UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Problèmatique de gestion des déchets biomédicaux dans les hôpitaux de la ville de Bujumbura : cas du CHUK, HPRC et CPLR

NDUWIMANA, Prosper; Sous la direction de : Dr BARARUNYERETSE Prudence

2024-05
UB, Faculté des Sciences
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/1001

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

UNIVERSITE DU BURUNDI

FACULTE DES SCIENCES

MASTER EN SCIENCES ET GESTION INTEGREE DE L'ENVIRONNEMENT

PROBLEMATIQUE DE GESTION DES DECHETS BIOMEDICAUX DANS LES HOPITAUX DE LA VILLE DE BUJUMBURA : CAS DU CHUK, HPRC ET CPLR

Par :

NDUWIMANA Prosper

MEMOIRE

Présenté et défendu publiquement en vue de l'obtention du diplôme de

Master en Sciences et Gestion Intégrée de l'Environnement

Spécialité : Eau et Assainissement

Sous la direction de : **Dr BARARUNYERETSE Prudence**

Bujumbura, Mai 2024

MEMBRES DU JURY

Président : Pr BUNANI Samuel

Secrétaire : Dr NTAKIYIRUTA Pierre

Directeur : Dr BARARUNYERETSE Prudence

Membre : Dr MANIRAKIZA Norbert

DEDICACES

A mes chers parents ;

A ma chère épouse ;

A mon enfant ;

A mes frères et sœurs ;

A toutes mes connaissances ;

Je dédie ce mémoire.

REMERCIEMENTS

Par la présente occasion, l'honneur m'échoit de témoigner mes vifs remerciements aux personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Qu'il me soit permis d'adresser mes sentiments de reconnaissance à **Dr Prudence BARARUNYERETSE,** Doyen de la Faculté des Sciences, pour avoir accepté de diriger ce mémoire malgré ses multiples occupations. Ses conseils, sa rigueur scientifique et ses compétences m'ont été d'une grande importance.

Aux professeurs de l'Université du Burundi plus particulièrement ceux qui interviennent dans le cycle de Master en Sciences et Gestion Intégrée de l'Environnement, pour la formation scientifique qu'ils m'ont dispensée, je dis sincèrement merci.

Mes remerciements vont également à l'endroit des Médecins Directeurs de trois hôpitaux de Bujumbura dont CPLR, CHUK et HPRC pour avoir accepté que ce travail soit mené au sein des structures de santé sous leurs responsabilités, et aux prestataires de soins pour leur disponibilité et accompagnement.

Que les membres du jury trouvent ici mes remerciements les plus sincères pour avoir accepté de lire ce mémoire et y apporter des éventuelles améliorations pour qu'il devienne un travail de qualité.

Enfin, que tous mes camarades étudiants et toutes les personnes tant morales que physiques qui ont participé de près ou de loin à la poursuite de mes études et à la réalisation de ce travail, trouvent ici l'expression de mes vifs remerciements.

Que ce mémoire vous comble de joie.

RESUME

La gestion des déchets d'activité de soins (DAS) pose aujourd'hui un problème avec acuité compte tenu des quantités générées par les formations sanitaires et de l'insuffisance de moyens dans leur collecte et leur traitement par des filières professionnelles spécialisées. Cette situation peut induire des effets négatifs sur la santé publique et sur l'environnement.

La présente étude portant sur la problématique de gestion des déchets biomédicaux dans les hôpitaux de la ville de Bujumbura a été faite avec comme objectif global de contribuer à l'amélioration des connaissances et des pratiques de gestion des déchets biomédicaux dans les structures sanitaires du Burundi, pour en assurer une meilleure gestion. Au total, 308 prestataires de soins et services de santé ont constitué notre population d'enquête. L'enquête a été faite au moyen d'un questionnaire élaboré et testé avant l'enquête proprement dite. Après analyse des résultats, nous avons trouvé que le niveau de connaissent des enquêtés sur déchets biomédicaux est de43,77%. Quant à la formation sur la gestion des déchets biomédicaux, 40, 58% du personnel enquêté affirment qu'ils sont formés et enfin 37,66% maitrisent les étapes de gestion des déchets biomédicaux. De plus, 37,66% des enquêtés affirment que le tri des déchets est fait dans les services et 12,01% disposent des protocoles affichés dans leur service. Le système de code couleur dans les services est respecté dans 26,30% des cas.

Quant à la quantification, nous avons trouvé que la production journalière des déchets s'élève à 46kg à l'Hôpital Prince Regent Charles (HPRC), 59kg à la Clinique Prince Louis Rwagasore (CPLR) et 79 Kg au Centre Hospitalo-Universitaire de Kamenge (CHUK) avec une production journalière variant de 0.23kg par lit par jour à 0, 26 kg. Une estimation annuelle de production de déchets est de 28,835 tonnes, 21,535 tonnes et 16,79 tonnes de déchets biomédicaux pour les hôpitaux de CHUK, le CPLR et l'HPRC respectivement.

Les personnels enquêtés disent que 28,57% ont été victimes des accidents d'exposition au Sang (AES) dans les 12 mois précédents ; 62,66% d'entre eux ont été vacciné contre l'hépatite B et C et 86,04% ont affirmé l'absence du protocole de prise en charge (PEC) des accidents d'exposition au sang. Enfin, les risques environnementaux liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux cités par nos enquêtés sont la pollution du sol (48,38%) ; la pollution de l'eau (46,10%) ; la pollution de l'air (31,17%) et enfin l'eutrophisation des cours d'eau (23,38%). Une maitrise de la gestion des déchets biomédicaux au sein des établissements de santé est fondamentale afin de créer un environnement de travail plus sûr et propre.

Mots clés : Déchets biomédicaux, hôpital, Bujumbura

ABSTRACT

The management of health care waste (HCW) is currently a major problem, given the quantities generated by health care facilities and the lack of resources for its collection and processing by specialised professional channels. This situation can have negative effects on public health and the environment.

The overall aim of this study on biomedical waste management in hospitals in the city of Bujumbura was to contribute to improving knowledge and practices in biomedical waste management in Burundi's health facilities, in order to ensure better management. A total of 308 healthcare providers and services made up our survey population. The survey was carried out using a questionnaire developed and tested prior to the actual survey. After analysing the results, we found that 43.77% of the respondents knew about biomedical waste. As for training in biomedical waste management, 40.58% of the staff surveyed stated that they had received training, and 37.66% had mastered the steps involved in biomedical waste management. In addition, 37.66% of respondents said that waste was sorted in the departments and 12.01% had protocols posted in their departments. The colour coding system in the departments was respected in 26.30% of cases.

In terms of quantification, we found that daily waste production was 46kg at the Prince Regent Charles Hospital (HPRC), 59kg at the Prince Louis Rwagasore Clinic (CPLR) and 79kg at the Kamenge University Hospital Centre (CHUK), with daily production ranging from 0.23kg per bed per day to 0.26kg. The estimated annual production of biomedical waste is 28.835 tonnes, 21.535 tonnes and 16.79 tonnes for the CHUK, CPLR and HPRC hospitals respectively.

The staff surveyed stated that 28.57% had suffered a blood exposure accident in the previous 12 months; 62.66% of them had been vaccinated against hepatitis B and C and 86.04% stated that there was no protocol for dealing with blood exposure accidents. Finally, the environmental risks associated with poor biomedical waste management cited by our respondents were soil pollution (48.38%), water pollution (46.10%), air pollution (31.17%) and eutrophication of waterways (23.38%). Controlling biomedical waste management within healthcare establishments is fundamental to creating a safer and cleaner working environment.

Key word: Biomedical waste, hospital, Bujumbura

TABLE DES MATIERES

MEMBRES DU JURY ---------- **i**

DEDICACES ---------- **ii**

REMERCIEMENTS ---------- **iii**

RESUME ---------- **iv**

ABSTRACT ---------- **v**

TABLE DES MATIERES ---------- **vi**

SIGLES ET ABREVIATIONS ---------- **ix**

LISTE DES FIGURES ---------- **x**

LISTE DES TABLEAUX ---------- **xi**

AVANT PROPOS ---------- **xii**

INTRODUCTION GENERALE ---------- **1**

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES DECHETS BIOMEDICAUX ---------- **4**

I.1. Quelques définitions sur les déchets biomédicaux ---------- 4

I.2. Classification des déchets biomédicaux ---------- 6

I.2.1. Tri et le conditionnement des déchets ---------- 7

I.2.2. Risques sociaux et personnes exposées à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux ---------- 10

I.2.3. Risques environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux ---------- 10

I.2.4. Risques sanitaires associés à l'exposition aux déchets biomédicaux ---------- 11

I.2.5. Risques infectieux et traumatiques ou biologiques associés aux déchets biomédicaux - 12

I.2.6. Risques chimiques ---------- 14

I.2.7. Risques d'incendies ou d'explosion liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux ---------- 15

I.2.8. Risques radioactifs liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux ---------- 15

I.3. Cadre institutionnel, règlementaire et législatif de gestion des déchets biomédicaux au Burundi ---------- 16

I.3.1. Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA ---------- 16

I.3.2. Ministère de l'Environnement, de l'Agriculture et de l'Elevage ----------17

I.3.3. Ministère des Infrastructures, des Equipements Logements Sociaux ----------17

I.3.4. Cadres politiques nationaux en vigueur au Burundi ----------18

I.3.4.1. Politique nationale de santé (PNS) 2016-2025----------18

I.3.4.2. Politique Nationale d'Assainissement (PNA) du Burundi et Stratégie Opérationnelle Horizon 2025 ----------18

I.3.4.3. Plan stratégique national de gestion des déchets biomédicaux 2014- 2017----------19

I.3.5. Cadres législatifs et règlementaires de mise en œuvre de la gestion des déchets médicaux ----------19

I.3.5.1. Cadres législatifs et règlementaires au niveau des conventions internationales--------19

I.3.5.2. Cadres législatifs et règlementaires au niveau national depuis 1982 ----------20

I.3.5.2.1. Code de la Santé Publique du Burundi----------20

I.3.5.2.2. Stratégie Nationale de l'Environnement au Burundi ----------21

I.3.5.2.3. Code de l'Environnement du Burundi ----------22

I.3.5.2.4. Code d'Hygiène et d'Assainissement de 2018----------22

CHAPITRE II. MATERIEL ET METHODES ----------23

II.1. Description du lieu d'étude ----------23

II.2. Choix de la population d'enquête et échantillonnage----------24

II.3. Détermination de la taille de l'échantillon ----------25

II.4. Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés ----------26

II. 5. Technique d'échantillonnage ----------28

CHAPITRE III. PRESENTATION ET DISCUSSION DES RESULTATS ----------29

III.1. Présentation des résultats ----------29

III.1.1. Tri et conditionnement des déchets biomédicaux ----------29

III.1.2. Quantification des déchets biomédicaux produits en milieu hospitalier----------30

III.1.3. Caractérisation des déchets biomédicaux produits.----------30

III.1.4. Collecte, transport et stockage des déchets biomédicaux ----------31

III.1.5. Connaissances générales sur la gestion des déchets biomédicaux enquêtés ----------33

III.1.6. Distribution des réponses des enquêtés sur les étapes de gestion des déchets biomédicaux ----------34

III.1.7. Traitement et élimination finale des déchets biomédicaux ----------35

III.1.8. Perception des risques sanitaires liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux produits dans les structures sanitaires----------36

III.1.9. Analyse statistique de la relation entre la gestion des déchets biomédicaux et les autres facteurs ----------39

III.2. Résultats de la grille d'observation----------45

III.3. Discussion et commentaires des résultats ----------46

III.3.1. Quantification des déchets biomédicaux produits en milieu hospitalier----------46

III.3.2. Tri et conditionnement des déchets biomédicaux----------47

III.3.3. Perception des risques sanitaires liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux produits dans les structures sanitaires ----------49

III. 3.4. Formation du personnel en gestion des DBM ----------50

III.3.5. Le stockage et entreposage des déchets biomédicaux----------51

III.3.6. Moyens de transport des déchets biomédicaux----------51

III.3.7. Traitement et élimination des déchets biomédicaux----------52

III.3.8. Impacts liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux ----------53

CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS ----------54

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ----------57

ANNEXES ----------63

SIGLES ET ABREVIATIONS

AES : Accident d'Exposition aux Sang

CCLIN : Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections

CHUK : Centre Hospitalo Univetsitaire de Kamenge

CICR : Comité International du Croissant Rouge

CPLR : Clinique Prince Louis Rwagasore

DAOM : Déchets Assimilables aux ordures ménagers

DASRCT : Déchets d'activités de soins à risques chimiques et toxiques

DASRR : déchets d'activités de soins à risque radioactif

DBM : Déchets biomédicaux

DPCT : Déchets piquants, coupant ou tranchants

HPRC : Hôpital Prince Régent Charles

MSPLS : Ministère en charge de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida

OBPE : Office Burundais de Protection de l'environnement

OBUHA : Office Burundais de l'Urbanisme et de l'Habitat

OMS : Organisation mondiale de la Santé

PEC : Prise en Charge

PNA : Politique Nationale d'Assainissement

PNS : Politique National de Santé

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement

SETAG : Service Technique Municipal d'Assainissement de la Ville de Gitega

SETEMU : Services Techniques Municipaux

SNEB : Stratégie Nationale de l'Environnement au Burundi

VHB : Virus de l'Hépatite Virale B

VHC : Virus de l'Hépatite C

VIH : Virus d'Immunodéficience humaine

GDBM : Gestion des déchets biomédicaux

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Classification internationale des déchets biomédicaux----------6
Figure 2: Code couleur des poubelles en fonction de la nature des déchets----------9
Figure 3: Etiquetages des poubelles en fonction de la nature des déchets----------9
Figure 4 : Localisation géographique du lieu d'étude---------- 24
Figure 5: Connaissances des enquêtés sur les déchets biomédicaux---------- 33
Figure 6 : Distribution des réponses des enquêtés sur les étapes de GDBM---------- 34
Figure 7 : Perceptions des risques sanitaires liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux ---------- 37
Figure 8: Risques environnementaux liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux solides et liquides dans les structures sanitaires---------- 38

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Schéma de ségrégation et de collecte recommandée par l'OMS ---------- 8
Tableau 2:Principaux agents pathogènes et leur vecteur de transmission retrouvés dans les déchets biomédicaux ---------- 13
Tableau 3: Temps de survie des principaux agents pathogènes retrouvés dans les déchets biomédicaux (inspiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011 ---------- 14
Tableau 4: Répartition de la taille de l'échantillon à enquêter par structure sanitaire ---------- 26
Tableau 5: Répartition des enquêtés selon les caractéristiques sociodémographiques ---------- 27
Tableau 6: Distribution des enquêtés selon le tri et conditionnement des déchets biomédicaux -------- 29
Tableau 7 : Répartition des enquêtés en fonction du matériel de conditionnement des DBM utilisés dans les services des déchets biomédicaux dans les hôpitaux ---------- 31
Tableau 8: Différentes modalités de collecte, de stockage, et de transport des déchets vers le lieu d'entreposage ---------- 32
Tableau 9: Répartition des enquêtés selon le mode de traitement et élimination finale des déchets biomédicaux ---------- 35
Tableau 10: Répartition des enquêtés selon la perception des risques sanitaires liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux ---------- 36
Tableau 11 : Analyse de relation entre les facteurs sociodémographiques et la gestion des déchets biomédicaux ---------- 39
Tableau 12 : Analyse de relation entre les facteurs liés aux connaissances et la gestion des déchets biomédicaux ---------- 40
Tableau 13: Analyse de relation entre les certains facteurs et la gestion des déchets ---------- 42
Tableau 14: Analyse entre la gestion des déchets biomédicaux et le traitement et élimination finale ---------- 43
Tableau 15: Analyse entre la gestion des déchets biomédicaux et la perception des risques liés à sa mauvaise gestion ---------- 44

AVANT PROPOS

Le présent travail de recherche a été réalisé dans le cadre de notre Master en Sciences et Gestion Intégrée de l'Environnement, spécialité Eau et Assainissement. L'offre des services de soins à la population génère des déchets d'activités de soins de différentes catégories qui nécessiterait une attention particulière pendant la gestion.

Partant de la complexité des activités réalisées dans les différents services de l'hôpital pendant l'administration des soins de santé, et compte tenu du manque de ressources humaines et matérielles nécessaires pour assurer des soins de qualité, nous nous sommes posés la question de savoir comment se fait le traitement des déchets biomédicaux produits dans ces services. C'est ainsi qu'est née la genèse de notre sujet de recherche intitulé " la problématique de gestion des déchets biomédicaux dans les hôpitaux de Bujumbura ".

Ce travail vise donc à comprendre le rôle des structures sanitaires et des employés en matière de gestion des déchets biomédicaux, tout en appréhendant les impacts sanitaires et environnementaux liés aux traitements des déchets hospitaliers. Ce mémoire de recherche va évaluer le niveau de connaissance de la gestion et risque de déchets biomédicaux dans les structures de soins, déterminer l'état des lieux de la production et la nature des déchets biomédicaux solides et liquides dans les structures sanitaires et enfin évaluer le niveau de connaissance et de la performance de la gestion des déchets biomédicaux et leur mode de traitement dans les structures sanitaires.

Enfin, des solutions ont été proposées à l'attention de tous les intervenants dans le domaine de la santé pour lever ces obstacles, en particulier ceux liés à la gestion des déchets biomédicaux.

INTRODUCTION GENERALE

La gestion des déchets d'activité de soins (DAS) pose aujourd'hui un problème avec acuité compte tenu des quantités générées par les formations sanitaires et de l'insuffisance de moyens de filières professionnelles spécialisées dans leur collecte et leur traitement. Cette situation peut induire des effets négatifs sur la santé publique et sur l'environnement (AND, 2019).

La pollution imputable aux déchets biomédicaux (DBM) est sans doute l'une des plus complexes à résoudre. Ces déchets entraînent des sujétions particulières quant à leurs modalités de gestion. Une telle gestion, nécessite une politique d'hygiène appropriée, des moyens humains, matériels et financiers suffisants, du personnel formé et une réglementation adéquate pour pouvoir prévenir, si non réduire, tout risque pour les patients, les professionnels et l'écosystème (Mbog ,2020).

Dans toute formation sanitaire, une mauvaise gestion des déchets peut avoir des conséquences sur le personnel de santé, celui en charge de la gestion des déchets ainsi que sur l'environnement immédiat des centres de santé (Bidias,2013).

Les risques liés aux DBM sont d'ordre psychosocial, traumatique, infectieux, toxique, radioactif et environnemental. La gestion des DBM est décrite comme le processus visant à garantir l'hygiène des établissements de soins, la sécurité du personnel de santé et de la communauté. Elle inclut la planification, l'approvisionnement, la formation et le comportement du personnel de santé, l'utilisation correcte des outils, du matériel et des produits pharmaceutiques, les méthodes de traitement adaptées à l'intérieur ou à l'extérieur des établissements de soins et l'évaluation (Faye, 1997)

Les déchets risquent d'être remises dans des emballages et recyclés donnant lieu à une réutilisation dangereuse. Les résultats du rapport de l'OMS en 2003, dans 22 pays en développement ont montré que la proportion des établissements de santé qui ne traitent pas les déchets de soins est de 18 à 64 % (N'guessan, 2021). L'étude faite en 2010 montre qu'en plus des risques pour la santé publique, en l'absence d'une bonne gestion, le risque d'être infecté par le VHB, le VHC et le VIH après piqûre accidentelle avec une aiguille utilisée pour le patient infecté est respectivement de 30 %, 1,8 % et 0,3 % (Moguena, 2010).

Une gestion saine, efficace, et rationnelle des déchets biomédicaux connait un triple impact sur la vie d'un pays. L'impact social serait dû au stress que la présence des déchets induit aux prestataires de soins et service de santé et sur les populations. Sur le plan économique, leur collecte et traitement pourrait occasionner la création d'emploi et de richesse et enfin sur le plan environnemental, il constitue un risque de dépollution de l'environnement (AND, 2019).

Au Sénégal par exemple les déchets biomédicaux posent un sérieux problème car ils constituent un risque certain pour la santé des populations et pour l'environnement. En effet le Sénégal produit annuellement 1 424 tonnes de déchets biomédicaux, provenant essentiellement des structures hospitalières de la région de Dakar. Les déchets infectieux représentent 68 % de l'ensemble des déchets produits par les structures sanitaires contre 27 % de déchets généraux (ONU-Habitat, 2004).

Au Burundi, le rapport de 2018 du Ministère en charge de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida (MSPLS,2018) révèle des réalités inquiétantes. En effet, la séparation des déchets de soins était exécutée dans 45% des structures sanitaires. Trente-cinq pourcent (35 %) des structures sanitaires disposaient d'au moins 3 poubelles dans les salles de soins alors que 50% des structures sanitaires enregistraient encore des déchets biomédicaux comme l'ouate et compresse sur le plancher de la salle de soins.

Pour l'élimination des déchets de soins, les structures sanitaires recourent à l'incinération par des incinérateurs traditionnels inadaptés dont les cheminées sont d'une hauteur inférieure à 4 mètres (MSPLS, 2018). Durant la combustion des déchets médicaux, la température de combustion atteint rarement 500°C. Les fumées issues de cette combustion incomplète surtout des déchets plastiques produisent des gaz à effet de serre et des dioxines et furanes réputés cancérigènes, indique le même rapport (De Souza Machado, 2018). Depuis lors jusq'aujourd'hui peu d'information existent sur l'évolution de la situation.

Pour toutes ces raisons, il est crucial de faire un travail de recherche sur la problématique de gestion des déchets biomédicaux dans les structures de soins du pays. Le présent travail portant sur la problématique de gestion des déchets biomédicaux dans les hôpitaux de Bujumbura s'inscrit dans cette logique.

L'Objectif global du présent travail de recherche est de contribuer à l'étude du niveau de connaissance et des pratiques de gestion des déchets biomédicaux dans les structures sanitaires du Burundi, pour en assurer une meilleure gestion.

Spécifiquement, les objectifs de ce travail consistent à :

- Evaluer le niveau de connaissance de la gestion et risque de déchets biomédicaux dans les structures de soins.
- Déterminer l'état des lieux de la production et la nature des déchets biomédicaux solides et liquides dans les structures sanitaires ;
- Evaluer le niveau de connaissance et de la performance de la gestion des déchets biomédicaux et leur mode de traitement dans les structures sanitaires ;

Hypothèses de travail :

- La collecte des déchets biomédicaux, leur mode de gestion et traitement par les structures sanitaires serait lacunaires ;
- Les structures sanitaires ne disposent pas assez d'équipements, ressources matérielles et humaines nécessaires à la gestion des déchets biomédicaux ;

Le présent travail est articulé sur trois chapitres précédés par l'introduction générale et clôturé par la conclusion générale et les suggestions. Le premier chapitre est réservé à la généralité sur les déchets biomédicaux ; le deuxième à la présentation du milieu d'étude. Le troisième chapitre concerne la présentation, l'interprétation et la discussion des résultats.

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES DECHETS BIOMEDICAUX

I.1. Quelques définitions sur les déchets biomédicaux

Les soins médicaux sont définis comme les activités médicales telles que le diagnostic, le suivi, le traitement ou la prévention d'une maladie, le soulagement d'un handicap chez un être humain ou un animal, y compris les travaux de recherche associés réalisés dans le cadre de ses qualifications professionnelles (Rey, 2020).

Les déchets biomédicaux et les déchets de soins médicaux sont définis comme les déchets solides ou liquides provenant des activités des soins médicaux (y compris les déchets gazeux collectés) (Belal, 2022).

Les déchets de soins médicaux dangereux est l'ensemble des a) déchets de soins médicaux infectieux ; b) déchets chimiques, toxiques ou pharmaceutiques, incluant les médicaments cytotoxiques (antinéoplasiques) ; c) déchets piquants ou tranchants (par exemple, aiguilles, scalpels) ; d) déchets radioactifs ; e) autres déchets dangereux (Belal, 2022).

Les déchets de soins médicaux infectieux c'est l'ensemble des déchets biomédicaux et les déchets de soins médicaux, connus ou jugés par un médecin ou un vétérinaire comme possédant la capacité de transmettre des agents infectieux à des êtres humains ou à des animaux (Boubacar 2011).

Les déchets d'activités de soins à risques chimiques et toxiques (DASRCT) : ce sont des déchets résultant de la grande variété de produits chimiques utilisés dans les établissements de soins de santé. Ces déchets sont des effluents hospitaliers, les déchets de laboratoires, les déchets contenant du mercure ou du plomb, les médicaments périmés non utilisés incluant les génotoxiques et les anticancéreux (Ridha et *al*. 2014) ;

Les déchets d'activités de soins à risque radioactif (DASRR) englobent les substances radioactives pour lesquelles aucune deuxième utilisation n'est possible (Plamondon, 2014). Ce sont des déchets produits par les unités de soins utilisant des radioéléments souvent lors des imageries médicales. Ils peuvent être solides, liquides ou gazeux.

Déchets de soins médicaux infectieux sont définis comme (Chauvin,2004) :

a) les matériaux ou les équipements mis au rebut, contaminés par du sang ou des dérivés sanguins, ou par d'autres fluides corporels ou excréta provenant de patients infectés par des maladies transmissibles dangereuses (spécifiées dans la partie 6.1, subdivision B5, ci-après).

Les déchets contaminés provenant de patients atteints de maladies à diffusion hématologique soumis à des hémodialyses (par exemple, le matériel de dialyse comme les tubulures et les filtres, les draps, les tabliers, les gants ou les blouses de laboratoire jetables contaminés par du sang) (Ikram, 2012).

b) les déchets de laboratoire (cultures et souches de tout agent biologique viable, cultivé artificiellement pour accroître de manière importante sa population, y compris les boîtes et les dispositifs utilisés pour transférer, inoculer et mélanger ces cultures d'agents infectieux, ainsi que les animaux infectés provenant des laboratoires) (Azzouzi,2015).

Déchets de soins médicaux biologiques : Toutes les parties du corps et autres déchets anatomiques, y compris le sang, les fluides biologiques et les déchets pathologiques identifiables par le public ou le personnel soignant, et qui exigent, pour des raisons éthiques, des dispositions spéciales en ce qui concerne leur élimination (Ajzoul, 2011).

Déchets piquants, coupant ou tranchants (PCT) : Tous les déchets biomédicaux et les déchets de soins médicaux comportant des parties tranchantes ou pointues, capables d'occasionner une blessure ou de pénétrer la barrière cutanée du corps humain. Les déchets piquants ou tranchants provenant de malades atteints de maladies transmissibles dangereuses ou d'unités d'isolement, ou encore les autres pièces pointues contaminées par les déchets de laboratoire susmentionnés, doivent être considérés comme des déchets infectieux (Plamondon, 2014).

I.2. Classification des déchets biomédicaux

Selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé lors de la convention de Bale (OMS), les déchets de soins sont divisés en cinq catégories à savoir les (i) les déchets de soins médicaux sans risques, (ii) les déchets de soins médicaux nécessitant une attention spéciale et (iii) les déchets infectieux et hautement infectieux, comme présenté dans la figure ci-dessus (Figure 1) (OMS 2015).

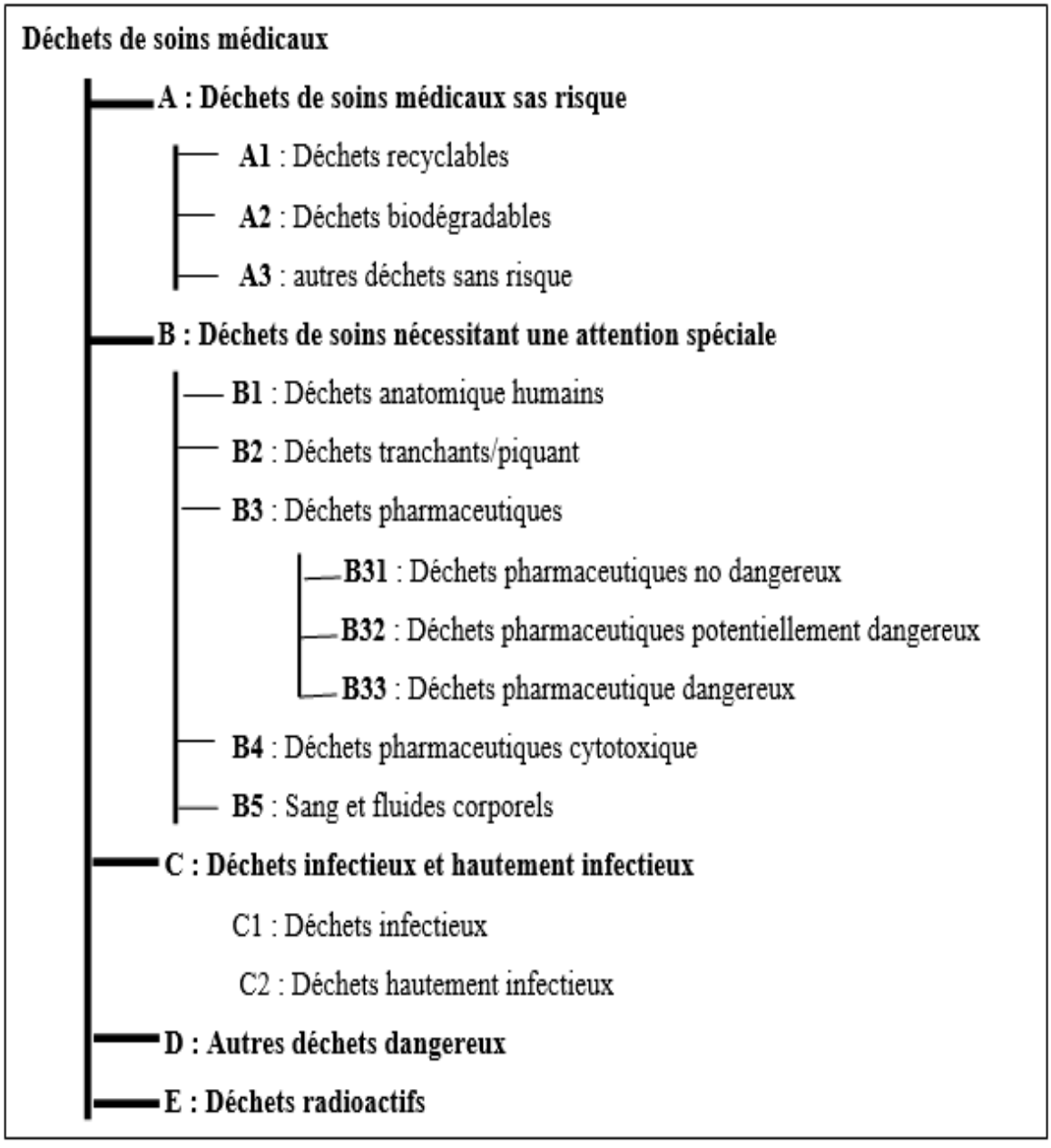


Figure 1: Classification internationale des déchets biomédicaux

I.2.1. Tri et le conditionnement des déchets

Le tri à la source est primordial par ce qu'il permet (OMS,2016) la réduction considérable du risque d'infection des travailleurs et manipulateurs déchets de soins médicaux y compris les patients, accompagnants et visiteurs qui fréquentent les structures sanitaires contre des maladies transmissibles en l'occurrence le VIH sida, les Hépatites B et C, la maladie à virus Ebola etc. Il permet aussi de réduire le coût de traitement et d'élimination des déchets suite à la diminution considérable du volume de déchets nécessitant un traitement spécial qui varie de 2-5% une fois la ségrégation est faite dès le départ (OMS,2016).

Le tri des déchets à la source est le principal moyen d'identifier le responsable de la défaillance de la chaîne de gestion des déchets biomédicaux. Il est considéré comme l'étape la plus sensible pour une gestion réussie et efficace des déchets biomédicaux provenant des structures sanitaires. Le tri est fait sur base de propriétés, types de déchets, leur moyen de traitement et d'élimination qui leur sont appliqués selon leur origine (PNUE/SCB/OMS, 20004).

Pour faciliter une identification des déchets selon leur catégorie de déchets de soins médicaux, les manipulateurs sont tenus de les disposer selon les recommandations de l'OMS de codes couleur et dans des sacs ou conteneurs clairement étiquetés selon l'origine des déchets et leur dangerosité (MSPLS,2012).

Le tableau 1 nous montre les recommandations pour une ségrégation réussie des déchets. Il nous montre les catégories des déchets, les types de poubelles, couleur du récipient et marquage, la fréquence de collecte

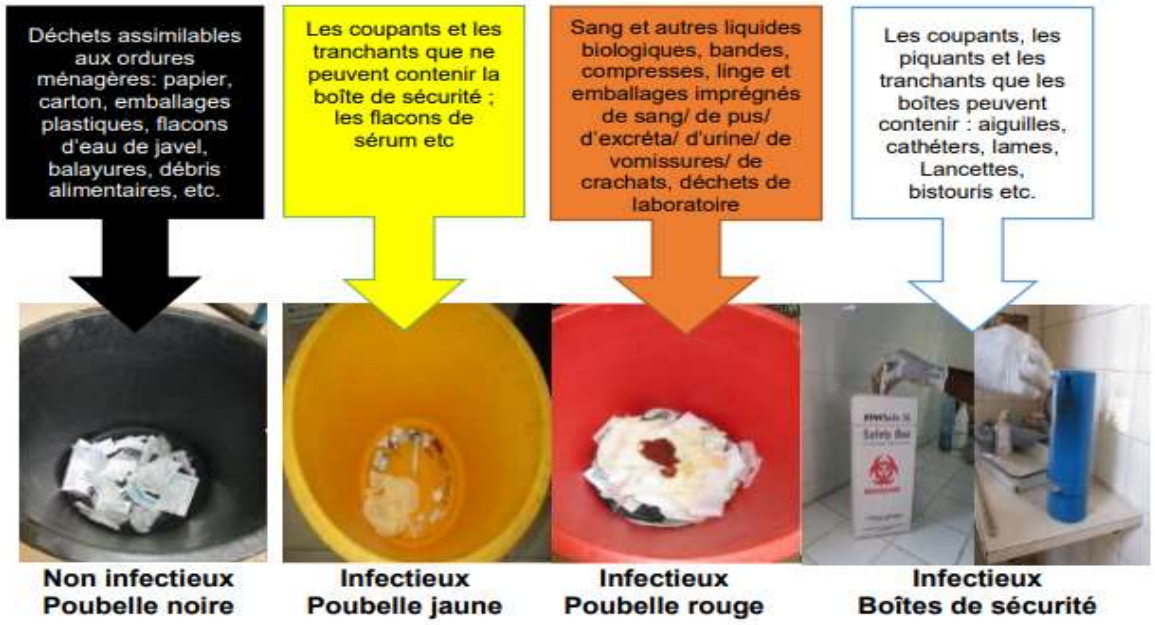
Tableau 1 : Schéma de ségrégation et de collecte recommandée par l'OMS

Catégories de déchets	Couleur du récipient et des marques	Types de récipient	Fréquence de collecte
Déchets infectieux	Jaune avec symbole de danger biologique(les déchets hautement infectieux doivent avoir une mention significatif comme hautement infectieux)	Un sac en plastique résistant à la fuite place dans un récipient (les sacs pour les déchets hautement infectieux devraient être autoclaves	Lorsque les trois quart sont remplis ou au moins une fois par jour
Déchets piquant /coupant/tranchant	Jaune, marqué comme objets piquant/coupant/tranchant avec symbole de danger biologique	Récipient résistant aux perforations	Lorsqu'il remplit à la ligne ou aux trois quart
Déchets pathologique	Jaune avec symbole de danger biologique	Sac en plastique résistant à la fuite place dans un récipient	Lorsqu'il remplit aux trois quart ou au moins une fois par jour
Déchets chimique et pharmaceutiques	Marron, étiqueté avec le symbole de danger approprie	Sac en plastique ou récipient rigide	A la demande
Déchets radioactifs	Etiqueté avec un symbole de matière radioactive	Boite en plomb	A la demande
Déchets médicaux généraux (assimiles aux ordures ménagères)	Noir	Sac en plastique à l'intérieur d'un récipient ou récipient désinfecte après utilisation	Lorsqu'il remplit aux trois quart ou au moins une fois par jour

Les déchets biomédicaux devraient être collectés au moins une fois par jour selon les catégories à l'exception des déchets assimilables aux déchets ménagers qui devraient être collecté une fois les conteneurs remplis au lignes de marquage ou au ¾ comme spécifiés dans les normes.

Les poubelles et les boites de sécurités utilisés dans la collecte des déchets biomédicaux doivent être parfaitement identifiables selon le code couleur ou à défaut par l'étiquetage en fonction de leur contenant comme le montre la figure 2 qui suit (Direction Générale de la Santé, 2007).

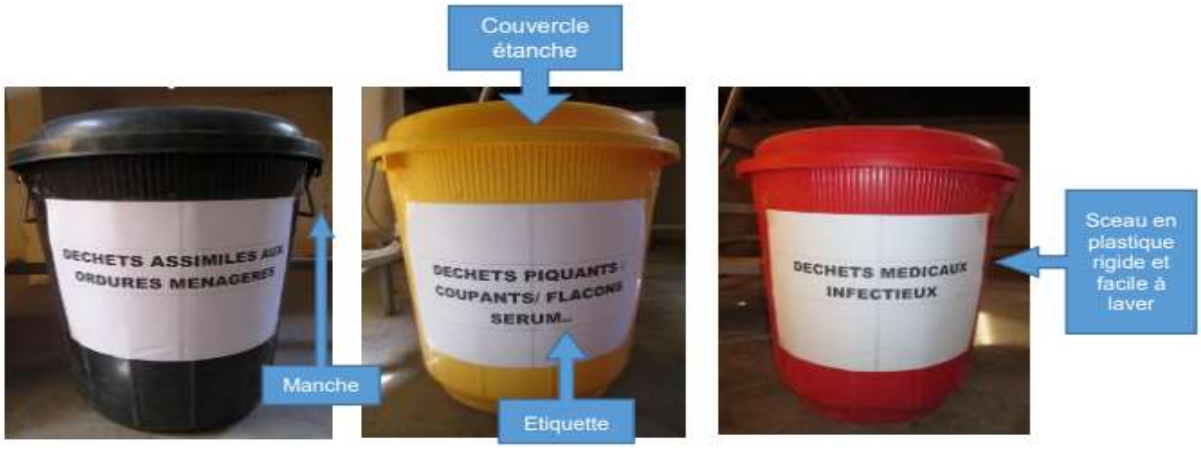
Le code couleur régit le tri à la source et doit respecter les procédures. Si les institutions ne disposent pas des couleurs standards comme la couleur rouge, noir et jaune, la formation sanitaire peut décider d'utiliser d'autres couleurs à leur disposition en procédant à l'étiquetage conventionnelle au niveau de la structure de santé.



Source : Direction Générale de la Santé, 2007

Figure 2: Code couleur des poubelles en fonction de la nature des déchets

La figure 3 nous montre l'étiquetage des poubelles pour faciliter leur différenciation dans les services. Cet étiquetage permet de faire un tri à la source en évitant la confusion des poubelles selon la nature des déchets dans les services.



Source : Direction Générale de la Santé, 2007

Figure 3: Etiquetages des poubelles en fonction de la nature des déchets

Pour faciliter un tri dans les services, les déchets doivent être collectés et conditionnés dans des récipients rigides, étanches, seaux en plastiques, boite de sécurité, sachets plastiques étanches.

Le plus, ces poubelles doivent être étiqueter de préférence par autocollant qui indique le type de déchets ou la nature de déchets qu'il doit contenir.

I.2.2. Risques sociaux et personnes exposées à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux

Le milieu de soins constitue un lieu de danger car on y produit des déchets dangereux pouvant contaminer le monde qui l'entoure. Les personnes exposées sont reparties en deux groupes : à l'intérieur des structures sanitaires, on peut citer les médecins, personnel infirmier, auxiliaires de santé, les sage-femmes, les dentistes, les anesthésistes, etc), brancardiers, personnel scientifique, technicien et logisticien (nettoyeurs, personnel de la buanderie, personnel de la maintenance, pharmaciens, laborantins, patients, familles et visiteurs) (Adoum 2009).

A l'extérieur de l'hôpital : personnel des infrastructures de traitement ou d'élimination, population générale (entre autres les adultes ou les enfants qui récupèrent des objets trouvés autour de l'hôpital ou dans les décharges non contrôlées) (OMS, 2019).

I.2.3. Risques environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux

Lorsque les déchets biomédicaux sont mal gérés dans les structures sanitaires, ils entrainaient des risques environnementaux comme la propagation et la dissémination à l'extérieur des structures sanitaires de micro-organismes pathogènes. Ces microorganismes peuvent contaminer la chaine alimentaire sans oublier les cours d'eau et la nappe phréatique (Melle Leilla, 2018).

Dans l'entourage, les animaux domestiques cherchent de nourriture ou les gens qui fouillent dans les sites d'entreposage peuvent ingérer des déchets issus des soins de santé, ce qui peut entrainer une propagation des microorganismes potentiellement pathogènes occasionnant des maladies ou des intoxications chimiques (Adoum, 2009).

Suivant le mode de traitement et d'élimination des déchets choisis par une structure sanitaire, des rejets dans la nature de substances chimiques ou biologiques dangereuses peuvent survenir. Nous pouvons dire que l'enfouissement des déchets biomédicaux peut avoir pour conséquence la pollution et la contamination du sol, la pollution des eaux avec des effets nocifs sur leur biodiversité des lacs et des rivières (Billau, 2008).

L'incinération des déchets est le mode d'élimination le plus utilisé dans les établissements de santé. Pourtant, lorsque l'incinération est pratiquée par des incinérateurs non adaptés, elle entraîne le rejet de polluants et de résidus de cendres dans l'atmosphère (OMS, 2018).

Lorsque les matériaux à éliminer par incinération contiennent du chlore, il peut produire des dioxines et des furanes, cancérogènes pour l'homme et qui ont été associés à divers effets néfastes sur la santé humaine. L'incinération des métaux lourds ou de matériaux contenant une grande quantité du plomb, du mercure ou du cadmium peut entraîner le rejet de métaux toxiques dans l'environnement, ce qui est néfaste pour la santé et l'environnement humain (Attal, 2005 ; OMS, 2015).

L'incinération par des incinérateurs de types modernes comme Incinérateur électrique ou de type Montfort atteint une température comprise entre 850 °C et 1100 °C. Ces incinérateurs sont équipés d'un dispositif d'épuration des gaz d'échappement conformes aux normes internationales relatives aux émissions de dioxines et de furanes (MSPLS,2018 ; CICR,2011).

I.2.4. Risques sanitaires associés à l'exposition aux déchets biomédicaux

Selon le Comité International de la Croix Rouge (CICR, 2011) les risques sanitaires peuvent être classés en cinq (05) catégories : les risques traumatiques, les risques infectieux, les risques chimiques, les risques d'incendies ou d'explosion et les risques radioactifs. Les déchets liés aux soins de santé constituent un réservoir de micro-organismes potentiellement dangereux susceptibles d'infecter les malades hospitalisés, les agents de santé et le grand public.
Les risques liés à une mauvaise gestion des déchets issus des soins de santé portent globalement sur des blessures accidentelles. Nous pouvons citer les risques d'accident pour personnel de santé ; les enfants qui jouent (ou qui font leurs besoins) sur les décharges d'ordure ainsi que les récupérateurs non avisés ; des infections nosocomiales et des nuisances pour le personnel de santé et de collecte (odeurs, exposition, manque d'équipements de protection, absence de suivi médical, etc.) ; des maladies virales telles que le VIH/SIDA, l'hépatite virale B (HVB) et l'hépatite virale C (Mbouna, 2008).

I.2.5. Risques infectieux et traumatiques ou biologiques associés aux déchets biomédicaux

Les établissements de santé constituent les principaux lieux à forte prévalence d'agents pathogènes suite aux patients atteints d'infections ou porteurs de microorganismes pathogènes, qui sont hospitalisés, sources potentielles d'agents pathogènes infectantes (OMS, 2008).
En milieu d'hospitalisation, les patients produisent des déchets qui sont infectieux et constituent donc un réservoir de micro-organismes potentiellement dangereux, susceptibles d'infecter les patients hospitalisés, le personnel et les gens vivant dans l'entourage et les gardes malades. Les principales voies d'exposition sont multiples : par blessure (coupure, piqûre), par contact cutané ou contact avec les muqueuses, par inhalation ou par ingestion (OMS, 2010).
Le personnel soignant ou le manipulateur de déchets biomédicaux ont été victimes des cas d'affections gastro-intestinales en 2016 suite à la manipulation de déchets biomédicaux (Kasuku et *al,* 2016). Selon l'OMS (2008) la probabilité du personnel de santé d'être infecté par le virus de l'hépatite B varie de 1,9% à 40%. Nous pouvons citer des cas d'infection du VIH mais leur probabilité est liée à une blessure profonde, la présence de sang visible sur le dispositif ayant provoqué la blessure, à la pénétration du dispositif dans un vaisseau sanguin, le patient soit porteur d'une charge virale élevée et la piqûre d'aguille soit creuse.

Les déchets infectieux constituent le principal réservoir de micro-organismes dangereux, susceptibles de contaminer les patients hospitalisés, les prestataires de soins et services de santé, les personnes vivant dans l'entourage des établissements de soins, les visiteurs, et gardes malades. Les voies de contamination sont nombreuses et variées : par blessure (coupure, piqûre), par contact cutané ou contact avec les muqueuses, par inhalation ou par ingestion. L'OMS et CICR en 2011 ont donné des exemples d'infections qu'on peut rencontrer dans les déchets infectieux médicaux ainsi que les infections qu'ils peuvent engendrer comme le montre le tableau 3 (OMS et CICR, 2011).

Tableau 2:Principaux agents pathogènes et leur vecteur de transmission retrouvés dans les déchets biomédicaux

Types d'infection	**Agent causal**	**Vecteur de transmission**
Infections gastro entériques	Entérobactéries (Salmonella, Vibrio)	Fèces, vomissures
Infections respiratoires	Mycobacterium tuberculoses, virus de la rougeole	Sécrétions inhalées, salive
Infections oculaires	Virus de l'herpès	Sécrétions inhalées, salive
Infections cutanées	Streptococcus	Pus
Fièvres hémorragiques	Virus Lassa, Ebola, Marburg, Junin	Sang et sécrétions
Charbon bactéridie	Bacillus anthracis	Sécrétions cutanées
Infections génitales (IST)	Neisseria gonorrhée, virus de l'herpès,	Secrétions génitales.
Anthrax	Bacillus antracis.	Secrétions dermiques, Respiratoire, gouttelettes de salive
Septicémie.	Staphylocoque	Sang
Bactériémie	Staphylocoque, aureus, Entérobactérie, enterococcus.	Sang
Hépatite virale A	Virus de l'hépatite A	Fèces
Hépatites virales B et C	Virus de l'hépatite B et C	Sang et autres liquides biologiques
Grippe aviaire	Virus H5N1	Sang et autres liquides biologiques
Méningite	Neisseria meningitidis	Liquide céphalo-rachidien
Fièvre hémorragique	Ebola, Marburg virus.	Sang et secrétions de l'organisme
VIH/SIDA	Virus de l'immunodéficience humaine	Sang, secrétions de l'organisme, seringues contaminées.

Les micro-organismes pathogènes ont une durée de vie limitée dans l'environnement. Cette durée de survie dépend de l'espèce microbienne et des conditions environnementales (température, humidité, rayonnement solaire, disponibilité de substrat organique, présence de désinfectant). Les vecteurs de transmission des agents pathogènes comme les rats et les insectes ont un rôle important à jouer car ce sont des transporteurs passifs de pathogènes (CICR, 2011).

Tableau 3: Temps de survie des principaux agents pathogènes retrouvés dans les déchets biomédicaux (inspiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011)

Microorganismes	Temps de survie
Virus de l'hépatite B	Plusieurs semaines sur une surface dans l'air sec
	1 semaine sur une surface à 25 °C
	Plusieurs semaines dans du sang sèche
	10h heurs 60°C
	Survie à l'éthanol 70%
Dose infectieuse des virus des hépatites B et C	Une semaine dans une goutte de sang dans une aiguille hypodermique
Hépatite C	7 jours dans du sang à 4 °C
Virus du VIH	3-7 jours à l'air ambiant
	Inactive à 56c
	15min dans l'éthanol à 70%
	21jours à température ambiante dans 2microlitre de sang
	Le séchage réduit de 90-99% la concentration de virus dans les heures qui suive

I.2.6. Risques chimiques

Le risque chimique ou toxicologique : La gravité des risques qui menacent le personnel de soins médicaux manipulant des déchets cytotoxiques résulte de la combinaison des effets de la substance toxique et de l'ampleur de l'exposition pouvant intervenir pendant la manipulation ou l'élimination de ces déchets. Une exposition à des substances cytotoxiques peut se produire dans le cadre de soins médicaux, au cours de la préparation de ces substances, avant le traitement. Les principales voies d'exposition sont l'inhalation de poussières ou d'aérosols, l'absorption cutanée ou l'ingestion de nourriture entrée accidentellement en contact avec des médicaments, des produits chimiques ou des déchets cytotoxiques (antinéoplasiques), ou le contact avec des sécrétions provenant de patients traités par chimiothérapie (PNUE, 2003).

Les structures de santé produisent des déchets pharmaceutiques. Lesquels produits sont mutagènes, irritants, toxiques pour la reproduction et peuvent provoquer le cancer. Ils présentent donc un risque pour la santé. Les principales voies d'exposition sont : l'inhalation de gaz, de vapeurs ou de gouttelettes, le contact cutané ou sur les muqueuses et l'ingestion. Aussi, faut-il noter que des produits ont des incompatibilités et peuvent générer des gaz toxiques lorsqu'ils sont mélangés à d'autres produits : c'est le cas du chlore et des acides (CICR, 2011). Des cas d'hospitalisation de cancer de sein ont été constatés pour des femmes qui résident à proximité des décharges contenant des composés organiques volatils (Lu et *al*, 2014).

I.2.7. Risques d'incendies ou d'explosion liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux

Certains produits chimiques sont explosifs voire inflammables. Selon le Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales Inter région Paris-Nord (CCLIN) (1999), la volatilité des solvants est un risque permanent d'explosion, d'incendie et de pollution atmosphérique lors des manipulations ou de leur évacuation. Il en est de même des conteneurs pressurés comme les désodorisants et les bombes aérosols d'insecticides (CICR, 2011).

I.2.8. Risques radioactifs liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux

Les matières radioactives utilisées dans les hôpitaux constituent un danger particulier car elles provoquent une action nocive à la fois par irradiation externe lorsqu'on les approche ou qu'on les manipule et par ingestion dans le corps. Leur degré de nocivité et dangerosité dépend de la quantité de matière radioactive présente ou ingérée dans le corps, et du type de matière. L'exposition aux rayonnements provenant de sources de haute activité, comme celles utilisées en radiothérapie, peut entraîner des lésions susceptibles d'être graves, allant de brûlures superficielles à des décès prématurés (PNU, 2013). Les déchets radioactifs produits par la médecine nucléaire présentent une activité beaucoup plus faible que les sources précédemment mentionnées et il est peu probable qu'elles provoquent de tels dommages, mais tous les niveaux d'irradiation sont considérés comme comportant un risque, bien que faible, de cancérogenèse. En cas de défaillance dans la gestion de ces résidus, ils peuvent provoquer la dispersion de la radioactivité dans l'environnement, créant des cas de cancers, de leucémies et de malformations (MS, 2010).

I.3. Cadre institutionnel, règlementaire et législatif de gestion des déchets biomédicaux au Burundi

Au Burundi, sur le plan institutionnel, la gestion des déchets biomédicaux relève essentiellement de trois ministères à savoir : (1) le Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA (MSPLS) par le biais de la Direction de la Promotion de la Santé, de la Demande des Soins, de la Santé Communautaire et Environnementale, (2) le Ministère de l'Environnement, de l'Agriculture et de l'Elevage via l'Office Burundais de Protection de l'environnement (OBPE), et (3) le Ministère des Infrastructures, des Equipements et du Logements Sociaux via l'Office Burundais de l'Urbanisme, de l' Habitat et de la construction dénommée OBUHA.

I.3.1. Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA

Au niveau national, la gestion des déchets biomédicaux est de la responsabilité du Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA par le biais de la Direction de la Promotion de la Santé, demande de soins, santé Communautaire et Environnementale.

Les attributions et les missions de ce Ministère dans ce domaine sont spécifiées dans les dispositions de l'article 16 du décret N° 100/ 093 du 09 Novembre 2020 portant organisation et fonctionnement du Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA qui sont notamment :

- ✓ Elaborer, actualiser et diffuser les normes et régulations à respecter dans tous les aspects de l'hygiène et de l'assainissement du milieu et de la médecine traditionnelle ;
- ✓ Participer à la gestion des déchets solides dans les villes et dans la campagne ;
- ✓ Identifier les besoins en expertise technique et planifier leur utilisation dans le cadre des appuis à la promotion de la santé, l'hygiène et l'assainissement ;
- ✓ Au niveau provincial, la gestion des déchets biomédicaux revient aux Bureaux Provinciaux de Santé, au niveau opérationnel aux Bureaux du District Sanitaire et dans les FOSA aux hôpitaux et centres de santé via leurs responsables.

I.3.2. Ministère de l'Environnement, de l'Agriculture et de l'Elevage

Dans ce domaine, la Direction en charge de l'environnement et l'Office Burundais pour la Protection de l'Environnement (OBPE) sont chargés de :

- ✓ Veiller au respect du Code de l'Eau, du Code forestier, du Code de l'environnement et autres textes en rapport avec la protection de l'environnement ;
- ✓ Assurer le suivi et l'évaluation des programmes de développement pour s'assurer du respect des normes environnementales dans la planification et l'exécution de tous les projets de développement, susceptibles d'avoir un impact négatif sur l'environnement ;
- ✓ Veiller à la mise en œuvre des obligations découlant des Conventions et Accords internationaux relatifs à l'environnement auxquels le Burundi est partie.

I.3.3. Ministère des Infrastructures, des Equipements Logements Sociaux

L'administration territoriale pourrait aussi peser de son poids dans la prise de certaines décisions touchant la santé et l'environnement des hôpitaux et les centres de santé notamment dans la gestion des déchets biomédicaux.

Dans les villes, la Municipalité de Bujumbura intervient dans la gestion des déchets à travers son département technique. La gestion des déchets dans les villes est de la responsabilité de l'OBUHA après la fusion de la Régie des Services Techniques Municipaux (SETEMU) et le Service Technique Municipal d'Assainissement de la Ville de Gitega (SETAG).

I.3.4. Cadres politiques nationaux en vigueur au Burundi

I.3.4.1. Politique nationale de santé (PNS) 2016-2025

La Politique National de Santé PNS 2016-2025 comprend trois objectifs généraux suivants : (i) contribuer à la réduction de l'ampleur (incidence et prévalence) et de la gravité (morbidité, mortalité, séquelles, handicaps, invalidités) des maladies et des problèmes de santé prioritaires, y compris la lutte contre la malnutrition et la planification familiale ; (ii) améliorer les performances du système national de santé et du système communautaire ; (iii) renforcer la collaboration intersectorielle pour une meilleure santé de la population.

L'objectif général 2 en rapport avec l'amélioration des performances du système national de santé et du système communautaire s'effectuera à travers six piliers du système de santé. Un des piliers est l'amélioration des prestations de soins et services de santé. Ce pilier vise à offrir des soins et services de santé essentiels à la population dans un environnement physique sécurisé par la bonne gestion de déchets biomédicaux.

I.3.4.2. Politique Nationale d'Assainissement (PNA) du Burundi et Stratégie Opérationnelle Horizon 2025

Dans sa vision, la PNA vise un état où l'évolution des pratiques hygiéniques et l'utilisation des dispositifs d'assainissement adéquats permettent la protection du milieu de vie et des ressources naturelles et l'amélioration durable du cadre de vie des populations, conduisant à une forte réduction économique, environnemental et sanitaire d'un manque d'assainissement. Son objectif spécifique est l'accès de tous les habitants à un service public d'assainissement géré de manière durable, efficace et respectueux de l'environnement, de la santé humaine et des droits humains fondamentaux.

Cet objectif se décline en dix sous objectifs spécifiques dont les plus importants sont (i) que tous les habitants du Burundi puissent être à l'abri des impacts sanitaires et de la dégradation environnementale provoqués par les déchets dangereux, grâce à un système adéquat de collecte et de traitement de ces derniers (sous objectif 3) ; (ii) que toutes les industries, stations-service, hôtels et formations sanitaires se débarrassent de manière contrôlée et adéquate de leurs déchets liquides, solides et gazeux (sous objectif 8).

L'axe stratégique 4.7 relative à l'amélioration de la gestion des déchets spéciaux notamment les déchets biomédicaux vise à ce que ces déchets soient correctement traités et entreposés d'une manière qui les empêche de nuire à l'environnement et à la santé publique.

I.3.4.3. Plan stratégique national de gestion des déchets biomédicaux 2014- 2017

Ce plan avait pour objectif global de contribuer à la réduction des risques sanitaires et environnementaux par l'amélioration de la gestion des déchets biomédicaux. Les objectifs spécifiques étaient respectivement de : (i) améliorer le cadre légal et règlementaire des déchets biomédicaux ; (ii) améliorer les capacités du système de santé dans la gestion des déchets biomédicaux ; (iii) assurer la coordination et les suivi évaluation des interventions en matière de GDBM ; (iv) promouvoir la recherche opérationnelle sur la GDBM. Selon ce plan l'amélioration de la GDBM sera garantie par la mise en place d'un système de gestion rationnelle, écologique et durable qui s'articulera autour de quatre axes stratégiques suivants : (i) renforcement du cadre légal et règlementaire (axe 1); (ii) renforcement des capacités du système de santé dans la GDBM (axe 2) ; (iii) plaidoyer, sensibilisation, communication et mobilisation communautaire (axe 3) ; (iv) renforcement de la coordination, suivi et évaluation des interventions (axe 4)

I.3.5. Cadres législatifs et règlementaires de mise en œuvre de la gestion des déchets médicaux

I.3.5.1. Cadres législatifs et règlementaires au niveau des conventions internationales

Le Burundi est partie prenante de la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination adoptée le 22 mars 1989 et entrée en vigueur le 05 mai 1992.

La République du Burundi a ratifié cette convention le 22 juillet 1996 au même moment que la Convention de Bamako sur l'interdiction d'importer en Afrique des déchets dangereux et sur le contrôle des mouvements transfrontières et la gestion des déchets dangereux produits en Afrique, adoptée par les pays Africains membres de l'OUA (aujourd'hui UA) le 30 Janvier 1991.

I.3.5.2. Cadres législatifs et règlementaires au niveau national depuis 1982

Quatre instruments juridiques et réglementaires sont à évoquer au niveau national :

- ✓ La Stratégie Nationale de l'Environnement au Burundi ;
- ✓ Le Code de l'Environnement ;
- ✓ Le Code de la Santé Publique ;
- ✓ Le Code d'Hygiène ;

I.3.5.2.1. Code de la Santé Publique du Burundi

La législation en matière sanitaire est régie au Burundi par le Décret-loi n° 1/16 du 17 mai 1982 portant Code de la Santé Publique.

Il s'agit d'un texte de 138 articles subdivisés en six titres portant sur la protection générale de la Santé (titre 1), la lutte contre les maladies transmissibles (titre 2), les Maladies ayant un retentissement social, (titre 3), la Santé de la famille (titre 4), l'Organisation et équipement sanitaires (titre 5) et les exercices des professions médicales et connexes (titre 6).

Ce texte ne donne aucune indication en ce qui concerne la gestion des déchets biomédicaux alors qu'il comprend par exemple des directives sur la gestion des ordures ménagères. Seul dans la section 4, sur « Hygiène Industrielle » (Chapitre III, Titre 1er), est fait mention des déchets solides. En effet, en son article 43, il est stipulé que « Le Ministre chargé de la Santé publique détermine toutes les normes d'hygiène auxquelles doivent répondre les établissements industriels pour assurer la protection du voisinage contre les dangers et toutes nuisances dues aux déchets solides, liquides et gazeux qui en seraient issus ainsi que pour préserver les personnes employées dans ces établissements des accidents de travail et des maladies professionnelles ». Les hôpitaux et centres de santé ne faisant pas partie des établissements industriels.

La règlementation qui existe en matière de gestion des déchets biomédicaux est l'Ordonnance Ministérielle n° 630/770/142/2008 du 04 février 2008 portant classification et gestion des déchets biomédicaux produits dans les structures de soins au Burundi. Cette ordonnance n'a pas prévu de mesures coercitives.

Le titre 1 sur la protection générale de la santé traite des mesures particulières à prendre pour le captage de l'eau destinée à la consommation, des conditions de rejet et de traitement/élimination des eaux et des ordures ménagères, des mesures relatives aux immeubles dans les communes ou parties de commune et de l'hygiène du travail et des établissements industriels. Certaines dispositions de ce décret-loi ne sont plus adaptées aux évolutions sanitaires, économiques, technologiques, industrielles et environnementales. 15 Ces dispositions ont été modifiées et complétées par la loi N° 1/010 du 30 juin 2000 portant Code de l'Environnement de la République du Burundi.

I.3.5.2.2. Stratégie Nationale de l'Environnement au Burundi

La SNEB a été élaborée en 1992-1993 et actualisée en 1997. C'est un instrument réglementaire de référence en matière de gestion de l'environnement. La SNEB propose « d'assurer l'évacuation et le traitement des déchets de sorte qu'ils ne nuisent pas à la santé, ne provoquent guère de nuisances ou de pollution, valoriser si possible les déchets et assurer le fonctionnement des équipements, l'évacuation et le traitement des déchets, trier, récupérer et valoriser les déchets qui peuvent l'être, aménager et gérer auprès des villes des décharges contrôlées de telle sorte qu'ils ne nuisent pas aux populations et ne contaminent pas les eaux (nappes, systèmes d'adduction), réglementation du traitement et du dépôt des déchets, éducation et sensibilisation des populations à l'hygiène ».

Dans la Partie I : Diagnostic, le constat qui est fait sur la gestion des déchets particulièrement des déchets de soins est clair. « Les hôpitaux produisent des déchets spécialement problématiques et dangereux. Le traitement spécial requis pour ces déchets est rarement effectué » (Stratégie Nationale de l'Environnement du Burundi, 1997, Partie I, Diagnostic, p.48). Par rapport à ce constat, la Partie II : Stratégie, propose pour les déchets en général, ce qui suit :

I.3.5.2.3. Code de l'Environnement du Burundi

La République du Burundi est dotée depuis 2021 d'un Code de l'Environnement par la Loi n°1/09 du 25 Mai 2021 portant Modification du Code de l'Environnement de la République du Burundi. C'est le Chapitre II et III : les Déchets, Chapitre 2 : les déchets, qui sont particulièrement intéressants, spécialement les articles 120 et 123, bien qu'il ne soit pas fait mention spécialement de déchets biomédicaux, ceux-ci étant inclus dans les déchets en général.

Selon l'article 181, « les déchets doivent faire l'objet d'un traitement adéquat afin d'éliminer ou de réduire leurs effets nocifs sur la santé de l'homme, les ressources naturelles, la faune et la flore ou la qualité de l'environnement en général ».

Pour la gestion proprement dite des déchets, il s'agit de l'article 184 qui en substance dit ceci : « Un décret pris sur rapport du Ministre chargé de l'Environnement arrêtera les normes permettant la classification des déchets et fixera les conditions de leur gestion.

I.3.5.2.4. Code d'Hygiène et d'Assainissement de 2018

Le code d'hygiène et d'Assainissement a été promulgué en Mai 2018 par la loi n° 1/013 du 30 mai 2018 portant Code d'Hygiène et Assainissement Burundi. C'est un instrument de gestion des problèmes liés à la salubrité de l'environnement et de l'hygiène publique. Malheureusement cet outil n'est pas encore actualisé pour tenir en considération les préoccupations du moment. Les textes disponibles devraient être réactualisés pour prendre en compte les aspects et les pratiques en rapport avec l'évolution du pays et plus particulièrement des déchets biomédicaux.

CHAPITRE II. MATERIEL ET METHODES

II.1. Description du lieu d'étude

Le présent travail a été effectué dans la ville de Bujumbura au niveau de trois hôpitaux de troisième référence. Il s'agit du Centre Hospito Universitaire Kamenge (CHUCK), Hôpital Prince Régent Charles (HPRC) et Clinique Prince Louis Rwagasore (CPLR).

Le Centre Hospito Universitaire Kamenge est situé au Nord de la ville de Bujumbura ; capitale économique du Burundi, Commune de NTAHANGWA, Zone de Gihosha, Q. de Muyaga, sur le Boulevard Mwezi GISABO. A l'Est se trouve le Ministère des Affaires de la Communauté Est Africaine, de la Jeunesse, des Sports et de la Culture**,** à l'Ouest se trouve la Station ENGEN et l'Agence de la Banque de Crédit de Bujumbura (BCB) de Kamenge, au Nord se trouve le Centre Neuropsychiatrique de Kamenge (CNPK) et au sud se trouve le clinique Césaire

L'Hôpital Prince Régent Charles est situé au centre de la capitale économique du Burundi, Commune de Mukaza, Zone Buyenzi, Quartier Buyenzi , Avenue de la Santé - Avenue de la Jonction Buyenzi - Quartier asiatique

Le Clinique Prince Louis Rwagasore est situé au centre de la ville de Bujumbura ; capitale économique du Burundi, Commune de Mukaza , Zone Rohero, Q. rohero1, Sur l'Avenue Pierre Ngendandumwe, A l'Est se trouve l'Etat-Major de la Force de Défense du Burundi**,** à l'Ouest se trouve le Siège de la Croix Rouge Burundi au Nord se trouve le Hôtel Panoramique et au sud se trouve KCB Bank.

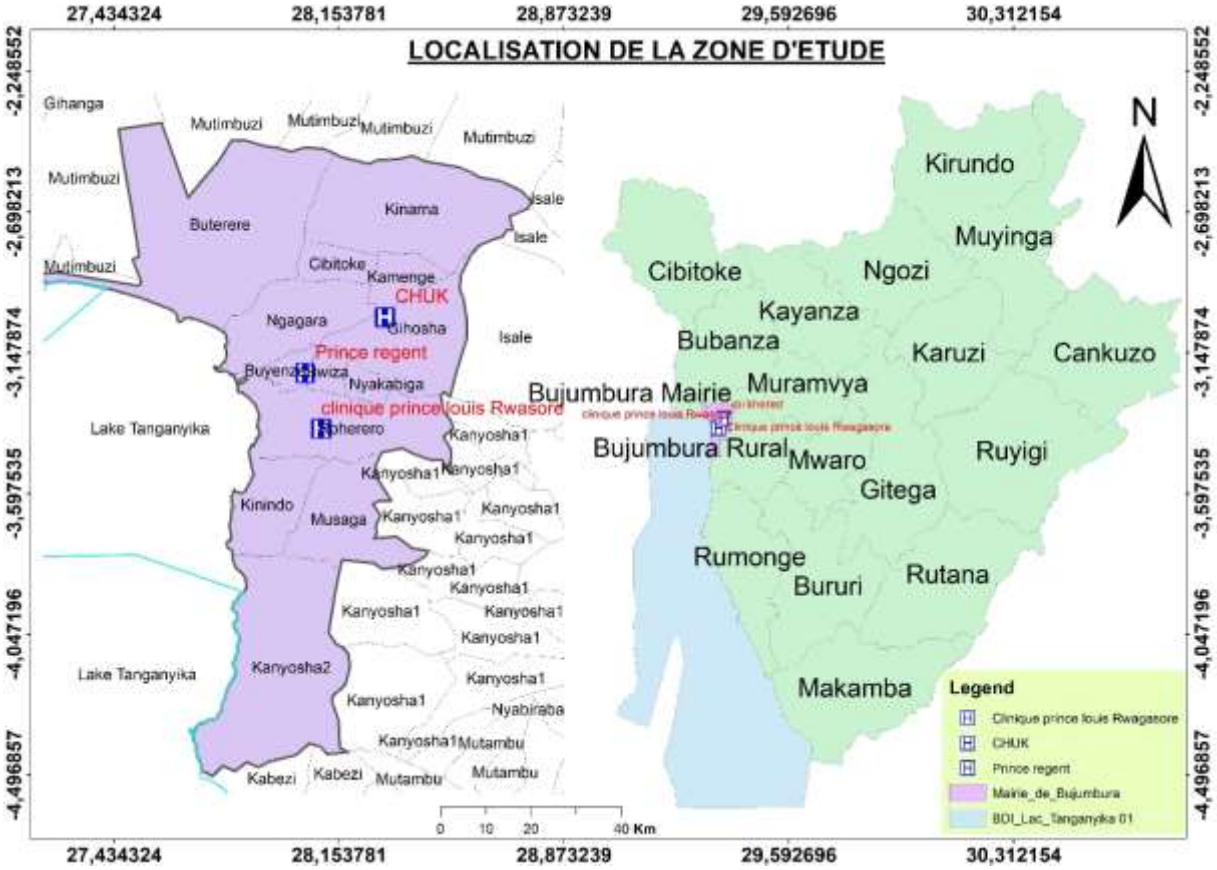


Figure 4 : Localisation géographique du lieu d'étude

II.2. Choix de la population d'enquête et échantillonnage

Il s'agit d'une étude transversale à visée descriptive qui a porté sur le système de gestion des déchets biomédicaux dans les structures sanitaires publiques de la province sanitaire de Bujumbura mairie. L'étude s'est déroulée de manière suivante :

Période du 18 octobre au 3 novembre 2023 : consacrée à la visite et à la définition du site d'étude, ainsi que la collecte des données sur les méthodes employées pour la gestion des déchets biomédicaux.

Période du 6 novembre au 6 décembre 2023 : destinée à l'observation et l'enquête sur les conditions pratiques de la gestion des déchets biomédicaux au niveau des structures sanitaires. La population enquêtée était constituée par les prestataires de soins et services de santé regroupant les médecins, les infirmiers, les sage-femmes, les anesthésistes, les dentistes, radiologues, les ophtalmologues, les pharmaciens, les laborantins, les aides-soignants, le personnel de nettoyage et les manœuvres rencontrés. Les personnels enquêtés se trouvaient dans les services d'accueil, de gynéco-obstétrique, chirurgie, bloc opératoire, laboratoire, pharmacie, médecine interne, de pédiatrie, des urgences médicales et chirurgicales, imagerie médicale, stomatologie, ophtalmologie.

Divers critères ont guidé le choix des enquêtés et la détermination de la taille de la population d'enquête. Il s'agit principalement (1) du type de service de l'enquête, l'enquêté devrait être un prestataire de soins et services de santé des structures sanitaires choisies, (2) la disponibilité au moment de l'enquête, (3) l'ancienneté au service (au moins une année dans le service faisant objet d'évaluation) et le consentement volontaire à être évalué sur le système de gestion des déchets biomédicaux. Les informations recherchées étaient principalement :

- ✓ La détermination de l'état des lieux de la production et la nature des déchets biomédicaux solides et liquides dans les structures sanitaires ;
- ✓ L'évaluation de la performance de la gestion des déchets biomédicaux et leur mode de traitement dans les structures sanitaires et enfin ;
- ✓ La détermination du niveau de connaissance de la gestion et risque de déchets biomédicaux dans les structures de soins

II.3. Détermination de la taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon de notre travail a été déterminée sur base de 1552 prestataires de soins et services de santé œuvrant dans les hôpitaux de Prince Régent Charles, Clinique Prince Louis Rwagasore et Centre Hospitalo-Universitaire de Kamenge. La réalisation d'une enquête quantitative ou qualitative auprès d'une large population doit être faite à l'aide d'un échantillon car on n'est pas obligé d'interroger tous les prestataires de soins et services de santé concernée. Ainsi, le calcul de la taille de l'échantillon a été fait pour obtenir un échantillon représentatif à l'endroit de la population concernée. D'où l'équation suivante (Eq.1) de (Krejce et Morgana, 1970, Rea, L. et *al* 1997) a été utilisé :

$$n = \frac{tp^2 * P(1-P) * N}{tp^2 * P(1-P) + (N-1) * y^2} \qquad \text{(Eq.1)}$$

n : taille de l'échantillon

• N : taille de la population cible (nombre de ménages, d'usagers, etc.), réelle ou estimée.

• P : proportion attendue d'une réponse de la population ou proportion réelle.

Dans le cas d'une étude multicritère ou lorsque aucune autre étude n'a été réalisée, ce qui est fréquent dans le domaine de l'assainissement, elle peut être fixée à 0,5 par défaut, ce qui permet d'avoir le plus grand échantillon possible.

• tp : intervalle de confiance d'échantillonnage : 1,96

• y : marge d'erreur d'échantillonnage : 0,05

Après application de la formule, nous avons trouvé comme taille de l'échantillon

$$n = \frac{1{,}96^2 * 0{,}5(1-0{,}5) * 1552}{1{,}96^2 * 0{,}5(1-0{,}5) + (1552-1) * 0{,}05^2} = 308{,}09\ donc\ 308$$

Ainsi, la taille de l'échantillon est de 308 enquêtés répartis comme suit :

Tableau 4: Répartition de la taille de l'échantillon à enquêter par structure sanitaire

No	Structure	Cible	Taille à enquêter
1	CHUK	672	133
2	CPLR	337	67
3	HPRC	543	108
	Total	**1552**	**308**

Ce tableau montre l'effectif de la population à enquêter par structure sanitaire après application de la formule de la proportion.

II.4. Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés

Le tableau 5 nous montre les caractéristiques sociodémographiques des personnes ayant participé dans l'enquête. Ce tableau montre le sexe des répondants, le niveau d'instruction, la tranche d'âge, l'ancienneté au poste et le lieu de l'enquête, les modalités des réponses et les et les effectifs des répondants.

Tableau 5: Répartition des enquêtés selon les caractéristiques sociodémographiques

Caractéristiques	Modalités	Effectif	Pourcentage (%)
Sexe des enquêtés	Masculin	119	38,64
	Féminin	189	61,36
Niveau d'instruction	Fondamentale	61	19,81
	Post fondamentale	147	47,73
	Université	100	32,47
Tranche d'âge	18 à 35 ans	116	37,66
	36 à 45 ans	118	38,31
	46 à 60 ans	74	24,03
Ancienneté au poste des enquêtés	Moins de cinq ans	84	27,27
	5 à 10 ans	53	17,21
	10 à 15 ans	68	22,08
	15 à 20 ans	52	16,88
	20 ans et plus	51	16,56
Lieu d'enquête	CHUK	133	43,18
	CPLR	67	21,75
	HPRC	108	35,06

Ce tableau montre que le sexe féminin est dominant avec 61,36% contre 38,64% de sexe masculin. Quant au niveau d'instruction, 47,73% des enquêtés ont un niveau post fondamentale (A2 et A3) contre 32,47% ayant un niveau universitaire. Dans notre travail, 19,81% étaient le personnel d'appui (les travailleurs et les veilleurs).

La tranche d'âge de 36-45 ans est la plus dominante avec 48,31% suivi de celle de 18-35 ans avec 37,66%. Pour l'ancienneté, 27,27% et 22,08% des enquêtes ont une ancienneté respective de moins de cinq ans et de 10 à 15 ans. Quant au lieu d'enquête, 43,18% des enquêtés provenaient du CHUK, 35,06% de l'HPRC et 21,75 % du CPLR

II. 5. Technique d'échantillonnage

Nous avons enquêté 308 prestataires de soins et services de santé dans les trois hôpitaux de Bujumbura. Pour faire l'enquête, nous avons fait une enquête exhaustive de tous les prestaires qui ont accepté de répondre à notre questionnaire. La collecte des données a été faite par nous même à l'aide des questionnaires élaborés et testés avant le début de l'enquête. Le questionnaire et le guide d'observation ont été configurés dans le logiciel Kobo collect de collecte des données puis téléchargé via le smartphone. Pour garantir la confidentialité et l'anonymat des enquêtés, les noms ne figuraient pas sur les questionnaires. L'enquête était faite dans les heures de 7h à 8h, 12h à 13h pendant la pause de midi et 15h à 16h pour maximiser la participation de tout le personnel. Le dépouillement des données a été fait question par question suivant les variables retenues pour ce travail.

L'analyse des données a été faite à l'aide du logiciel SPSS surtout pour le calcul de la probabilité afin de mesurer le degré de significativité du facteur étudié. Était significatif, un facteur qui avait une probabilité $p \leq 0,05$. Les données ont été exportées vers le logiciel Excel pour le traitement, l'analyse des données et la création des tableaux croisés dynamiques.

Enfin, en considérant l'éthique, l'autorisation de procéder à l'enquête a été obtenue auprès des Médecins Directeurs de 3 hôpitaux après la présentation de l'attestation de recherche et de la lettre d'autorisation. La participation volontaire et le consentement éclairé ont été obtenus et la confidentialité a été assurée pour tous les participants au présent travail de recherche.

CHAPITRE III. PRESENTATION ET DISCUSSION DES RESULTATS

III.1. Présentation des résultats

Les résultats de notre travail ont été collectés dans trois structures sanitaires publiques de la Province sanitaire de Bujumbura Mairie et a concerné trois hôpitaux de troisième référence avec trois cent huit enquêtés. Le personnel enquêté au cours de notre travail se trouve dans les services de Gynéco-obstétrique, chirurgie, pédiatrie, bloc opératoire, laboratoire, pharmacie, Médecine interne, urgences médicales et chirurgicales, imagerie médicale, stomatologie, ophtalmologie, kinésithérapie, Anesthésie et réanimation.

III.1.1. Tri et conditionnement des déchets biomédicaux

Le tableau 6 nous montre la distribution des enquêtés selon le tri et le mode de conditionnement des déchets selon leur nature dans les services. Également, il retrace les différentes catégories de déchets concernés par le tri ainsi que le système de code couleur.

Tableau 6: Distribution des enquêtés selon le tri et conditionnement des déchets biomédicaux

Caractéristiques	Modalités	Effectif	Pourcentage
Tri des déchets dans les services	Oui	116	37,66
	Non	192	62,34
Affichage du protocole de GDBM	Oui	37	12,01
	Non	271	87,99
Déchets produits et triés dans les services	Tous les déchets	116	37,66
	Déchets PTC	127	41,23
	Déchets infectieux	116	37,66
	DAOM	145	47,08
	Déchets radioactifs	131	42,53
	Déchets pharmaceutiques	58	18,83
	Produits chimiques	98	31,82
Système de code couleur dans les services	Non	227	73,70
	Oui	81	26,30
Poubelle adéquate pour collecte et transport des DBM	Non	173	56,17
	Oui	135	43,83

De ce tableau, nous constatons que 37,66% des enquêtés affirment que le tri des déchets est fait dans les services et 12,01% disposent des protocoles affichés dans leur service. Le système de code couleur dans les services est respecté dans 26,30%. Nos enquêtés affirment que le tri de tous les déchets est fait dans les services avec 36,66%.

III.1.2. Quantification des déchets biomédicaux produits en milieu hospitalier

La pesée des déchets biomédicaux nous a permis d'avoir une idée sur la production journalière des déchets biomédicaux. La production des déchets dans notre travail varie d'un hôpital à l'autre. Ainsi nous avons trouvé que, la production moyenne des DBM varie de 46kg à 79 kg/jour. Le CHUK produit en moyenne 79 kg avec un nombre total de 300 lits occupés soit une production de 0,26 kg par lit occupé/jour. Egalement, le CPLR produit en 59Kg par jour un total de 250 lits occupés soit une production moyenne de 0,24 kg par lit occupé/jour. Enfin, l'HPRC quant à lui produit en moyenne 46kg sur un 200 lit occupé soit une production moyenne journalière de 0,23 Kg par lit et par jour. Annuellement, le CHUK, le CPLR et l'HPRC produiraient en moyenne une quantité respective de 28,835 tonnes, 21,535 tonnes et 16,79 tonnes de déchets biomédicaux par an.

III.1.3. Caractérisation des déchets biomédicaux produits.

La catégorisation des déchets de soins dans toutes les unités a été réalisée comme suit :

- ✓ **Déchets infectieux et hautement infectieux** : renferme les gants souillés par le sang, les seringues, les sacs à urine, les poches de solutés, sang et plasma, les appareils pour diurèse, les trousse de perfusion, transfuseurs et leurs accessoires, les drains, les sondes et canules, des pansements, des compresses, des cotons et autres types semblable.
- ✓ **Déchets piquants/coupants/ tranchants (PCT)** : constitués des aiguilles, des lames de bistouri Aiguille hypodermique ; intraveineuse ou autre ; seringues autobloquantes ; seringues avec aiguilles fixées ; sets de perfusion ; scalpels ; pipettes ; couteaux ; lames ; de bistouris, de verres cassés ; d'ampoules ; de lames scalpels ; de lancettes ; de fioles vides ;
- ✓ **Déchets anatomiques** : des restes des pièces anatomiques après les interventions chirurgicales, Placenta, amputation
- ✓ **Déchets pharmaceutiques** : Déchets contenant des médicaments ou médicaments périmés.
- ✓ **Déchets chimiques** : désinfectants périmés ; solvants ; batteries, thermomètres et tensiomètres cassés
- ✓ **DAOM (Déchets assimilables aux ordures ménagères)** : le papier, les caisses en carton, les plastiques ou métaux non contaminés, les cannettes ou verres recyclables, les restes alimentaires produits hors des salles d'hospitalisation, les déchets de jardins pouvant être compostés

En grande partie, les déchets assimilables aux ordures ménagers occupent plus de 85% de tous les déchets produits. Les déchets infectieux sont très minimes par rapport aux autres catégories de déchets.

Le tableau 7 montre le matériel utilisé dans le triage et ségrégation des DBM dans les services. Il montre également l'usage des poubelles dans les services selon les normes de l'OMS ainsi que le devenir des déchets issus des laboratoires d'analyses biomédicales.

Tableau 7 : Répartition des enquêtés en fonction du matériel de conditionnement des DBM utilisés dans les services des déchets biomédicaux dans les hôpitaux

Caractéristiques	Modalités	Effectif	Pourcentage
Matériels de conditionnement des déchets biomédicaux dans les hôpitaux	Sacs en plastique	158	51,30
	Poubelles simples avec couvercle	181	58,77
	Poubelles à pédale	98	31,82
	Poubelles sans couvercles	172	55,84
	Boites de sécurité	308	100,00
Poubelles de différentes catégories selon les normes de l'OMS	Non	173	56,17
	Oui	135	43,83
Gestion des déchets anatomiques	Fosse biologiques	308	100,00
	Autres	0	0,00
Produits issus de l'utilisation de laboratoires	Désinfection	38	12,34
	Versé dans les égouts	215	69,80
	Traitement spécial	55	17,86

Ce tableau montre que les boites de sécurité sont utilisées dans tous les services à 100%. Les sacs en plastiques, les poubelles sans couvercles et les poubelles simples avec couvercle sont également utilisé respectivement à 51,30% ; 55,84% et 58,77%.

III.1.4. Collecte, transport et stockage des déchets biomédicaux

La collecte, le transport et stockage des déchets biomédicaux sont faits dans tous les services par des agents chargés de la gestion des déchets et les acheminer vers les lieux de traitement en utilisant des moyens de transport disponibles comme le tableau 8 l'indique (tableau 8)

Tableau 8: Différentes modalités de collecte, de stockage, et de transport des déchets vers le lieu d'entreposage

Caractéristiques	Modalités	Effectif	Pourcentage
Existence d'une zone de stockage intermédiaire des DBM	Non	256	83,12
	Oui	52	16,88
Existence d'un lieu de stockage des DBM à l'hôpital	Non	248	80,52
	Oui	60	19,48
Moyen de transport des DBM	Chariot	147	47,73
	Manuel	161	52,27
Durée de stockage	24h	205	66,56
	48h	68	22,08
	72h	35	11,36
Rythme de collecte des DBM	Aussitôt produit	78	25,32
	Journalier	121	39,29
	2 à 3 jours	56	18,18
	Hebdomadaire	32	10,39
	Poubelle remplie	21	6,82
Désinfection ou nettoyage d'une poubelle après vidange des déchets	Oui	119	38,64
	Non	189	61,36

De ce tableau, nous constatons que 83,12% des enquêtés affirment la non existence d'une zone de stockage intermédiaire des DBM alors que 80,52% disent que les structures n'ont pas de lieu de stockage. Le mode de transport des BDM est manuel à 52,27% et la durée de stockage n'excède pas 24h après la production des déchets à 66,56%. Le rythme de collecte des DBM journalier est dominant avec 39,29% et 38,64% des enquêtés affirment que la désinfection ou nettoyage d'une poubelle est faite après vidange des déchets.

III.1.5. Connaissances générales sur la gestion des déchets biomédicaux enquêtés

La figure 4 montre la proportion des enquêtés qui connaissent les DBM, ceux qui ont été formé sur la manipulation et les étapes de gestion des DBM ainsi que la connaissance des étapes de gestion selon les normes de l'OMS (Figure 4).

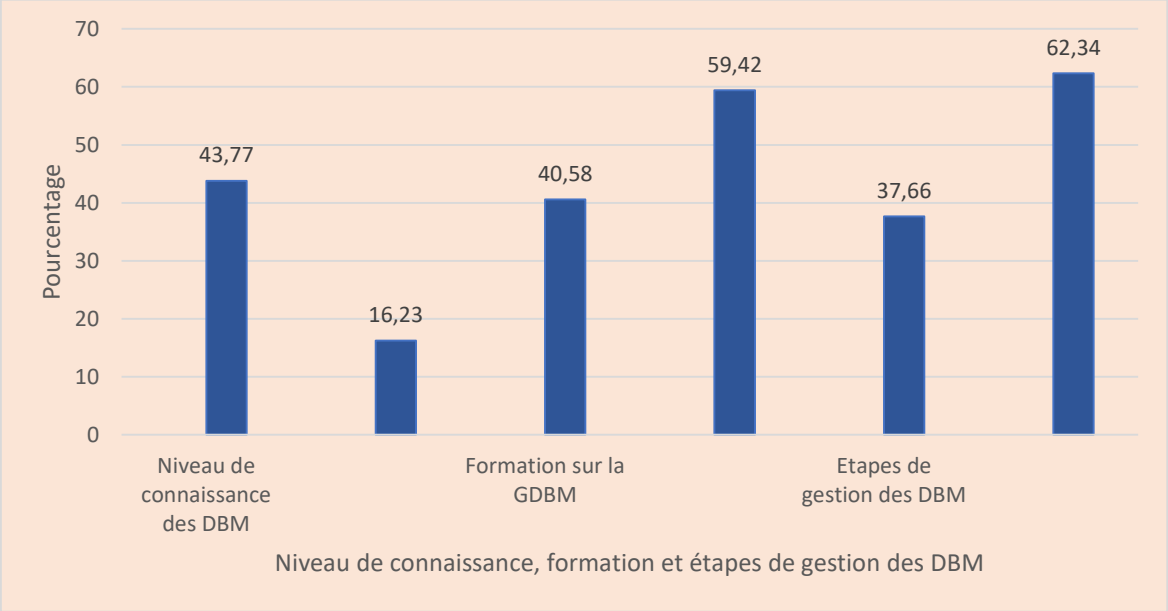


Figure 5: Connaissances des enquêtés sur les déchets biomédicaux

Nous constatons que 83,77% des enquêtés connaissent les DBM, 40.58% du personnel enquêté avaient déjà reçu une formation sur la GDBM et 37,66% connaissent les étapes de gestion des BDM.

III.1.6. Distribution des réponses des enquêtés sur les étapes de gestion des déchets biomédicaux

La figure 5 nous montre les réponses des enquêtés sur les étapes de gestion dans leur service d'attache. Chaque enquêté citait par ordre les étapes à suivre pour assurer une bonne gestion des déchets biomédicaux.

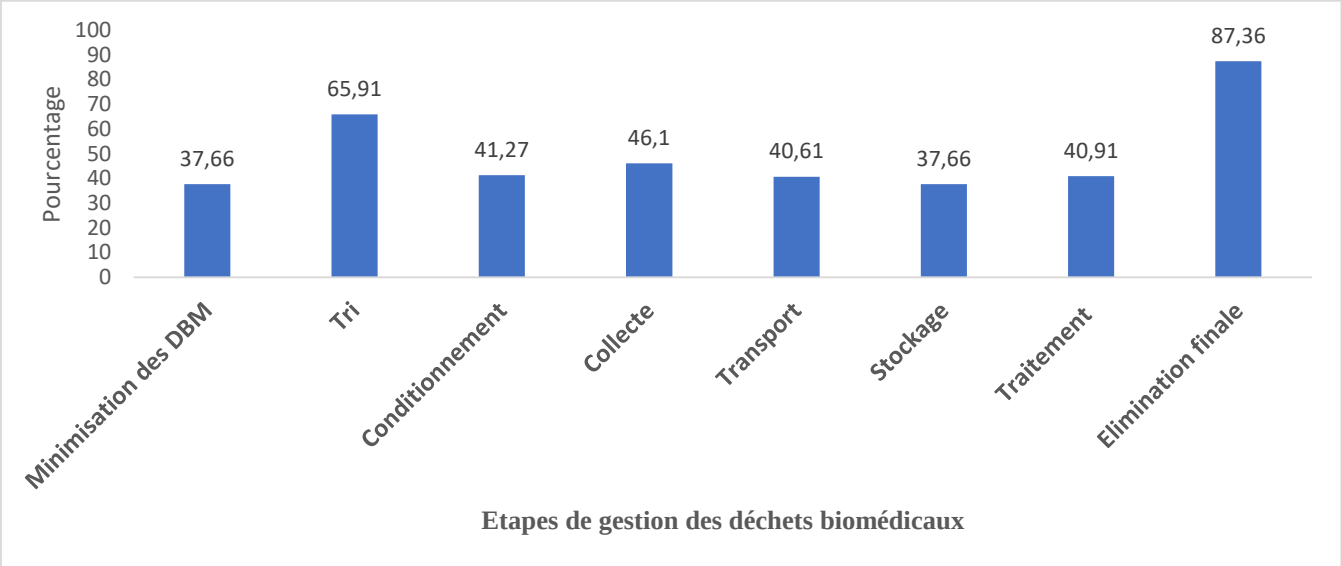


Figure 6 : Distribution des réponses des enquêtés sur les étapes de GDBM

De cette figure, nous constatons que la minimisation de DBM était représentée à 37,66%. Les enquêtés qui font le tri sont à 65,91% alors que ceux qui collectent et conditionnent sont respectivement à 46,1% et 41,27%.

III.1.7. Traitement et élimination finale des déchets biomédicaux

Le tableau 9 met en exergue le mode de traitement et les moyens utilisés pour faire une élimination finale des déchets. Les enquêtés nous ont montré les moyens de traitement utilisé dans chaque structure et la finalité après incinération.

Tableau 9: Répartition des enquêtés selon le mode de traitement et élimination finale des déchets biomédicaux

Caractéristiques	Modalités	Effectif	Pourcentage
Action à faire en absence de collecte des déchets	Chercher d'autres poubelles	99	32,14
	Garder les déchets en lieu d'entreposage	209	67,86
Lieu de traitement des DBM	In situ	212	68,83
	Hors site (DAOM)	96	31,17
Prétraitement des DBM	Oui	77	25,00
	Non	231	75,00
Traitement des déchets dans la structure	Incinération	206	66,88
	Fosse biologique	308	100,00
	Compostière	67	21,75
Destruction complète des déchets lors de l'incinération	Oui	281	91,23
	Non	27	8,77
Evacuation des résidus de l'incinération	Fosse à centre	177	57,47
	Autres	131	42,53

Les résultats issus de ce tableau montrent que 32,14% des enquêtés chercher d'autres poubelles en cas d'absence de collecte des déchets dans leur services. Notons que 68,83% des déchets produits au sein des structures sanitaires sont traités in situ. Le prétraitement des DBM est fait dans 25% des cas et le mode de traitement des déchets le plus utilisé est dominé par l'incinération et la fosse biologique. Lors de l'incinération, 91,23% des déchets sont détruits complétement et les résidus de l'incinération sont évacués dans la fosse à cendre à 57,47%.

III.1.8. Perception des risques sanitaires liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux produits dans les structures sanitaires

Dans la gestion des déchets biomédicaux, des risques variés peuvent survenir. Les réponses des enquêtés sur la perception des risques sanitaires liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux sont répertoriées dans le tableau 10

Tableau 10: Répartition des enquêtés selon la perception des risques sanitaires liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux

Caractéristiques	Modalités	Effectif	Pourcentage
Connaissances des risques	Non	84	27,27
	Oui	224	72,73
Être victime d'AES	Non	230	74,68
	Oui	88	28,57
Vaccination contre Hep B et C	Non	115	37,34
	Oui	193	62,66
Vaccination contre le tétanos	Non	118	38,31
	Oui	190	61,69
Protocole de PEC des AES	Non	265	86,04
	Oui	43	13,96
Connaissances IN	Non	146	47,40
	Oui	162	52,60
Existence d'un responsable de GDBM	Non	95	30,84
	Oui	213	69,16

De ce tableau, nous avons trouvé que 72,73% des enquêtés connaissent les risques liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux ; 28,57% ont été victimes des AES dans les 12 mois précédents. Quant à la vaccination, 62,66% ont été vacciné contre l'hépatite B et C alors que 61, 09% ont été vacciné contre le tétanos. Notons que 13,96% ont affirmé que le protocole de PEC des AES est affiché dans leur service. Enfin, 52,60% des enquêtés connaissent les infections nosocomiales et 69,16% affirment l'existence d'un responsable de GDBM

La figure6 montre les principaux risques sanitaires ou pathologies auxquels sont exposés le personnel de santé, les accompagnants, le personnel d'entretien et les populations riveraines des décharges (enfants, récupérateurs, etc) suite à une mauvaise gestion des déchets biomédicaux dans les structures sanitaires

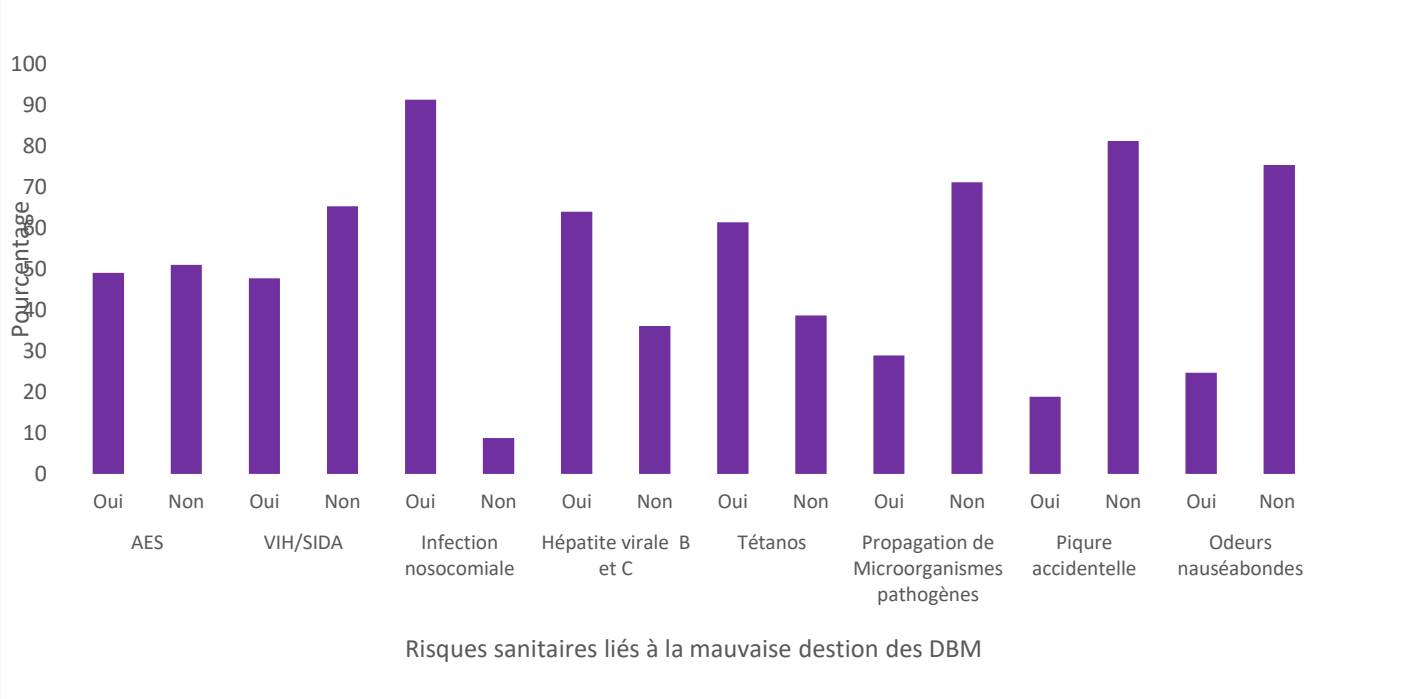


Figure 7 : Perceptions des risques sanitaires liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux

Dans notre série, les enquêtés pensent qu'ils courent le risque de contracter des infections nosocomiales (91,23%) ; les hépatites B et C avec une proportion de (63,96%), le tétanos (61,36%), les AES (49,03%), le VIH/SIDA (47,73%), la propagation des microorganismes (28,90%), odeurs nauséabondes (24,68%) et les piqures accidentelles (18,83%).

La figure 8 nous montre les risques environnementaux qui peuvent arriver si les déchets biomédicaux ne sont pas bien gérés dans les structures sanitaires qui les produisent.

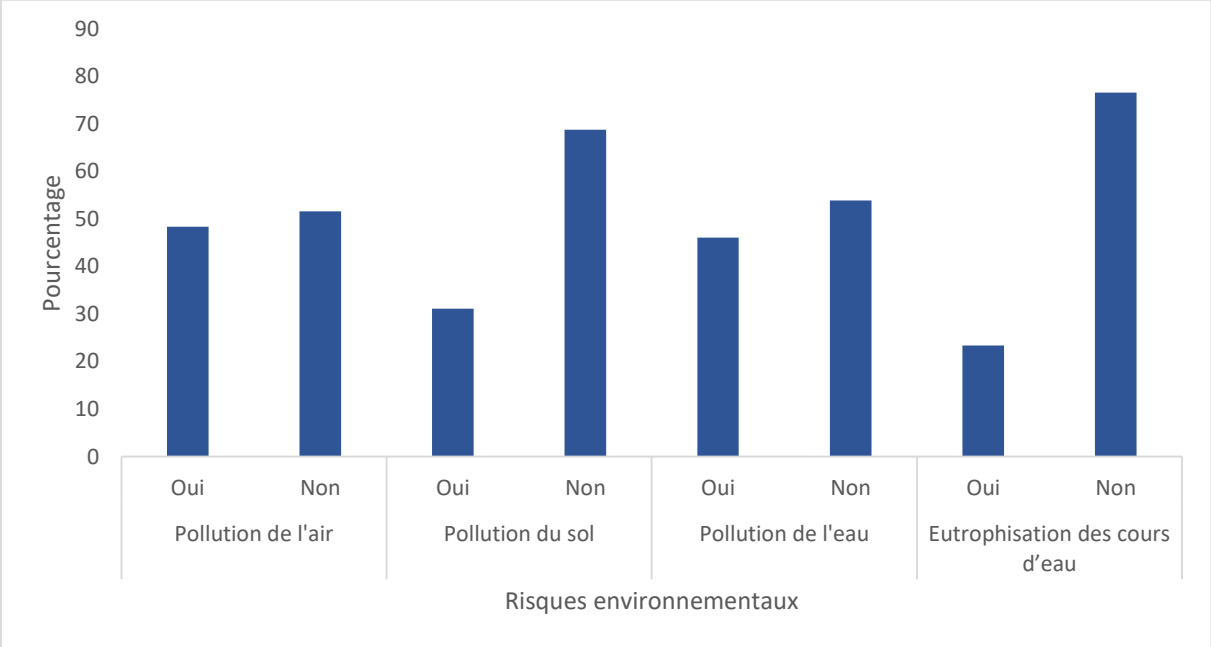


Figure 8: Risques environnementaux liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux solides et liquides dans les structures sanitaires

Selon notre étude, les risques environnementaux liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux cités par nos enquêtés sont la pollution du sol (48,38%) ; la pollution de l'eau (46,10%) ; la pollution de l'air (31,17%) et enfin l'eutrophisation des cours d'eau (23,38%).

III.1.9. Analyse statistique de la relation entre la gestion des déchets biomédicaux et les autres facteurs

A l'aide d'un test statistique de Khi-deux de tendance et de l'Odds ratio, les tableaux suivants nous montrent les facteurs qui ont une influence sur la gestion des déchets biomédicaux dans les structures sanitaires.

Ce tableau montre une analyse de la relation entre la gestion des déchets biomédicaux et les facteurs sociodémographiques. L'analyse s'intéresse à l'association entre ces facteurs afin de pouvoir tirer une conclusion.

Tableau 11 : Analyse de relation entre les facteurs sociodémographiques et la gestion des déchets biomédicaux

	Gestion des déchets biomédicaux					**Probabilité**
	Mauvaise		**Bonne**			
Modalités	**Effectif**	**%**	**Effectif**	**%**	**Total**	
Lieu d'enquête						
CHUK	72	54,13	61	45,87	133	p=0,000001**
CPLR	46	68,66	21	31,34	67	
HPRC	74	68,51	34	31,48	108	
Sexe						
Féminin	116	61,37	73	38,63	189	p=0,97*
Masculin	76	63,87	43	36,13	119	
Niveau de formation						
Fondamentale	36	59,02	25	40,98	61	p=0,24*
Post Fondamentale	87	59,18	60	40,82	147	
Université	69	69,00	31	31,00	100	
Tranche d'âge						
18-35 ans	75	65,66	41	34,34	116	
36-45 ans	74	62,71	44	37,29	118	p=0,658*
46-60 ans	43	58,11	31	41,89	74	
Ancienneté						
Moins de 5	57	67,86	27	32,14	84	p=0,247*
5-10 ans	37	69,81	16	30,19	53	
11-15 ans	42	61,76	26	38,24	68	
16 à 20 ans	27	51,92	25	48,08	52	
21 ans et plus	29	56,86	22	43,14	51	
p**=**Significatif**		p***=non significatif**				

Les résultats de ce tableau montrent une analyse entre les facteurs sociodémographiques et la gestion des déchets biomédicaux.

Cette analyse a pour but de déterminer s'il pourrait y avoir une influence ou une association entre ces facteurs liés à la gestion des déchets biomédicaux. Ces derniers nous permettront de tirer des conclusions et des suggestions à l'endroit de tous les responsables des institutions. Après analyse des résultats, nous avons trouvé que le CHUK est plus performant en matière de gestion des déchets biomédicaux. Cela est dû à l'existence des équipements de gestion disponible dans cet hôpital d'où le lieu d'enquête (p=0,00001) a une influence très remarquable sur la gestion.

Tableau 12 : Analyse de relation entre les facteurs liés aux connaissances et la gestion des déchets biomédicaux

Modalités	**Gestion des déchets biomédicaux**					**Probabilité**
	Mauvaise		**Bonne**			
	Effectif	**(%)**	**Effectif**	**(%)**	**Total**	
Connaissances des DBM						
Oui	142	55,04	116	44,96	258	p=0,000**
Non	50	100,00	0	0,00	50	
Formation sur la GDBM						
Oui	9	7,20	116	92,80	125	p=0,000000**
Non	183	100,00	0	0,00	183	
Affichage du protocole de GDBM						
Oui	21	56,76	16	43,24	37	p=0,455**
Non	171	63,10	100	36,9	271	
Système de code couleur dans les services						
Non	157	69,16	70	30,84	227	p=0,000**
Oui	35	43,21	46	56,79	81	
Poubelle adéquate pour collecte et transport des DBM						
Non	120	69,36	53	30,64	173	p=0,004**
Oui	72	53,33	63	46,67	135	
Poubelle selon les normes						
Non	97	56,09	76	43,81	173	p=0,010**
Oui	95	70,40	40	29,60	135	
Gestion des déchets anatomiques						
Fosse biologique	192	62,34	116	37,66	308	p=0,000
Autres	0	0,00	0	0,00	0	**
Gestion des produits issus du laboratoire						
Désinfection	24	61,16	14	36,84	38	p=0,264
Versé dans les égouts	139	64,65)	76	35,35	215	*
Traitement spécial	29	52,73	26	47,27	55	
p**=**Significatif** p***=non significatif**						

Après analyse des résultats, nous avons trouvé que les facteurs comme la profession du personnel enquêté (p=0,02) ; la formation du personnel sur la gestion des déchets biomédicaux et la sécurité au travail (p=0,000015) ; l'existence des poubelles de différentes catégories dans les structures sanitaires (p=0,000016) et la fréquence de collecte des déchets biomédicaux dans les services (p=0,02) ont une influence très remarquable sur la gestion.

Pour relever le défi lié à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux, tous les intervenants devraient agir sur ces facteurs afin de relever cette problématique. Les structures sanitaires devraient assurer une formation du personnel sur la gestion des déchets biomédicaux et la sécurité au travail pour que le personnel soit au courant des dangers liés à la mauvaise manipulation. De plus, la disponibilité des poubelles de différentes catégories dans les services structures sanitaires favoriseraient le tri des déchets dans les services tout en respectant les fréquences de collecte qui est de moins de 24h dans chaque service afin d'éviter des encombrements.

Tableau 13: Analyse de relation entre les certains facteurs et la gestion des déchets Biomédicaux

	Gestion des déchets biomédicaux					**Probabilité**
	Mauvaise		**Bonne**			
Modalités	**Effectif**	**%**	**Effectif**	**(%**	**Total**	
Existence d'une zone de stockage intermédiaire des DBM						
Non	167	65,23	89	34,77	256	p=0,020**
Oui	25	48,08	27	51,92	52	
Existence d'un lieu de stockage des DBM à l'hôpital						
Non	160	64,52	88	35,48	248	p=0,109*
Oui	32	53,33	28	46,67	60	
Durée de stockage						
24h	125	60,98	80	39,02	205	p=0,682*
48h	43	63,24	25	36,76	68	
72h	24	68,58	11	31,42	35	
Désinfection après usage						
Non	55	46,22	64	53,78	265	p=0,00001**
Oui	137	72,49	52	27,51	43	
Moyen de transport						
Chariot	74	50,34	73	49,66	147	p=0,000003**
Manuel	118	73,29	43	26,71	161	
p**=**Significatif**		p***=non significatif**				

Les résultats de ce tableau montrent une liaison entre la gestion des DBM et d'autres facteurs. Après analyse, les facteurs suivants ont été retenus comme ceux ayant une influence sur la gestion des DBM : Existence d'une zone de stockage intermédiaire des DBM (p=0,020) ; désinfection ou nettoyage d'une poubelle après vidange des déchets (p=0,000001) ; moyens de transport (p=0,00003). Pour améliorer la gestion des déchets biomédicaux dans les structures sanitaires, des stratégies visant à la construction d'une zone de stockage intermédiaire, la désinfection ou nettoyage d'une poubelle après vidange des déchets devrait être instauré. Le lieu de stockage intermédiaire des déchets permettant de faire une désinfection chimique et éviter la contamination croisée serait envisageable dans les structures celui faciliterai le respect du temps de stockage des déchets.

Tableau 14: Analyse entre la gestion des déchets biomédicaux et le traitement et élimination finale

Modalités	**Gestion des déchets biomédicaux**					**Probabilité**
	Mauvaise		**Bonne**			
	Effectif	**(%)**	**Effectif**	**%)**	**Total**	
Action à faire en absence de collecte des déchets						
Chercher d'autres poubelles	32	32,32	67	67,68	99	p=0,00001**
Garder les déchets en lieu d'entreposage	160	76,56	49	23,44	209	
Lieu de traitement des DBM						
In situ	127	59,91	85	40,09	212	0,190*
Hors site (DAOM)	65	67,71	31	32,29	96	
Prétraitement des DBM						
Non	32	41,56	45	58,44	77	0,00001**
Oui	160	69,26	71	30,74	231	
Destruction complète des déchets lors de l'incinération						
Oui	176	62,63	105	37,37	281	0,729*
Non	16	59,26	11	40,74	27	
Evacuation des résidus de l'incinération						
Fosse à centre	106	59,89	71	40,11	177	0,32*
Autres	86	5,65	45	34,35	131	
p**=**Significatif**			p***=non significatif**			

Tableau 15: Analyse entre la gestion des déchets biomédicaux et la perception des risques liés à sa mauvaise gestion

	Gestion des déchets biomédicaux					**Probabilité**
	Mauvaise		**Bonne**			
Modalités	**Effectif**	**%**	**Effectif**	**%**	**Total**	
Connaissances des risques						
Non	75	89,29	9	10.71	84	p=0,000000**
Oui	117	52,23	107	47,77	224	
Victime des AES						
Non	161	73,18	59	26,82	220	p=0,000000**
Oui	31	35,23	57	64,77	88	
Vaccination contre Hep B et C						
Non	74	64,35	41	35,65	115	p=0,574*
Oui	118	61,14	75	38,86	193	
Vaccination contre le tétanos						
Non	78	66,10	40	33,90)	118	p=0,282*
Oui	114	60,00	76	40,00)	190	
Protocole de PEC des AES						
Non	186	70,19	79	29,81	265	p=0,0000000**
Oui	6	13,95	37	86,05	43	
Connaissances infections nosocomiales						
Non	96	65,75	50	34,25	146	p=0,24*
Oui	96	59,26	66	40,74	162	
p**=**Significatif**			p***=non significatif**			

Les résultats de ce tableau montrent une liaison entre la gestion des DBM et d'autres facteurs. Après analyse, les facteurs suivants ont été retenus comme ceux ayant une influence sur la gestion des DBM :) connaissances des risques, être victime des AES, existence d'un protocole de PEC des AES.

III.2. Résultats de la grille d'observation

Les résultats de la grille d'observation montrent que le nombre de patients accueilli par jour varie de 317 à 471 personnes selon les services disponibles dans chaque formation

Notons que dans tous les hôpitaux visités, des poubelles de conditionnement sont disponibles dans quelques services et le code couleur n'est pas respecté. On fait recours à l'étiquetage. Les poubelles à piquants tranchant et coupants (PTC) sont disponibles dans tous les services mais le protocole de gestion des déchets biomédicaux (GDBM) et de prise en charge (PEC) des accidents d'exposition aux sang (AES) n'est pas affiché partout dans les services. Les seules poubelles qu'on y rencontre sont les boites de sécurités et les poubelles pour les déchets anatomiques suite au manque de locaux, les déchets assimilables aux ordures ménagères (DAOM) sont collectés par des entreprises privées chargé du traitement des déchets.

Les structures sanitaires remplissent les poubelles en respectant les normes de ¾ et la collecte des poubelles remplies se fait à majorité dans plus dans 2jours (48h) suite à l'absence des lieux de stockage intermédiaire. Le remplissage des poubelles ne respecte pas les normes, certaines sont remplies jusqu'au bord sans permettre la fermeture par le couvercle. Le transport des déchets se fait manuellement. Toutes les formations sanitaires disposent de l'incinérateur de type Montfort qui répond aux normes de l'organisation mondiale de la santé (OMS) construit avec les matériaux réfractaires. Les appareils d'élimination des déchets biomédicaux disponibles sont l'incinérateur, la fosse à placenta ou biologique, la fosse à cendre. Le traitement et l'élimination des déchets se fait par l'incinération, fosse biologique et fosse à cendre. Le système de traitement le plus utilisé dans ces structures est l'incinération des déchets. Les équipements de protection individuelle du personnel sont suffisants.

III.3. Discussion et commentaires des résultats

III.3.1. Quantification des déchets biomédicaux produits en milieu hospitalier

La pesée des déchets biomédicaux nous a permis d'avoir une idée sur la production journalière des déchets biomédicaux. La production des déchets dans notre série varie d'un hôpital à l'autre et selon le nombre des patients fréquentant la structure de soins concernés. Ainsi nous avons trouvé que, la production moyenne des DBM varie de 46kg à 79 kg/jour. Le CHUK produit en moyenne 79 kg avec un nombre total de 300 lits occupés soit une production de 0,26 kg par lit occupé/jour. Egalement, le CPLR produit en 59Kg par jour un total de 250 lits occupés soit une production moyenne de 0,24 kg par lit occupé/jour. Enfin, l'HPRC quant à lui produit en moyenne 46kg sur un 200 lits occupés soit une production moyenne journalier de 0,23Kg par lit et par jour. Annuellement, le CHUK, le CPLR et l'HPRC produiraient en moyenne une quantité respective de 28,835 tonnes, 21,535 tonnes et 16,79 tonnes de déchets biomédicaux par an.

La production des déchets varie en fonction des modes de vie de la population et des patients fréquentant la structure. Les pays en développement produisent peu de déchets par rapport au pays développement.

Nous pouvons comparer nos résultats à ceux de Victor, 2020 au Congo dans son étude, ou il a trouvé que la production unitaire des DBM mesuré en moyenne lors de cette étude était de 126 kg/jour au total. Sur 350 lits occupés dans l'ensemble, 8,4 kg ont été produit par département en moyenne/jour et 0,86 kg par lit occupé/jour à l'hôpital provincial de référence de Bukavu (Victor,2020). Cette quantité produite au Congo (Bukavu) est supérieur au nôtre. Cette différence pourrait être dû au niveau de vie des congolais.

Nous constatons que nos résultats sont inférieurs à ceux trouvés aux Etats-Unis en 2011 par la CICR lors de l'élaboration du module de gestion des DBM ou ils ont montré que la quantité des déchets était située entre 2,6 et 4 kg/lit occupé/jour et les recherches antérieures du CIRC 2011 ont confirmés que la capacité des déchets produit dans un établissement des soins de santé varie en fonction de structure. Egalement, au Japon la quantité produit par jour et par lit occupé par le malade dans le rapport de l'OMS, 2004 est de 1,5 kg.

La production des déchets serait due au niveau de développement des pays. Par exemple, les pays développés disposent généralement des plusieurs services spécialisés et d'une plus grande quantité d'équipements médicaux, ce qui peut entraîner une production plus importante de déchets biomédicaux. Ils ont plus de ressources pour investir dans les technologies médicales et les procédures qui génèrent des déchets, tandis que les PVD peuvent avoir des ressources limitées. Les pays développés ont tendance à avoir des réglementations plus strictes concernant la gestion des déchets biomédicaux, ce qui peut influencer la quantité et le type de déchets produits.

En effet, la moyenne de DBM observée par notre étude est inférieure ou égale à ceux d'autres hôpitaux des pays plus pauvres. Cette moyenne reste inférieure à celle trouvé en Thaïlande (1kg/lit/jour) et au Viêt-Nam (1,4kg/lit/jour) (OMS, 2000). Les quantités de déchets produits par département selon notre étude sont 4 fois moins que ceux trouvés en Tanzanie et présenté dans ce même rapport de l'OMS (2004) (0,84kg/lit /jour). Dans les pays de la Méditerranéen cette même étude a été conduite, et les recherches ont abouti aux résultats selon lesquels 1,3kg ont été produit par lit et par jour, au Bangladesh, 1,14 -1,26 kg par lit et par jour (OMS, 2004).

Le type d'activités réalisées dans un hôpital (par exemple, chirurgie, radiologie, laboratoire), plus le nombre de patients et le taux d'occupation des lits sont élevés, le types de services : comme la pédiatrie, peuvent générer plus de déchets en raison de la fréquentation élevée et des besoins spécifiques. L'utilisation d'équipements médicaux sophistiqués peut entraîner la production de déchets spécifiques (par exemple, produits chimiques, matériaux radioactifs).

III.3.2. Tri et conditionnement des déchets biomédicaux

Les résultats de notre travail montrent que 37,66% des enquêtés affirment que le tri des déchets est fait dans les services et 12,01% disposent des protocoles affichés dans leur service mais le système de code couleur est respecté dans 26,30% dans les services.

Le tri est la principale étape de gestion des déchets et doit commencer en premier lieu dans tous les services. L'absence de tri dans les services pose un grand problème dans toutes les étapes de gestion. Si les déchets ne sont triés, il y'aura une contamination croisée et les déchets ordinaires deviennent tous infectieux une fois mélangé avec les autres catégories.

Il est essentiel que les hôpitaux mettent en œuvre des pratiques de tri et de gestion des déchets biomédicaux qui soient à la fois sûres, efficaces et respectueuses de l'environnement pour protéger la santé publique et l'environnement.

Cela devrait interpeler les responsables de la structure à prêter une particulière attention au tri à la source afin de garantir une mesure de prévention de risque. Dans les structures, peu de services disposent des protocoles de gestion affichée au niveau interne ce qui influence le processus de tri car ils n'ont de l'ordinogramme à suivre.

Ces résultats sont inférieurs à ceux trouvé par d'autres auteurs. Magassa et ses collaborateurs (2022) au Mali a trouvé que le tri systématique et adapté est bien apprécié dans la majorité des services/unités (soit 61,9%). Par contre, le même tri est jugé mauvais à 80% selon les manœuvres de nettoyage et de collecte et cela peut refléter la volonté de certains chefs ou majors de service/unité de camoufler les tares de leur service.

Quant au système de codage, le système de code couleur est respecté dans 26,30% dans les services dans notre série.

Le non-respect du système code couleur est dû au manque de législation et du cadre de suivi du processus de mise en œuvre des recommandations de l'OMS en rapport avec la GDBM.

Ces résultats sont comparables à ceux des autres auteurs. Kon C et *al* (2018) a rapporté que le chromo-codage, technique servant à typer les déchets biomédicaux, n'était pas respecté, à défaut de matériel de collecte de couleurs différentes.

En effet, le tri garantit un traitement rationnel des déchets biomédicaux et réduit de façon significative le risque infectieux du personnel manipulant les déchets (Olatunbosun, 2014 ; DaSilva, 2005). La fréquence journalière de collecte et d'évacuation des déchets est irrégulière, indéterminée et nuancée par les agents. Elle peut se justifier par un manque de communication, de coordination et une insuffisance du nombre d'agents de la société de gestion des déchets. Ce résultat est conforme à celui de Zamina en Côte d'Ivoire qui trouvait que les pratiques des aides-soignants étaient décevantes dans la gestion des déchets et qu'il n'y avait pas de séparation des déchets. C'est pourquoi, une attention particulière doit être accordée à cette activité de tri des déchets biomédicaux.

En effet, selon Chardon, le tri est l'étape clé de la gestion des déchets biomédicaux, il doit se faire à la source de production du déchet, être fiable et pérenne en respectant des critères de simplicité, de cohérence, de stabilité dans le temps et de suivi (Chadron, 2013). En absence d'une telle prise de conscience, la banalisation de cette étape clé de la gestion pose souvent des problèmes de sécurité pour le personnel et pour l'environnement (Faye 2004).

Plus qu'ailleurs, dans les pays en développement, un danger se rajoute au problème environnemental, c'est celui de la fouille des décharges et du tri manuel des déchets récupérés à la sortie des établissements de soins (Kasi, 2012).

III.3.3. Perception des risques sanitaires liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux produits dans les structures sanitaires

Dans notre travail, 62,66% ont été vacciné contre l'hépatite B et C alors que 61, 09% ont été vacciné contre le tétanos.

La vaccination du personnel contre l'hépatite B et C figure parmi les mesures de prévention des risques car lorsque les objets PCT blessent accidentellement la personne, les chances de contracter la maladie vont diminuer car le vaccin aurait développé des anticorps anti Hépatite B et C. Même s'il tombe malade, les chances de complications vont diminuer. D'où, la vaccination figure parmi les moyens de PEC des infections liées AES. Nous encourageons le personnel qui reste à se faire vacciner pour diminuer les chances de contracter la maladie.

Ces résultats sont comparables à ceux des autres auteurs. Konan dans son étude a trouvé que 60% du personnel était vacciné contre le virus de l'hépatite B. Ce résultat est superposable à celui de Mouankié en 2015 au Congo Brazzaville. Rappelons qu'une personne blessée par une aiguille souillée, sur un patient infecté, est respectivement exposée à 30 %, 1,8 % et 0,3 %, aux virus de l'hépatite B, C et du VIH (WHO, 2015).

De plus, nous avons trouvé que 28,57% du personnel enquêtés ont été victimes des AES dans les 12 mois précédents. Notons que 13,96% ont affirmé que le protocole de PEC des AES est affiché dans leur service. Nos résultats sont comparables à ceux de ceux d'Abdelmoumene lors d'enquêtes nationales et hospitalières qui a trouvé que 21,7 % ont été victime des AES mais inférieurs à ceux de Konan et Eholie ou plus de la moitié 51,5 % et 44% des enquêtés avaient été au moins, une fois victime d'AES, par piqûre d'aiguilles usagers et de manipulation des déchets (Etolie, 2002, Konan, 2018).

III. 3.4. Formation du personnel en gestion des DBM

Les résultats trouvés montrent que 40.58% du personnel enquêté avaient déjà reçu une formation sur la GDBM. La formation du personnel en matière de gestion des DBM constitue un meilleur moyen d'assurer une bonne gestion.

Le personnel formé sera plus performant par rapport aux autres car ils connaitront les grandes étapes de gestion des déchets dans leur structure et exigeront par exemple la disponibilité des outils de gestion (poubelles, matériels de protection, affichage des protocoles de gestion et de PEC des AES).

Ces résultats sont comparables à ceux des autres auteurs. Datté Atta K (2018) et al. A trouvé que 33,3% avaient reçu de formation en gestion des déchets biomédicaux. Ces résultats corroborent ceux de Mahamat au Burkina en 2009 et Moustapha en 2004 au Mali qui soulignaient une insuffisance de formation, de sensibilisation des agents de santé en matière de gestion des déchets.

En effet, 96,9% n'ont jamais reçu de formation continue en gestion des déchets biomédicaux. Ce déficit de formation a pour conséquence un manque de connaissance sur différents aspects de la gestion des déchets biomédicaux. Ainsi, il a été noté la méconnaissance de la définition des DBM chez 53,3% des assistants dentaires, une méconnaissance des différents types de DBM et 86,7% ne connaissaient pas les DBM à haut risque infectieux et aucun ne connait le volume de DBM produits (Datté att 2018).

Ces taux sont comparables à ceux de l'étude de Sidibé en 2011 qui a montré que 42% des agents de santé ont reçu une formation en gestion des déchets hospitaliers. De plus, Keita en 2010 a montré que 78% des enquêtés font le tri à la source est applique à l'Hôpital de Sikasso mais contrairement à Samaké en 2014 qui a montré qu'en Commune V le tri à la source demeure une préoccupation majeure dans nos structures de sante car seulement 19/82 du personnel soit 23.8% le respecte contre 76.8% de non-respect.

En somme nous pouvons conclure que le manque de formation des prestataires de soins et services en matière de gestion des déchets biomédicaux (GDBM) et de sécurité au cours de la manipulation des déchets affectent considérablement la bonne gestion de ces déchets.

III.3.5. Le stockage et entreposage des déchets biomédicaux

Les résultats de notre travail montrent que 83,12% des enquêtés affirment la non existence d'une zone de stockage intermédiaire des DBM alors que 80,52% disent que les structures n'ont pas de lieu de stockage. Le mode de transport des BDM est manuel à 52,27% et la durée de stockage n'excède pas 24h après la production des déchets à 66,56%. Le rythme de collecte des DBM journalier est dominant avec 39,29% et 38,64% des enquêtés affirment que la désinfection ou nettoyage d'une poubelle est faite après vidange des déchets.

Selon la convention de Bale (OMS/SCB, 2015), les déchets de soins médicaux sont temporairement stockés avant d'être traités et éliminés sur site ou transportés hors du site. Ce stockage temporaire permet de faire un pré traitement et d'éviter une contamination croisée entre les déchets. Les déchets doivent être séparés de ceux où les déchets infectieux/dangereux sont déposés pour éviter la contamination. Le lieu d'entreposage doit être situé loin de la zone des soins. Cette zone ne doit pas être situé près des entrepôts d'aliments ou des cuisines et son accès doit être restreint au personnel autorisé. CICR, 2011, OMS, 2005).

Selon les résultats de l'observation, nous avons trouvé qu'aucune formation ne dispose de zone de stockage intermédiaire. Tous les déchets produits sont acheminés directement tout près de l'incinérateur avant d'être incinéré ce qui augmente le risque de contamination croisé des déchets selon leur origine.

III.3.6. Moyens de transport des déchets biomédicaux

Dans notre sérié, le moyen de transport des déchets biomédicaux vers les lieux de stockage est manuel avec 52,27%. Le transport manuel expose les manipulateurs de déchets et augmentent le risque de contracter les maladies nosocomiales par exemples. Des cas de blessures accidentelles peuvent arriver lors du transport. Egalement, les déchets peuvent se déverser au cours du transport ce qui dégraderait l'environnement humain.

Selon Ndiaye en 2012 à l'Hôpital de Ziguinchor au Sénégal, le mode de transport était l'utilisation des tables roulantes et des poubelles portées sur le dos ou la tête. Cette méthode était très risquée car les manœuvres se blessent chaque fois, ce qui met en danger leur santé.

III.3.7. Traitement et élimination des déchets biomédicaux

Dans notre travail, le mode de traitement des déchets le plus utilisé est dominé par l'incinération et la fosse biologique. Lors de l'incinération, 91,23% des déchets sont détruits complétement et les résidus de l'incinération sont évacués dans la fosse à cendre à 57,47%.

Selon les résultats du MSPLS en 2018 et du BAN, 199, les moyens de traitement des déchets biomédicaux le plus efficace et le plus recommandé est l'incinération pour tous les biomédicaux piquants, tranchants, et autres déchets issus des activités de soins à risque infectieux ou non infectieux.

Ces résultats sont comparables à ceux de notre travail car le mode de traitement le plus utilisé était l'incinération suivi de l'enfouissement dans les fosses biologiques pour les déchets anatomiques provenant des blocs opératoires, de la chirurgie et du service de gynécologie. Selon Rushbrook (2005), il a trouvé que les déchets anatomiques doivent être éliminés directement après sa production car ils peuvent être infectieux et facilement décomposables et méritent une attention particulière, d'où le mode de traitement recommandé est l'enfouissement, résultats similaires aux nôtres car on tient compte des recommandations de l'OMS 2015 et du CICR 2011.

Notons que les recherches dans le domaine de gestion des déchets biomédicaux insistent sur le pré traitement des déchets hautement infectieux et infectieux. Ces déchets contiennent des agents pathogènes responsables de contaminations diverses et tous les déchets issus des laboratoires d'analyses médicales devraient être soumis à un prétraitement par désinfection à l'autoclave ou à l'aide des produits chimiques ou par n'importe quelle méthode de désinfection pour diminuer leur dangerosité (OMS, 2015, Rushbrook, 2005).

III.3.8. Impacts liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux

Dans notre série, les enquêtés pensent qu'ils courent le risque de contracter des infections nosocomiales (91,23%) ; les hépatites B et C avec une proportion de (63,96%), le tétanos (61,36%), les AES (49,03%), le VIH/SIDA (47,73%), la propagation des microorganismes (28,90%), odeurs nauséabondes (24,68%) et les piqures accidentelles (18,83%).

Billau P a montré que lors de la gestion des DBM, la manipulation inappropriée des matériels comme les objets piquants coupants et tranchants infectés par le VIH/SIDA causent de graves menaces sur la santé de tous les acteurs. La manipulation de ces déchets constitue un facteur d'aggravation du risque environnemental et sanitaire.

Selon une étude faite par Magda (2010), les principaux risques sanitaires trouvés dans son étude figurent des blessures accidentelles ; des AES pour le personnel de santé et chez les enfants qui jouent dans les décharges d'ordure ou des récupérateurs non avisés, des intoxications aiguës ; des infections nosocomiales et sur des nuisances (odeurs, exposition, manque d'équipements de protection, absence de suivi médical, etc.) (Magda,2010).

Dans le milieu hospitalier, les risques sanitaires sont causés par les maladies virales telles que le HIV/SIDA l'Hépatite Virale B (HVB) et l'Hépatite Virale A ; les maladies microbiennes ou bactériennes, telles que la tuberculose, les streptocoques, la fièvre typhoïde, etc. sont touchent en grande partie le personnel de santé, les garde malades, la population environnantes des décharges surtout les enfants et les récupérateurs d'objets usagers ainsi que le personnel chargé de faire la propreté dans les structures de soins (Mbouna N, 2008 ; Mbayé,2014)

Les patients hospitalisés et les garde-malades, les professionnels de soins et services de la santé ; les agents d'entretien, les préposés à l'incinération, les agents des sociétés privées ou des ONG chargés de la collecte, du transport et de la mise en décharge des ordures ménagères mélangées aux DBM figurent parmi les principales personnes exposées dans le processus de gestion des DBM (Djocgoue, 2016).

CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS

Cette étude a pour objectif général de contribuer à l'amélioration des connaissances et des pratiques de gestion des déchets biomédicaux dans les structures sanitaires du Burundi, pour en assurer une meilleure gestion. Les résultats trouvés révèlent que 83,77% des enquêtés connaissent les DBM, 40.58% du personnel enquêté avaient déjà reçu une formation sur la GDBM et 37,66% maitrisent les étapes de gestion des DBM. De plus, 37,66% des enquêtés affirment que le tri des déchets est fait dans les services et 12,01% disposent des protocoles affichés dans leur service.

Sur le plan sanitaire, l'absence de tri dans les services pose un grand problème dans toutes les étapes de gestion et augmente les chances de contamination croisée entre les déchets ordinaires une fois mélangé avec les autres catégories. Il est essentiel que les hôpitaux mettent en œuvre des pratiques sures et efficaces de tri et de gestion des déchets biomédicaux et respectueuses de l'environnement pour protéger la santé publique et l'environnement.

Le CHUK produit en moyenne 0,26 kg par lit occupé/jour sur 300 lits occupé ; le CPLR produit 0,24 kg par lit occupé/jour sur 250 lits et, l'HPRC 0,23Kg par lit et par jour sur 200 lits.

Notons que 83,12% des enquêtés affirment la non existence d'une zone de stockage intermédiaire des DBM alors que 80,52% disent que les structures n'ont pas de lieu de stockage. Le mode de transport des BDM est manuel à 52,27% et le rythme de collecte des DBM est journalier avec 39,29% et la durée de stockage n'excède pas 24h après la production des déchets à 66,56%. Le traitement des déchets biomédicaux se fait in situ 68,83% par l'incinération pour tous les déchets hormis les DAOM mais le prétraitement des DBM n'est fait qu'à 25% des cas.

Le personnel formé sera plus performant par rapport aux autres car ils connaitront les grandes étapes de gestion des déchets dans leur structure et exigeront par exemple la disponibilité des outils de gestion (poubelles, matériels de protection, affichage des protocoles de gestion et de PEC des AES).

Pourtant, les personnels enquêtés disent que 28,57% ont été victimes des AES dans les 12 mois précédents ; 62,66% d'entre eux ont été vacciné contre l'hépatite B et C et 86,04% ont affirmé l'absence du protocole de PEC des AES. La vaccination du personnel contre l'hépatite B et C figure parmi les mesures de prévention des risques car lorsque les objets PCT blessent accidentellement la personne, les chances de contracter la maladie vont diminuer car le vaccin aurait développé des anticorps anti Hépatite B et C. Même s'il tombe malade, les chances de

complications vont diminuer. D'où, la vaccination figure parmi les moyens de PEC des infections liées AES. Pour pallier à ce problème de mauvaise gestion, les décideurs devraient agir sur ces facteurs que nous avons trouvés comme ayant une influence significative sur la GDBM.

Il s'agit principalement de la formation du personnel sur la gestion des déchets biomédicaux et la sécurité au travail (p=0,000015) ; l'existence des poubelles de différentes catégories dans les structures sanitaires (p=0,000016) et la fréquence de collecte des déchets biomédicaux dans les services (p=0,02), existence d'une zone de stockage intermédiaire des DBM (p=0,020) ; désinfection ou nettoyage d'une poubelle après vidange des déchets (p=0,000001) ; moyens de transport (p=0,00003).

Pour relever le défi lié à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux, tous les intervenants devraient agir sur ces facteurs afin de relever cette problématique. Les structures sanitaires devraient assurer une formation du personnel sur la gestion des déchets biomédicaux et la sécurité au travail pour que le personnel soit au courant des dangers liés à la mauvaise manipulation. L'observation du processus de la gestion des DBM depuis la production jusqu'à l'élimination des déchets montre que la gestion des déchets biomédicaux ne respecte pas les critères exigés par l'organisation mondiale de santé dans le but de protéger la santé du personnel et sauvegarder la faune et la flore.

Afin de contribuer à l'amélioration du système actuel de gestion des déchets biomédicaux (GDBM) au niveau des structures sanitaires, face aux insuffisances constatées dans la gestion des déchets, des suggestions suivantes ont été formulées :

Au niveau du personnel des hôpitaux de l'HPRC, CHUK et CPLR :

- Respecter les règles de l'art et les étapes lors de la gestion des déchets biomédicaux dans les structures sanitaires comme prescrit dans le manuel ;
- Se faire vacciner contre les hépatites virales B et C
- Utiliser correctement les matériels de conditionnement des déchets mise à leur disposition

Au niveau des structures sanitaires :

- ✓ Assurer le recyclage et la formation continue du personnel sur la gestion des déchets biomédicaux ;
- ✓ Afficher les protocoles de gestion des DBM dans les services

- ✓ Afficher les protocoles de PEC des AES dans les services ;
- ✓ Construire et rendre disponible les lieux de stockage intermédiaire des déchets biomédicaux ;
- ✓ Veiller à l'adhésion de l'ensemble du personnel au système de gestion des déchets biomédicaux en place par des actions de formation et d'information ;
- ✓ Faire un pré traitement des déchets liquides avant de les rejeter dans la nature pour éviter une pollution de l'environnement ;
- ✓ Doter les structures sanitaires des équipements de manipulation des déchets biomédicaux pour la quantification des quantités produites chaque jour.

Aux autres chercheurs

Evaluer les risques sanitaires et environnementaux dans les autres hôpitaux du pays liés à la mauvaise gestion des DBM

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ajzoul, T., & Cherkaoui, O. (2011). *Déchets médicaux et pharmaceutiques au Maroc :* gestion, traitement, cadre juridique. Publisher not specified.

Al-Ridha, A. S., Hameed, A. N., & Ibrahim, S. K. (2014). Effect of steel Fiber on the Performance of Hot Mix Asphalt with Different Temperaturesand Compaction. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 8(6), 123-132.

Azzouzi, Y., Bakkali, M. E., Hajjaji, M., Khadmaoui, A., Ahami, A. O. T., & Hamama, S. (2015). La gestion des déchets d'activités de soins à risque infectieux en milieu diffus: laboratoires d'analyses médicales, dans la région de Gharb au Maroc. Int J Innov Sci Res, 13(1), 163-72.

Belal, S., Boudjema, N., Bourtala, S., Djema, I., Khenoussi, F., & Metiche, W. (2022). La gestion des déchets médicaux dans les unités de soins dentaires publiques et libérale.

Bidias J., (2013). Evaluation de la gestion des déchets solides de l'hôpital Jamot de Yaoundé et de l'hôpital de district de Biyem Assi : Impacts environnementaux et sociaux

Billau P., (2008). Estimation des dangers de déchets biomédicaux pour la santé et l'environnement au Bénin en vue de leur gestion. Essai de fin de formation, centre universitaire de formation en environnement de Sherbrooke (Canada), pp. 28-86

Billau P., (2008), Estimation des dangers de déchets biomédicaux pour la santé et l'environnement au bénin en vue de leur gestion, Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement en vue de l'obtention du grade de maître en environnement, Centre universitaire de formation en environnement, Université de Sherbrooke, Québec, Canada, Août 2008, 75p.

Boubacar, P. (2011). Options pour une meilleure prise en compte de la gestion des déchets biomédicaux dans un contexte caritatif (Doctoral dissertation, Université de Sherbrooke.).

Chardon B, (2006). Déchets hospitaliers et risques pour la santé http://www.sifee.org/Actes/ actes_bamako_2006/communications/J_ Session_7/A_Chardon_comm.pdf, consulté le 20 Mars 2024.

Chauvin, D. (2004). Justification et faisabilité d'une gestion des déchets d'activités de soins à risque infectieux produits par les particuliers en Ille et Vilaine. Mémoire d'Ingénieurs d'Etudes Sanitaires: Ecole Nationale de Santé Publique.

Comité International de la Croix Rouge, (2011). "Manuel de gestion des déchets médicaux."164p.

Da Silva CE, Hoppe AE, Ravanello MM, N. Mello N., (2005). Medical wastes management in the south of Brazil. Waste Management. 25:600-5

Datté Atta K. Sébastien, Sangaré Abou Dramane Meless Guanga David1, et al (2018). Analyse de la gestion des déchets biomédicaux solides au centre de consultations et de traitements odontostomatologiques du chu de cocody: connaissances et pratiques des assistants dentairesRev. Iv. Odonto-Stomatol., Vol. 20, n° 2 pp. 6-10

De souza machado aa, Kloas w, Zarfl c, Hempel s, rillig Mc (2018). Microplastics as an emerging threat to terrestrial ecosystems. Glob Change Biol. 24:1405–1416. https://doi.org/10.1111/gcb.14020

Unies, N. (2018). Transport des marchandises dangereuses. Nations unies.

Djocgoue P. F., (2016). Rapport d'étude sur le plan national de gestion des déchets biomédicaux dans le cadre du projet d'appui d'investissement dans le secteur de la santé. Pp1-60.

Eholie SP, Ehui E, Yebouet-Kouamé BY, Simo TA, Tanon A, Coulibaly Dacoury C, et al. (2002). Analyse des pratiques et connaissances du personnel soignant sur les accidents d'exposition au sang à Abidjan, Côte d'Ivoire. Médecine et maladies infectieuses ; 32(7) : 359-68

Faye D, Mbacké LCM, Kanouté A (2004). Gestion des déchets issus des soins bucco-dentaires au niveau des districts sanitaires de Dakar au Sénégal Médecine et santé tropicale; 24 :403-408.

Faye P. (1997). Évaluation du projet de collecte, évacuation et traitement des ordures ménagères. Mémoire de génie sanitaire. CES de santé publique, Institut de santé et développement (ISED), UCAD Sénégal, 41 p

Ikram, D. (2012). Les infections chez les hémodialyses chroniques (A propos de 81 cas).

K. C. N'Zi, Y. Traoré, M. R. Dindji, et al. (2018). Management of medical waste and biological risks in the teaching hospital of Cocody, Ivory Coast, Afrique, santé publique & développement2018/5 (Vol. 30), pages 747 à 754 Éditions S.F.S.P. ISSN 0995-3914 DOI10.3917/spub.186.0747

Kassi L, Haitami S, Jaddaoui A, Benyahya I (2012). Déchets d'activités de soins à risque infectieux en odontologie : étude bibliographique. Courrier du dentiste

Keita B, S (2010). Collecte et traitement des DBM à l'hôpital de Sikasso. Thèse Méd, Bamako.

Krejce, R.V. and Morgan, D.W "Determining Sample Size for Research Activities"; Educational and Psychological Measurement, (1970). vol. 30: 607-610.

Magassa O, Coulibaly CA, Keita S , Diarra B , Telly N , Sangho O, Coulibaly A , Ly BA , Sangho H ,(2022). of biomedical waste management at the commune I reference health center in Bamako, Mali, Mali Santé Publique, TOME XII N° 01 30 DOI : 10.53318/msp.v12i01.2420

Magda S., (2010). Hospital waste management in El-Beira Journal of Environmental Management, Governorate, Volume 91, Issue 3, January–February, Egypt. Pages 618-629

Mahamat Na(2009). Gestion des déchets solides hospitaliers et analyse des risques sanitaires au chup-cdp de Ouagadougou, Mémoire de Master en génie sanitaire et environnement, Institut International d'Ingénierie de l'eau et de l'Environnement (2IE).

Mbayé m. F., (2014). Rapport d'étude sue le plan de gestion des déchets biomédicaux au Tchad. pp24-56

Mbog, S. M., Mayi, O. T. S., Bitondo, D., & Mbue, I. N. (2020). État des lieux sur la gestion des déchets biomédicaux solides dans les formations sanitaires au Cameroun (Nord, Adamaoua, Est et Nord-Ouest): Impacts Environnementaux et Sociaux. Journal of the Cameroon Academy of Sciences, 16(1), 19-28.

Mbouna N., (2008). Etude du système de gestion des déchets biomédicaux dans le district sanitaire de Matam (Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le sida au Sénégal) en 2007 : aspects techniques, coûts et financement. Pp. 10-26.

Melle L. A., (2018). Gestion des déchets d'activités de soins Etude de cas de l'EPH de Mostaganem, Faculté de sciences économiques, commerciales et de gestion Département des sciences de gestion, Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de master en gestion des structures hospitalières, Spécialité : gestion des structures hospitalières, Université d'Abd Elhamid Ibn Badis de Mostaganem, 2018, 127p

Ministère de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et des travaux publics, Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida (2008), Ordonnance ministérielle n° 630/770/142/2008 Portant Classification et Gestion des Déchets Biomédicaux produits dans les structures de soins au Burundi, MSPLS, Bujumbura 65p

Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida, Projet d'appui au Développement du secteur de la sante publique au Burundi - Fonds additionnels (PADSS-FA), (2012), plan de gestion des déchets biomédicaux, Bujumbura

Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida (2016). Directives Nationales de Gestion des Déchets Médicaux, MSPLS, Bujumbura,112p

Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida (2012). Gestion des déchets médicaux dans le cadre du projet régional de renforcement du réseau de laboratoires de Santé Publique. Burundi, MSPLS, 253p

Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida (2016). Plan Actualisé de Gestion des Déchets Médicaux dans le cadre du Projet de Transformation du Secteur Santé « PROJET KIRA », MSPLS, Bujumbura, 95p.

Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida (2019). Plan de gestion des déchets médicaux et fécaux du Projet Nkuriza, Rapport Final, MSPLS, Bujumbura, 70p.

Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida (2014). Plan Stratégique de santé Communautaire, 2014-2017, MSPLS, Bujumbura.

Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida (2014), Plan Stratégique de Gestion des Déchets Biomédicaux, 2014-2017, MSPLS, Bujumbura, 78p

Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA (2018), Plan Stratégique de santé Communautaire 2018-2021, MSPLS, Bujumbura, 97p

Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida (2016), Politique Nationale de la Santé (PNS) 2016-2025, MSPLS, Bujumbura,75p

Ministère de la Santé, de la population et de la réforme hospitalière, ministère de l'environnement, Agence National des Déchets, Gestion des déchets d'activités de soins, Guide national, Alger, AND 2019

Moguena, M. S. D. (2010). Évaluation de l'état de connaissances des infirmiers en matière d'accidents d'exposition au sang.

Mouankié JB, Abéné AA, Okémy AN, Diakouka DRC (2015). Gestion des déchets biomédicaux à Brazzaville capitale du Congo. European Scientific Journal ;11(23):317-24.

N'guessan, K., Yéo, K. A. J., Kouassi, K. P. A. N. G. U. I., & Barima, Y. S. S. (2021). Gestion des déchets solides du centre hospitalier régional de Daloa (centre-ouest de la Cote d'Ivoire) et des risques associés. Environnement, Ingénierie & Développement.

Ndiaye P, Fall C, Diedhiou A, et al (2003).Gestion des déchets biomédicaux (DBM) au centre hospitalier régional (CHR) de Ziguinchor. Cahiers d'études et de recherches francophones/ Santé 13(3): 171–6

Nema A, Pathak A, Bajaj P, Singh H, Kumar S(2011). A case study: Biomedical waste management practices at city hospital in Himachal Pradesh. Waste Management & Research;29(6):669-73.

Olatunbosun BE, Uguru-Okorie DC, Ekpo D (2014). A Comparison of medical waste generated in selected private and public hospitals in Abeokuta metropolis, Nigeria. International Journal of Scientific & Engineering Research;5(7):1441-9.

OMS, (2018). Déchets liés aux soins de santé

Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (2014). Plan National de Gestion de Déchets de Soins Médicaux • Manuel Guide/ P16

Organisation mondiale de la santé (OMS) (2000). Les déchets liés aux soins de santé", aide-mémoire 2 n°53 ; 2000

Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (2018). Les déchets liés aux soins de santé. Aide-mémoire n° 253. Genève (Suisse) : OMS ; 2015. [Visité le 11/3/2024]. En ligne : http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/fr/.

Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (2004). Traitement sans précaution des déchets d'activités des soins responsables de décès et de l'incapacité

Organisation mondiale de la Santé (2017). La gestion sécurisée des déchets médicaux (Déchets d'activités de soins) – Résumé. (WHO/FWC/WSH/17.05).

Organisation Mondiale de la Santé (2016). Plan National de Gestion de Déchets de Soins Médicaux • Manuel Guide, Genève

Organisation Mondiale de la Santé. (2008). "Prévention des infections nosocomiales." 80p.

Organisation Mondiale de la Santé. (2010). "Normes essentielles en matière de santé environnementale dans les structures de soins." 90p.

Ouattara A (2004). Contribution à l'amélioration de la gestion des déchets biomédicaux : cas de l'hôpital de Sikasso Mali, mémoire de fin de formation, Diplôme d'Etude Supérieur Spécialisée (DESS) en gestion hospitalière, CESAG

Plamondon, P. (2014). Allonger la vie du matériel médical à usage unique soumis au contexte des déchets biomédicaux (Doctoral dissertation, Université de Sherbrooke).

PNUE et le Secrétariat de la Convention de Bâle (2003). « Directive Techniques pour une Gestion Ecologiquement Rationnelle des Déchets Biomédicaux et des Déchets de Soins Médicaux », Suisse.

Programme des Nations Unies pour l'Environnement/Secrétariat de la Convention de Bâle, Organisation Mondiale de la Santé (2004). Préparation des Plans Nationaux de Gestion des Déchets de soins médicaux en Afrique Subsaharienne, Manuel d'aide à la décision, Série de la Convention de Bâle Nr. 2004/4 (F)

Prüss, E. Girault and P. Rushbrook (1999). Safe Management of Wastes from Health-care Activities (Genève, OMS,

République du Burundi, Décret-loi n° 1/16 du 17 mai 1982 portant Code de la Santé Publique.

République du Burundi, La Stratégie Nationale de l'Environnement au Burundi de 1997

République du Burundi, Loi n°1/09 du 25 Mai 2021 portant Modification du Code de l'Environnement de la République du Burundi

République du Mali, Direction Générale de la Santé (2007). Guide pratique de gestion des déchets biomédicaux,

Rey, S., Savoie, C., Voyer, P., Ahossi, E. C., Bouchard, S., Dallaire, C., ... & Cohen, C. (2020). Fondamentaux des soins: Un cadre et un processus pratique pour répondre aux besoins physiques, psychosociaux et relationnels des personnes soignées. Recherche en soins infirmiers, (3), 7-30.

Samake M (2011). Pourquoi le personnel de santé de la commune V ne procède pas au respect du tri sélectif à la source ? Mémoire. Master. Sante Publique, Bamako, 2011.

Sanogo M, Sokona F, Guindo S, et al (2007). Contribution à la mise en place d'un système de gestion durable des déchets biomédicaux à l'hôpital Gabriel-Touré (Mali). Pharm Hosp 42:143–7

Sidibe Y (2011). Problématique de la Gestion de déchets biomédicaux en commune IV du district de Bamako. Thèse Méd, Bamako.

Victor Kubali Mwisa, Promesse Muhubao Bahati, Enock Kakumbi Katondo, et al, (2020) Gestion des déchets biomédicaux à l'hôpital provincial général de référence de Bukavu (est de la RD Congo). American Journal of Innovative Research and Applied Sciences.10(2): 68-73.

WHO/UNICEF, (2015). Water, sanitation and hygiene in health care facilities: status in low- and middle-income countries. World Health Organization, Geneva.

WHO-FWC-WSH-17.05-fre.pdf [Internet]. [cité 17 avr 2021]. Disponible sur:https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10 665/272385/WHO-FWC-WSH-17.05-fre.pdf

Zamina B, Koffi K M (2007). Evaluation de la gestion des déchets hospitaliers liquides du CHU de Cocody, Thèse UFHB, UFR des Sciences médicales Abidjan

ANNEXES

Questionnaire d'enquête

Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés

Site d'enquête : ……

Sexe : Féminin □ Masculin □

Niveau de formation 1) Sans □ ECOFO : □ Post Fondamentale □ Université □

Tranche d'âge : 18-35□, 35-50□, 50-65 ans □

Ancienneté : Moins de cinq ans □, 5-10 ans □, 10 à 20 ans □ 20 ans et plus □

Service d'affectation :……

I. Connaissances générales sur la gestion des déchets biomédicaux dans les hôpitaux

1. Connaissez-vous les déchets biomédicaux ? oui □ non □
2. Avez-vous déjà été formé en matière de gestion des déchets biomédicaux ? oui □ non□
3. Connaissez- vous les étapes de gestion des déchets biomédicaux oui □ non □
4. Si c'est oui, lesquelles ?
   - □ Minimisation de la production des déchets
   - □ Tri des déchets
   - □ Conditionnement des déchets dans les poubelles
   - □ Collecte séparé des déchets,
   - □Transport et stockage sur site ou hors site
   - □Traitement des déchets (physicochimique, chimique)
   - □ Elimination finale (Incinération, Enfouissement)

II. Triage des déchets dans les services

1. Les déchets biomédicaux sont- ils séparés par typologie à partir de la source ?
   Oui □ non □
2. Quels sont les déchets concernés par le tri dans votre service

   déchets PTC déchets infectieux DAOM déchets radioactifs

   déchets pharmaceutiques produits chimiques Tous les déchets produits
3. Avez-vous des protocoles de gestion des DBM affiché dans votre service ? Oui non

III. Conditionnement des déchets dans les services

1. Disposez-vous des poubelles selon le système de code couleur dans votre service ? oui non
2. Si oui, les quels : Noire Rouge jaune marron
3. Quels sont les matériels de conditionnement des déchets biomédicaux dont dispose l'hôpital ? Les sacs en plastique □ Les poubelles simples avec couvercle □
   Les poubelles à pédale □ Les poubelles sans couvercles□ Les boites de sécurité □
4. Existe-t-il des porte- poubelles adéquats pour la collecte et le transport interne des déchets biomédicaux ? Oui □ Non □
5. Dans les salles d'hospitalisation, existe-t-il des poubelles de différentes catégories selon les normes de l'OMS ? oui □ non □
6. Comment sont gérés les ? □ Verses dans les égouts □ Traitement spécial □ Déversés dans la nature
7. Comment sont gérés les déchets anatomiques produits dans les services de maternité ou de chirurgie ? □ Mis dans la fosse biologique après production □Autres
8. Quels sont les difficultés que vous rencontrez dans la GDBM solides ?
   Absence de tri de la part du personnel Absence de suivi médical
   Dotation insuffisante en matériel de protection

IV. Collecte, transport et stockage des déchets biomédicaux

1. Quelle est le rythme de collecte des BDM dans les services ? journalier, hebdomadaire
2. Disposez-vous d'une zone de stockage intermédiaire pour les DBM ? oui □ non □
3. Existe-t-il un lieu de stockage des déchets biomédicaux au sein de l'hôpital ?Oui □
   Non □
4. Quelle est la durée de stockage des déchets au lieu de stockage ?
   24 heures □ 48 heures □ 3. + 72 heures et plus □
5. Désinfection ou nettoyage d'une poubelle après vidange des déchets ? oui non

V. Traitement et élimination finale des déchets biomédicaux

1. Où sont traités les déchets biomédicaux ? In situ □ 2. Hors site (DOM) □
2. Faites vous un pré traitement des déchets biomédicaux dans votre structure ?
3. En cas d'absence d'enlèvement des déchets par les manœuvres que faites-vous ?

Chercher d'autres poubelles…. □ Garder les déchets en lieu d'entreposage

4. Comment sont traits les déchets pharmaceutiques produits dans votre structure ? □Brulés dans l'incinérateur □Enfouissement □ Remis aux-niveau hiérarchique pour la destruction □ Aucune idée…
5. Quelles sont les différentes techniques utilisées pour traiter les déchets ?
   1. Enfouissement □ 2. Incinération □ 3. Brulage □ 4. Décharge
6. Comment sont gérés les résidus de l'incinération ? Epandage dans la cour Enfouissement décharge fosse à cendre

VI. Perception des risques sanitaires et environnementaux liés à la mauvaise gestion des BDM ?

1. Connaissez-vous les risques liés à ces DBM ? oui □ non □
2. Si oui, les quelles? □ AES □ VIH/SIDA □ Infection nosocomiale □ Hépatites B, C □ Autres
3. Avez-vous été victime des risques sanitaires liés au DBM pendant les 12 dernières mois Piqures d'aiguilles et ou coupures Irritation des yeux Projection du sang Troubles respiratoires Troubles musculosquelettiques Troubles gastro-intestinaux Risques d'explosion ou d'incendie
4. Connaissez-vous-vous les infections nosocomiales ? oui □ non □
5. Etes-vous vaccinés contre l'hépatite B et C ? oui □ non □
6. Etes-vous vacciné contre le Tétanos ? oui □ non □
7. Avez-vous un protocole de PEC des AES ? oui □ non □
8. Courez-vous le risque des accidents d'exposition aux sangs ? Oui □ non □
9. Etes-vous exposés au VIH/SIDA suite à la mauvaise GDBM ? Oui □ non □
10. Etes-vous exposés aux infections nosocomiales ? Oui □ non □
11. Etes-vous exposés aux hépatite virale B et C ? Oui □ non □
12. Etes-vous exposés au tétanos ? Oui □ non □
13. Etes-vous exposés aux odeurs nauséabondes suite à la mauvaise GDBM ? Oui □ non □
14. Etes-vous exposés aux propagations des microorganismes ? Oui □non □
15. Etes-vous exposés aux piqures accidentelles ? Oui □ non □
16. Quels sont les risques environnementaux liés à la mauvaise gestion des DBM oui □ Pollution de l'eau □ Pollution de l'air □ Pollution du sol

VII. Ressources humaines et matériels dans la gestion des DBM

1. Qui sont chargés de gérer les déchets biomédicaux dans votre structure ? □ Personnel soignant qui les produisent □ Aide-soignant □ Travailleurs □ Autres
2. Existe-t-il un responsable chargé de la gestion des déchets BM dans votre structure ?
3. Si Oui, quelle est sa qualification ?
4. Les agents chargés de la collecte disposent des EPI ? oui □ non □
   Si oui, les quels ? Gant de ménage □ Blouse et salopette □ Bavette □
   Tablier □ Botte □ Coiffe ou bonnet □
5. **Quantité des déchets produits par jour**

Merci pour votre participation

Guide d'observation

1. Nom de la structure
2. Nombre de personne accueilli par jour
3. Les déchets contenus dans les poubelles sont identifiables par le code couleur ?
4. Existence des poubelles partout dans les services ou les déchets sont produits
5. Existence des poubelles à PTC partout dans les services ou les déchets sont produits
6. Existence des protocoles de gestion des DBM dans les services qui sont affiché
7. Y a-t-il des protocoles de PEC des AES
8. Existence des poubelles répondant aux normes
9. Les poubelles remplie à ¾
10. Disposez d'une organisation ou entreprise privée qui collecte les DAOM
11. Les poubelles collectées sont désinfectées dans les zones de traitement des déchets
12. Le personnel porte les EPI
13. Existence des situations de danger
14. Existence de l'incinérateur répondant aux normes de l'OMS
15. Dans votre structure, dispose-t-on d'un local de stockage intermédiaire des déchets ?
16. Le temps de stockage intermédiaire des déchets est – il limite à 48 h ?
17. Le local de stockage intermédiaire répond aux exigences (fermable ; ouvert ; nettoyé régulièrement ; protège des animaux bien aéré et éclairé etc.
18. Existence des chariots de transport les déchets biomédicaux au lieu de stockage intermédiaires ?
19. Quel type d'incinérateur disposez-vous dans votre structure ?
20. Par quel matériau est construit votre incinérateur
21. Système de traitement de déchets biomédicaux utilisés dans la structure
22. Dans votre structure, les patients hospitalisés disposent d'un lieu de restauration ?
23. Disposez-vous d'une compostière ?
24. Existe-t-il une société privée qui s'occupe de la GDBM dans votre structure ?

Quelques illustrations sur le lieu des stockages à la Clinique Prince Louis Rwagasore





Le lieu de stockage à la CPLR n'est adapté aux normes de l'OMS. Nous voyons des déchets éparpiller au sol et ce site devrait être fermable et aéré.



Incinération a l'air lire à la Clinique Prince Louis Rwagasore

Sur cette photo prise pendant la collecte des données, nous voyons que les déchets sont incinérés à l'air libre ce qui occasionne une pollution de l'environnement. Egalement, la température d'incinération situé entre 850 à 1100 degré ne peut pas être atteint. Ce qui constitue un danger pour la santé et pour l'entourage



Cendre mélangée avec des trousses et DAOM à l'HPRC

La mélange de la cendre avec les trousses et les DAOM causent des problèmes dans la gestion des BMD. Les manipulateurs peuvent contracter des maladies lors de la gestion. Cette manière pollue l'environnement par la prolifération des germes pathogènes contenus dans les trousses et aussi l'augmentation des déchets infectieux par contamination croisée.



Déchet infectieux mélangé avec les papiers à l'Hôpital Prince Régent Charles

Sur cette image, nous constatons que les DAOM sont mélangés avec les déchets infectieux. De plus, nous voyons des déchets sur le sol ce qui constitue un danger pour le personnel chargé de la propreté. Lorsqu'ils ne sont pas protégés, ces derniers peuvent contracter des maladies. Egalement, les DAOM qui ne sont pas infectieux le deviennent car il y aura une contamination croisée ce qui augmenterai le cout du traitement. Cette poubelle devrait être fermable et ne devrait pas être remplie jusqu'au bout.