les déchets alimentaires et organiques provenant des marchés peuvent être compostés ou transformés en engrais pour les jardins.
- ✚ **Décharges locales :** les autres déchets (déchets dangereux, les textiles, les minéraux, etc.) produits dans le marché communal doivent être acheminés vers la décharge locale située en Bas Gros Morne de Saint-Marc. Cette décharge est un site spécifique où les déchets sont enterrés ou stockés.
- ✚ **Sensibilisation et éducation :** les responsables du marché doivent mener des campagnes de sensibilisation dans le marché communal afin d'informer les commerçants, les clients et les résidents du marché sur l'importance de la gestion des déchets solides dans le marché communal. Ces campagnes de sensibilisation peuvent encourager des pratiques plus responsables.
- ✚ **Sécurité sanitaire :** les déchets solides mal gérés peuvent entraîner des problèmes de santé pour les personnes vivant à proximité. Il est donc crucial de veiller à ce que les décharges soient correctement gérées et ne présentent pas de risques pour la santé publique.

En somme, la gestion efficace des déchets solides dans les marchés communaux nécessite une approche holistique, impliquant les autorités locales, les commerçants et

les résidents. Il est essentiel de trouver un équilibre entre la propreté, la santé publique et la durabilité environnementale.

## CHAPITRE V: CONCLUSION ET SUGGESTIONS

### 5.1- Conclusion

La caractérisation des déchets ne consiste pas tout simplement à établir une répartition des déchets en plusieurs fractions, elle contribue également dans le choix de meilleures méthodes de gestion. De plus, une bonne gestion des déchets solides n'offre pas tout simplement des avantages environnementaux mais, elle offre également des avantages économiques en les valorisant. Cette étude a été menée sur le marché communal de Saint-Marc dans le but de contribuer à la caractérisation des déchets produits dans le marché en vue générer des données pouvant conduire à une bonne gestion des déchets solides dans le marché communal afin de créer un environnement sain et d'aider à la commune à générer des profits économiques. Au terme de cette étude, il convient de retenir que notre hypothèse a été vérifiée.

Les résultats obtenus lors de la caractérisation des déchets solides dans le marché communal de Saint-Marc montrent que la production des matières putrescibles est supérieure par rapport aux autres déchets durant les deux (2) semaines de caractérisation, la quantité de matières putrescible trouvées dans le marché communal représente un pourcentage de **40.6 %**. De plus, les proportions de déchets par filière de traitement varient durant les deux (2) semaines de caractérisation. Les quantités de déchets qu'il a fallu recycler représentent un pourcentage de **66%**, ceux qu'il a fallu mettre dans les décharges représentent **33 %**, et ceux qu'il a fallu incinérer et/ou mettre dans un centre d'enfouissement technique représentent **1%**. De ce fait, le coût de la gestion ne sera pas trop élevé en raison du faible taux de production de déchets pour l'incinération dont le coût d'élimination est plus élevé par rapport aux autres filières de traitement. En outre, la caractérisation des déchets solides est une étape essentielle pour une gestion optimale des déchets dans le cadre d'un marché public. Elle permet de connaître la nature, la quantité, la composition et le potentiel de valorisation des déchets produits par une activité ou un projet. Elle permet également de respecter la réglementation en vigueur, de réduire les impacts environnementaux et de favoriser l'économie circulaire.

La caractérisation des déchets solides repose sur des méthodes d'analyse adaptées au contexte et aux objectifs du marché public. Elle doit être réalisée dès la phase de

conception du marché public, et être actualisée tout au long de son exécution. Elle doit également être documentée et communiquée de manière transparente et rigoureuse. La caractérisation des déchets solides est donc un outil indispensable pour une gestion des déchets efficace, responsable et durable dans un marché public.

## 5.2- Suggestions

Dans le but de contribuer dans la gestion des déchets solides produits dans le marché communal de Saint-Marc, il faut :

- Construire un bâtiment pour le marché communal de Saint-Marc ;
- Mettre en place des bennes dans certains espaces du marché communal en vue d'optimiser l'efficacité du système de gestion ;
- Sensibiliser les Marchands et les clients à jeter les déchets dans les bennes ;
- Rendre disponible les matériels et outils (gants, poubelles, caches à nez, bottes, lunettes de protections, râtaux, pelles, sacs, etc.) adéquats répondants aux besoins de la gestion des déchets ;
- Assurer un ramassage régulier (collecte et transport) dans le marché communal ;
- Assurer un tri approprié sur un terrain aménagé pour fabriquer du compost à partir de la proportion compostable ;
- Mettre en place un conseil de la gestion des déchets solides dans le marché communal Saint-Marc, ce conseil devrait être composé d'un technicien gestion des déchets, des marchands, des éboueurs et d'un technicien en génie civil.

## LISTE DES RÉFÉRENCES

**ADEME. (2023).** *Agir pour réduire le coût de mes déchets.* [en ligne] (consultée le 23/09/2024). Disponible sur le lien: [Le traitement des déchets, ce qu'il faut savoir – Ademe](#)

**AHLEM, B. (2012).** *Etude de la gestion et de la valorisation par compostage des déchets organiques générés par le restaurant universitaire Aicha Oum Elmouminine (Willaya de Constantine).* Mémoire de master à l'Université Mentouri Constantine. Page 2

**ANONYME. (2004).** *Plan de gestion de la MRC de La Matapédia.* Page 20, 22.

**BANGOURA, M. R. (2017).** *Gestion des déchets solides ménagers et ségrégation socio-spatiale dans la ville de Conakry.* Thèse de doctorat à Université Toulouse-Jean Jaurès.

**BANQUE MONDIALE. (2018).** *Selon un nouveau rapport, la production de déchets augmente de 70% d'ici 2050 si rien ne change.* [En ligne] (Page consultée le 21/10/2022). Disponible sur le site : <https://www.banquemondiale.org/fr/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>

**BELLEFLEUR, S. (2019).** *Proposition des stratégies de gestion des déchets générés par les marchés Fer, Relais et Jeudi dans la ville des Cayes.* Mémoire de fin d'étude à UNDH.

**BENGHOZI, P.-J., COLLOT, J., DESPREAUX, D., DEVOUARD, A., DUBOIS, I., GARCIA, J.-L., WORMSER, G. (2007).** *La gestion des déchets ménagers.* Consulté 20/09/2023, à l'adresse <https://www.ihest.fr/la-mediatheque/collections/rapports-d-etonnement/lagestion-des-dechets-menagers>

**BENHASSEM, N. (2022).** *Quelles sont les conséquences de la mauvaise gestion des déchets?* Article disponible en ligne sur le lien: <https://www.bio-ecoloblog.com/quelles-sont-les-consequences-de-la-mauvaise-gestion-des-dechets/>

**BME. (2005).** *Notice explicative de la carte géologique d'Haïti au 1/250 000ème.* Page 8.

**BOSTON UNIVERSITY. (2019).** *Population et Environnement.* Page 1

**BRANGEON, S. (2015).** *La gestion des déchets des acteurs de l'aide. Étude de cas : Haïti.*

**CNRS. (2001).** *Guide des déchets. Guide pour les établissements publics d'enseignement supérieur ou de recherche.*

**COUTIN, P. (2005).** *Contribution à la caractérisation physico-chimique des déchets de marché en vue d'une proposition pour une meilleure gestion étude de cas: Port-au-Prince.* Mémoire de licence à la FAMV de l'UEH.

**DALMYR. (2018).** *Analyse-diagnostic des systèmes de conservation des sols en Haïti au cours de ces dix dernières années, application à vingt communes du département du Centre et de l'Artibonite.* Mémoire de master présenté à la Faculté des Sciences de l'Université de Liège. Page 7

**DDT. (2010).** *Intégration de la gestion des déchets dans les marchés publics de travaux. Recommandations à destination des maîtres d'ouvrage.* Page 16.

**DUVERNY. (2021).** *Gestion des déchets au regard de la législation haïtienne : enjeux et perspectives (cas d'étude pratique de la ville de Hinche).* Mémoire de licence à l'École de Droit de Hinche (UEH). Page 1.

**EEA. (2014).** *Les déchets: un problème ou une ressource.* [en ligne] (page consultée le 08/10/2022). Disponible sur le site: <https://www.eea.europa.eu/fr/signaux/signaux-2014/articles/les-dechets-un-prob>

**FAO. (2018).** *La pollution des sols est une menace importante pour l'agriculture et la sécurité alimentaire.* [en ligne] (consulté le 16/10/2023). Disponibles sur le lien: [La pollution des sols est une menace importante pour l'agriculture et la sécurité alimentaire \(FAO\) | ONU Info](#)

**FENAMH. (2022).** *Information sur Saint-Marc.* [en ligne] (page consultée le 10/09/2023). Disponible sur le site : <https://www.fenamh.org.ht/l-estere/>

**GERBIER, B. (2016).** *Significations et logiques de consommations domestiques de produits locaux, régionaux et importé. Une étude ethnologique menée dans la quatrième section de la commune de Saint-Marc de l'Artibonite.* Mémoire de Maîtrise à IERAH/ISERSS/UEH.

**GERMAIN, R. (2022).** *Gestion des déchets solides municipaux en Haïti : cas de la zone métropolitaine de Port-au-Prince.* Mémoire de Maîtrise à l'École d'Études Politiques, Faculté des Sciences Sociales et Institut de l'Environnement à l'Université d'Ottawa. Page 8, 22.

**IHSI. (2003).** *Recensement général de la population et de l'habitat.*

**IHSI. (2009).** *Recensement général de la population et de l'habitat*

**JULIEN, H. R. (2005).** *Typologie et analyse de la gestion des déchets municipaux (ordures ménagères et déchets de marché) de la ville des Cayes, Haïti.* Consulté à l'adresse <https://www.memoireonline.com/11/13/7998/Typologie-et-analyse-de-la-gestion-des-dechets-municipaux-ordures-menageres-et-dechets-de-march.html# Toc18968051>

**LE NOUVELLISTE. (2018).** *Haïti a le taux de collecte de déchets solides le plus bas du continent américain.* [en ligne] (page consultée le 08/10/2022). Disponible sur le site: <https://lenouvelliste.com/article/187069/haïti-a-le-taux-de-collecte-de-déchets-solides-le-plus-bas-du-continent-américa>

**LENORMAND. (2022).** *Gestion des déchets ménagers : pilotage toujours "insuffisant" et recyclage à la traîne selon la Cour des comptes.* [en ligne] (page consultée le 23/09/2023). Disponible sur le lien : [Gestion des déchets ménagers : pilotage toujours "insuffisant" et recyclage à la traîne selon la Cour des comptes \(banquedesterritoires.fr\)](https://banquedesterritoires.fr)

**LOUIS JEAN, D. et SAMEDY, L. (2019).** *Caractérisation de déchets (Solides et liquides) produits en milieu hospitalier : Cas de l'Hôpital Alma Mater de Gros Morne (Haïti).* Mémoire de maîtrise en Eau et Environnement à la Faculté des Sciences (UEH).

**LUSUNGU WITANDAY, F. P. (2008).** *Evaluation des ménages sur la gestion des déchets plastiques en ville de Goma dans le quartier Himbi en République Démocratique du Congo.* Mémoire de Licence à l'Université Libre des pays des grands lacs. [en ligne] (page consultée le 03/08/2023). Disponible sur le lien : [https://www.memoireonline.com/11/12/6477/m\\_Evaluation-des-menages-sur-la-gestion-des-dechets-plastiques-en-ville-de-Goma-dans-le-quartier-Him0.html](https://www.memoireonline.com/11/12/6477/m_Evaluation-des-menages-sur-la-gestion-des-dechets-plastiques-en-ville-de-Goma-dans-le-quartier-Him0.html)

**MAAMARI. (2014).** *Guide de la gestion des déchets d'activités de soins.* [En ligne] (Page consultée le 22/09/2023), Disponible sur le lien : [Hiérarchie de la gestion des déchets | Download Scientific Diagram \(researchgate.net\)](#)

**MAIRIE DE SAINT-MARC. (2015).** *Plan de financement de la commune de Saint-Marc.*

**MICHAEL, M. N. (2020).** *Option de gestion des déchets solides dans la ville de Sarh sur du Tchad.* Mémoire master professionnel à Université de Dshang au Cameroun. [en ligne] (Page consultée le 20/10/2022). Disponible sur le site : <https://www.memoireonline.com/10/21/12267/Options-de-gestion-des-dechets-plastiques-dans-la-ville-de-sarh-sud-du-tchad.html>

**MICHEL, P. et FRÉDÉRIC, S. (2002).** *L'impact de la croissance démographique sur le développement : évolution d'une idée.* [En ligne] (Page consultée le 10/08/2023) disponible sur le lien : <https://books.openedition.org/irdeditions/6787?lang=fr#illustrations>

**MICKENS, M., PIERRE, F. L., ANTOINE, P. (2022).** *La gestion des déchets solides en Haïti : Une analyse exploratoire.* 33 Page.

**MOHAMMED (2015).** *L'impact et la gestion des déchets solides.*

**OBMEC, (2016).** *Diagnostic environnemental binational, République d'Haïti et République Dominicaine.*

**OCDE, (2022).** *Défis de la gouvernance de l'eau dans les villes africaines.* Consulté en ligne sur le lien : [3. Défis de la gouvernance de l'eau dans les villes africaines | La gouvernance de l'eau dans les villes africaines | OECD iLibrary \(oecd-ilibrary.org\)](#)

**OCDE, (2016).** *Panorama de l'environnement 2015 : les indicateurs de l'OCDE.* Page 50

**OMS. (2005).** *Gestion des déchets d'activités de soins solides dans les centres de soins de santé primaires.* Genève: Organisation mondiale de la Santé.

**OPS, (2002).** *Évaluation régionale de la gestion des services municipaux des déchets solides. Rapport analytique Haïti.*

**RECYC-QUÉBEC. (2009).** *Valorisation des matières résiduelles.* 13 pages

**REYNAUD, (2019).** *Nos déchets et la biodiversité.* Article. [En ligne] (Consulté le 16/10/2023). Disponible sur le lien : <https://effetcolibri.fr/blog/nos-dechets-et-la-biodiversite/#:~:text=La%20flore%20peut%20aussi%20se%20trouver%20prise%20aux,d%C3%A9clin%20des%20populations.%20La%20malnutrition%2C%20%E2%80%99empoisonnement%20et%20%E2%80%99%C3%A9touffement>

**SCRAPAD, (2023).** *Quelle est la hiérarchie des modes de traitement des déchets ?* Articles. Disponible sur le lien : <https://scrapad.com/fr/blog/hierarchie-des-methodes-de-traitement-des-dechets/#%C3%A0%20Quoi%20Sert%20La%20Hi%C3%A9rarchie%20Des%20d%C3%A9chets%20?>

**SIHAM, (2012).** *Gestion des déchets solides au niveau de la Commune Urbaine d'Agadir et leur impact sur le milieu naturel.* Mémoire de Licence à la Faculté Sciences et Techniques de Marrakech.

**SMICTOM, (2022).** *Fiche des déchets de marché.*

**THOMAS, K. (2010).** *Gestion des déchets solides des marchés urbains, cas du marché Matete construit sur financement IDA à Kinshasa/RDC.* Mémoire Master spécialisé en génie sanitaire et environnement. Disponible sur : [https://www.memoireonline.com/12/13/8360/m\\_Gestion-des-d%C3%A9chets-solides-des-march%C3%A9s-urbains-cas-du-march%C3%A9-Matete-construit-sur-financemen25.html](https://www.memoireonline.com/12/13/8360/m_Gestion-des-d%C3%A9chets-solides-des-march%C3%A9s-urbains-cas-du-march%C3%A9-Matete-construit-sur-financemen25.html)

**UNFPA (2023).** Huit milliards d'humains, un horizon infini de possibilités. Pages 192.

**UNOPS, (2021).** *Plan de gestion environnementale et sociale Actualisé par l'UCE. Entretien et réparation de routes rurales dans les Départements de l'Artibonite.* Page 69.

**VILLENEUVE, C. (2008).** *La réduction à la source. Quelle source?* Page 14.