



**EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ET  
ENVIRONNEMENTAUX LIES A LA GESTION DES DECHETS  
BIOMEDICAUX : CAS DU CENTRE MEDICAL AVEC ANTENNE  
CHIRURGICALE PAUL VI A OUAGADOUGOU**

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU  
MASTER II EN INGENIERIE DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT  
OPTION : EAU ET ASSAINISSEMENT

Présenté et soutenu publiquement le 25 octobre 2017 par

**Jean-Paul BONKOUNGOU**

**Travaux dirigés par :**

**Dr-Ing. Seyram SOSSOU**, Enseignant chercheur à 2iE

**Ing. Jean Marc YOFE**, Ingénieur à EAA

Jury d'évaluation du stage :

Présidente : **Dr Mariam DAKOURE/SOU**

Membres et correcteurs : **Dr Franck LALANNE**

**Dr-Ing. Seyram SOSSOU**

**Promotion 2016/2017**



## **DEDICACES**

Je dédie ce mémoire à :

Mon épouse YAMEOGO Ringesba Léocadie et ma fille Wendlasida Fleur Marie Stella

Mon père BONKOUNGOU T. Joseph et ma mère NIKIEMA K. Clarisse

Mes frères et ma sœur Martine rappelée à Dieu en 2013.

## REMERCIEMENTS

Au terme de cette étude, je tiens à remercier :

Docteur Seyram SOSSOU mon encadreur interne à 2iE, pour son engagement et sa disponibilité pour l'aboutissement de ce travail ;

Monsieur YOFE Jean Marc mon encadreur externe, qui, malgré ses occupations professionnelles, a su trouver du temps pour me guider tout au long de cette étude ;

Monsieur le Directeur Général de l'Agence Intergouvernementale Eau et Assainissement pour l'Afrique, pour m'avoir permis d'effectuer mon stage à EAA ;

Messieurs KABORE et YONLI ainsi que tout le personnel de EAA pour l'aide précieuse durant mon stage dans la structure ;

Monsieur le Directeur du CMA Paul VI pour m'avoir donné l'autorisation de collecter les données dans sa structure ;

Monsieur ILBOUDO Evariste, responsable du Service d'hygiène et de santé au travail du CMA Paul VI pour m'avoir guidé tout au long de la collecte des données ;

Monsieur ZOEREGRE Moise, responsable du Magasin du CMA Paul VI ainsi que ses collaborateurs, pour m'avoir ouvert gracieusement les portes de leur service ;

Les responsables des services, les garçons et filles de salles, les aides-soignants, les collecteurs de déchets biomédicaux et tout le personnel médical, paramédical et administratif pour m'avoir facilité la tâche lors des pesées, des entretiens et de la recherche documentaire;

Monsieur Séoné Lassina, responsable SIECA au district sanitaire de Sig-Nonghin, pour son soutien inestimable du début jusqu'à la fin de cette étude au CMA Paul VI;

Tous mes promotionnaires de Master 2 et de la Licence ;

Mes collègues du Ministère de la santé en étude présentement au 2iE pour les encouragements ;

Le corps enseignant et le personnel administratif de 2iE ;

Ma belle-famille et les amis pour les encouragements ;

Toutes les personnes qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à la réalisation de ce document.

## RESUME

Les risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux demeurent une problématique dans les pays en voie de développement tel que le Burkina Faso. Cette étude a pour objectif d'évaluer les risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux au Centre Médical avec Antenne Chirurgicale Paul VI à Ouagadougou. Un diagnostic de la gestion des déchets biomédicaux a été fait à travers une recherche documentaire, une visite de terrain et des entretiens. Une caractérisation des déchets biomédicaux a été faite selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé. Une identification des risques sanitaires et environnementaux a été faite ainsi que leur hiérarchisation à travers l'analyse préliminaire des risques. Il ressort des résultats que la gestion des déchets biomédicaux présente des forces et des faiblesses. La production journalière est de 149,111 kg soit 64,02% de déchets assimilables aux ordures ménagères, 30,60% de déchets à risque infectieux, 3,13% de déchets anatomiques, 1,21% de déchets pharmaceutiques et 1,04% de piquants/tranchants. De ce fait, un patient produit 0,87 kg/jour. Quant aux risques sanitaires, ce sont les piqûres d'aiguilles (67,66%), les troubles musculo-squelettiques (14,71%), les coupures (5,88%), l'irritation des yeux (2,94%),... Cependant, le dispositif de santé et sécurité au travail rencontre des difficultés. Quant aux risques environnementaux, il existe une pollution atmosphérique avec 7,549 tonnes équivalent carbone de gaz à effet de serre, une pollution du sol et des eaux. La mise en application du plan de gestion proposé permettra de réduire ces risques.

---

### Mots clés :

- 1- Gestion des déchets biomédicaux
- 2- Evaluation
- 3- Risques sanitaires
- 4- Risques environnementaux
- 5- Centre Médical avec Antenne chirurgicale Paul VI

## ABSTRACT

Health and environmental risks related to the management of biomedical waste remain a problem in developing countries such as Burkina Faso. The objective of this study is to assess the health and environmental risks associated with the management of biomedical waste at the Medical Center with Surgical Antenna Paul VI in Ouagadougou. A diagnosis of biomedical waste management was made through a literature search, a field visit and interviews. A characterization of biomedical waste has been made according to the World Health Organization classification. An identification of health and environmental risks has been made as well as their prioritisation through preliminary risk analysis. The results show that there are strengths and weaknesses in the management of biomedical waste. Daily production is 149,111 kg, i. e. 64.02% of non infectious waste, 30.60% of infectious waste, 3.13% of anatomical waste, 1.21% of pharmaceutical waste and 1.04% of needles. As a result, a patient produces 0.87 kg/day. As for health risks, they are needle-stick injuries (67.66%), musculoskeletal disorders (14.71%), cuts (5.88%), eye irritation (2.94%),... However, the occupational health and safety system is encountering difficulties. As for environmental risks, there is air pollution with 7,549 tons of carbon equivalent greenhouse gases, soil and water pollution. Implementation of the proposed management plan will reduce these risks.

---

### Key words :

- 1- Management of biomedical waste
- 2- Evaluation
- 3- Health risks
- 4- Environmental risks
- 5- Medical Center with Chirurgical Antenna Paul VI

## SIGLES ET ABREVIATIONS

|           |  |
|-----------|--|
| AES :     | Accident d'Exposition au Sang  |
| AMDEC :   | Analyse des Modes de Défaillances de leurs Effets et de leur Criticité                     |
| APR:      | Analyse Préliminaire des Risques   |
| ARV :     | Anti Retro-Viraux  |
| ASSTSAS : | Association paritaire pour la Santé et la Sécurité du Travail du Secteur Affaires Sociales |
| CCLIN :   | Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales                      |
| CDT :     | Centre de Dépistage et de traitement de la Tuberculose                                     |
| CHR :     | Centre Hospitalier Régional  |
| CHS :     | Comité d'Hygiène et de Sécurité  |
| CHU :     | Centre Hospitalier Universitaire   |
| CICR :    | Comité International de la Croix Rouge   |
| CMA :     | Centre Médical avec Antenne Chirurgicale   |
| CNSS :    | Caisse Nationale de Sécurité Sociale   |
| CRF :     | Centre de Rééducation Fonctionnelle  |
| CTVD :    | Centre de Traitement et de Valorisation des Déchets  |
| DAOM :    | Déchets Assimilables aux Ordures Ménagères   |
| DASRI :   | Déchets d'Activités de Soins à Risque Infectieux   |
| ECHA :    | Entreprise de Construction de l'HAbitat  |
| EPI :     | Equipements de Protection Individuelle   |
| HAZOP :   | HAZard Operabiliy  |
| INERIS :  | Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques                             |
| MS :      | Ministère de la Santé  |
| OMS :     | Organisation Mondiale de la Santé  |
| ORL :     | Oto-rhino-laryngologie   |
| OST :     | Office de Santé des Travailleurs   |
| POP :     | Polluant Organique Persistant  |
| PNUE :    | Programme des Nations Unies pour l'Environnement   |
| RECORD :  | Réseau Coopératif de Recherche sur les Déchets et l'Environnement                          |
| SIDA :    | Syndrome de l'Immunodéficience Acquise   |
| SMI :     | Santé Maternelle et Infantile  |
| SUS :     | Surveillant d'Unité de Soins   |

SUT : Surveillant d'Unité Technique

UNICEF : Fonds des Nations Unies pour l'Enfance

VIH : Virus de l'Immunodéficience Humaine

## SOMMAIRE

|  |     |
|--|-----|
| DEDICACES .....  | i   |
| REMERCIEMENTS .....  | ii  |
| RESUME.....  | iii |
| ABSTRACT .....   | iv  |
| SIGLES ET ABREVIATIONS .....   | v   |
| SOMMAIRE .....   | vii |
| LISTE DES TABLEAUX.....  | x   |
| LISTE DES FIGURES .....  | xi  |
| INTRODUCTION.....  | 1   |
| I.    SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE .....   | 4   |
| 1.    Définition de quelques mots et concepts .....  | 4   |
| 1.1.    Déchets .....  | 4   |
| 1.2.    Déchets biomédicaux .....  | 4   |
| 1.3.    Gestion des déchets biomédicaux .....  | 4   |
| 1.4.    Risque.....  | 4   |
| 1.5.    Evaluation des risques .....   | 5   |
| 2.    Cadre législatif et règlementaire.....   | 5   |
| 2.1.    Les conventions internationales .....  | 5   |
| 2.2.    Sur le plan national.....  | 5   |
| 3.    Cadre institutionnel.....  | 6   |
| 3.1.    Les institutions publiques.....  | 6   |
| 3.2.    Les formations sanitaires.....   | 7   |
| 3.3.    Le secteur privé .....   | 7   |
| 3.4.    Les partenaires au développement .....   | 7   |
| 4.    Gestion des déchets biomédicaux dans les pays en voie de développement et au<br>Burkina Faso ..... | 7   |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 4.1. | Cheminement global des déchets biomédicaux.....                                       | 7  |
| 4.2. | Organisation de la gestion .....  | 9  |
| 5.   | Caractérisation des déchets biomédicaux .....   | 10 |
| 6.   | Risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux .    | 10 |
| 6.1. | Risques sanitaires .....  | 10 |
| 6.2. | Risques environnementaux (pollutions de l'air, du sol et des eaux).....               | 12 |
| 7.   | Méthodes d'évaluation des risques.....  | 13 |
| 7.1. | L'Analyse Préliminaire des Risques .....  | 13 |
| 7.2. | L'Analyse des Modes de Défaillances de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC)..... | 13 |
| 7.3. | Le HAZard OPerability (HAZOP).....  | 14 |
| 7.4. | Le What-If (Que se passe-t-il si ?) .....   | 14 |
| 8.   | Système sanitaire au Burkina Faso .....   | 15 |
| II.  | MATERIEL ET METHODES .....  | 17 |
| 1.   | Présentation du CMA Paul VI.....  | 17 |
| 2.   | Diagnostic de la gestion des déchets biomédicaux au CMA Paul VI .....                 | 19 |
| 3.   | Caractérisation des déchets biomédicaux au CMA Paul VI.....                           | 19 |
| 4.   | Identification des risques sanitaires et environnementaux .....                       | 20 |
| 5.   | Proposition du plan de gestion des risques sanitaires et environnementaux .....       | 22 |
| III. | RESULTATS ET DISCUSSION .....   | 24 |
| 1.   | Caractéristiques des enquêtés .....   | 24 |
| 2.   | Diagnostic de la gestion des déchets biomédicaux au CMA Paul VI .....                 | 24 |
| 2.1. | Cheminement global des déchets biomédicaux au CMA Paul VI .....                       | 24 |
| 2.2. | Organisation de la gestion des déchets biomédicaux au CMA Paul VI.....                | 31 |
| 2.3. | Forces et faiblesses de la gestion des déchets biomédicaux au CMA Paul VI ..          | 32 |
| 3.   | Caractérisation des déchets biomédicaux du CMA Paul VI.....                           | 33 |
| 3.1. | Gisement des déchets biomédicaux.....   | 33 |

|                                   |   |    |
|-----------------------------------|---|----|
| 3.2.                              | Typologie des déchets biomédicaux .....                           | 34 |
| 3.3.                              | Cas des déchets dangereux .....                                   | 35 |
| 3.4.                              | Les déchets radioactifs .....                                     | 37 |
| 4.                                | Identification des risques sanitaires et environnementaux .....   | 37 |
| 4.1.                              | Risques sanitaires .....  | 37 |
| 4.2.                              | La gestion des accidents d'exposition au sang au CMA Paul VI..... | 41 |
| 4.3.                              | Dispositif de santé et sécurité au travail au CMA Paul VI.....    | 42 |
| 4.4.                              | Risques environnementaux .....                                    | 45 |
| 4.5.                              | Analyse Préliminaire des Risques .....                            | 47 |
| 4.6.                              | Hiérarchisation des risques.....                                  | 50 |
| 5.                                | Plan de gestion des risques .....                                 | 50 |
| CONCLUSION .....                  |   | 53 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ..... |   | 54 |
| ANNEXES .....                     |   | I  |

## LISTE DES TABLEAUX

|   |    |
|---|----|
| Tableau I: Echelle de probabilité .....   | 21 |
| Tableau II: Echelle de gravité .....  | 21 |
| Tableau III: Forces et faiblesses de la gestion des déchets biomédicaux au CMA Paul VI° ... | 32 |
| Tableau IV: Piles utilisées durant l'année 2016 et en 2017 .....                            | 36 |
| Tableau V: Bilan carbone du brûlage des déchets biomédicaux du CMA Paul VI .....            | 46 |
| Tableau VII: Analyse préliminaire des risques .....   | 48 |
| Tableau VIII: Plan de gestion des risques .....   | 50 |

## LISTE DES FIGURES

|  |    |
|--|----|
| Figure 1: Carte du district sanitaire de Sig-Nonghin .....                                 | 18 |
| Figure 2: Diagramme de Farmer .....  | 20 |
| Figure 3: Tri des déchets et matériels de conditionnement .....                            | 26 |
| Figure 4: Poubelles de la cour et des sites intermédiaires .....                           | 27 |
| Figure 5: Matériel de transport et sites de stockage final des déchets .....               | 28 |
| Figure 6: Brûlage des déchets biomédicaux .....  | 29 |
| Figure 7: Circuit de la gestion des déchets biomédicaux au CMA Paul VI.....                | 30 |
| Figure 8: Pesage des déchets .....   | 33 |
| Figure 9: Caractérisation des déchets biomédicaux en fonction des différents services..... | 34 |
| Figure 10: Classification des déchets biomédicaux .....                                    | 34 |
| Figure 11: Tensiomètres à mercure usagés .....   | 35 |
| Figure 12: Tube radiogène et cartouches d'encre usagées.....                               | 37 |
| Figure 13: Risques sanitaires.....   | 38 |
| Figure 14: Boîtes de sécurité pleines.....   | 39 |
| Figure 15: Protocole de prise en charge des AES .....                                      | 42 |
| Figure 16: Protocole de lavage des mains .....   | 45 |
| Figure 17: Cultures de niébé et de gombo au sein du CMA .....                              | 47 |
| Figure 18: Hiérarchisation des risques .....   | 50 |

## INTRODUCTION

Les structures de santé sont des lieux de production des déchets biomédicaux. Ces déchets contiennent des agents infectieux, des substances chimiques toxiques nuisibles pour l'homme et pour l'environnement. Leur problématique mérite qu'ils soient éliminés selon les normes prescrites en la matière (Comité International de la Croix Rouge, 2011). Sur le plan mondial, les services de soins de santé prennent de l'ampleur et 5 à 30 % des patients hospitalisés contractent une ou plusieurs infections à cause de la précarité environnementale (OMS, 2010).

Dans les pays en développement, particulièrement en Afrique subsaharienne, l'élimination des déchets biomédicaux n'est guère satisfaisante. Une évaluation faite par l'OMS dans 22 pays en développement a montré que la proportion d'établissements de soins qui n'appliquent pas les méthodes appropriées d'élimination des déchets va de 18 % à 64 % (OMS, 2005a). A l'instar des autres pays africains, le Burkina Faso n'échappe pas à cette réalité. Selon le Ministère de la Santé (MS) (2015), le pays compte 1703 centres de santé mais force est de constater que le système de collecte et de destruction des déchets à tous les niveaux est insuffisamment organisé (MS, 2011). Dans les grandes villes comme Ouagadougou, le problème de gestion des déchets biomédicaux se pose avec acuité dans les formations sanitaires. Le tri se limite à la séparation des piquants/tranchants des autres déchets, des incinérateurs sont en panne ou hors d'usage, les déchets sont brûlés à l'air libre (Compaoré, 2014) et souvent ils sont rejetés directement dans la nature (MS, 2008). Or, les défaillances dans la gestion des déchets biomédicaux posent des préjudices notoires à la santé et à l'environnement (MS, 2010).

Une mauvaise gestion des déchets biomédicaux est source d'infections et de blessures. En effet, des études ont révélé des cas d'accidents de piqûres/coupures chez le personnel de santé (Adoum, 2009 ; Maman Madougou, 2010). Ainsi, l'OMS (2016) estime que chaque année 3 millions de blessures accidentelles sont responsables de 37% des nouveaux cas pour l'hépatite B, de 39 % pour l'hépatite C et d'environ 5,5 % pour le VIH chez le personnel soignant. Souvent, les décharges sauvages sont fréquentées par les récupérateurs pour assurer leur survie (Jang, 2011). Aussi, des aiguilles et des seringues sont-elles nettoyées et réutilisées par les populations (Tamplin et al., 2005). Par ailleurs, sur le plan de l'environnement, il peut y avoir la contamination des eaux de surface et des eaux souterraines (Adjagodo et al., 2016) et l'émission de dioxines, de furannes et d'autres gaz toxiques dans l'air suite au brûlage à l'air libre ou à l'incinération non contrôlée (OMS, 2005a).

De la production à l'élimination, les déchets biomédicaux présentent de nombreux risques. Les structures sanitaires se doivent donc de réduire ces risques afin d'être conformes à la loi. D'où l'intérêt de la gestion des risques. Cette gestion, qui consiste en l'identification et la maîtrise des dysfonctionnements qui pourraient causer des dommages à un patient, au personnel ou à l'environnement est nécessaire dans les établissements de santé (Fiedler et Farid, 2017). Et la mise en œuvre de cette gestion passe par l'évaluation des risques en utilisant des méthodes comme l'Analyse Préliminaire des Risques (APR), l'Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effets et de Criticité (AMDEC),... (Norme ISO 31000, 2009).

Le Centre Médical avec Antenne chirurgicale (CMA) Paul VI, l'un des centres de santé de la ville de Ouagadougou, est une structure de référence pour les formations sanitaires publiques et privées situées dans l'aire du district sanitaire de Sig-Nonghin avec une capacité d'accueil de 170 lits. Dans l'analyse situationnelle du plan d'action 2017 du CMA, il ressort qu'il existe une insuffisance dans la gestion des déchets biomédicaux. Ce constat avait aussi été fait par Compaoré (2014) qui révélait dans son étude que parmi les cinq (05) CMA de la ville de Ouagadougou, le CMA Paul VI était la seule structure à ne pas disposer d'un incinérateur fonctionnel. De ce fait, il existe de nombreux risques sanitaires et environnementaux. D'où la question de recherche : quelle est la situation des risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux au CMA Paul VI ? En d'autres termes, quels sont les risques sanitaires encourus par le personnel et les usagers du CMA ? Ces risques peuvent-ils affecter l'air, le sol et les eaux ?

L'objectif général de cette étude est d'évaluer les risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux du CMA Paul VI. De façon spécifique, il s'agit de :

- Etablir un diagnostic de la gestion des déchets biomédicaux du CMA Paul VI ;
- Caractériser les déchets biomédicaux produits par le CMA Paul VI ;
- Identifier les risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux du CMA Paul VI ;
- Proposer un plan de gestion des risques.

Le plan de ce mémoire comprend trois (03) parties : la synthèse bibliographique, le matériel et les méthodes utilisées et les résultats suivis de discussion.

## **I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE**

## **I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE**

### **1. Définition de quelques mots et concepts**

#### **1.1. Déchets**

Le dictionnaire Le Robert (2010) définit le déchet comme un résidu inutilisable.

Pour le code de l'environnement du Burkina Faso, un déchet est un résidu de matière ou de substance abandonné ou destiné à l'abandon qu'il soit liquide, solide ou gazeux, issu d'un processus de fabrication, de transformation ou d'utilisation d'une matière ou d'un produit.

#### **1.2. Déchets biomédicaux**

Le décret n°2008-009/PRES/PM/MS/MECV du 10 janvier 2008 portant organisation de la gestion des déchets biomédicaux et assimilés considère comme déchets biomédicaux tous les déchets solides ou liquides provenant de produits de diagnostic, de suivi, et de traitement préventif et curatif ou de recherche en matière de médecine humaine et vétérinaire.

Au regard de cette définition, dans cette étude le terme déchets biomédicaux désigne tous les déchets solides produits lors des activités de prise en charge des patients ou de recherche. Il s'agit des déchets produits par le personnel de santé, les malades et les accompagnants. Dans le présent travail, les déchets liquides ne seront pas abordés à cause du temps imparti pour le stage.

Les déchets biomédicaux sont encore appelés déchets d'activités de soins ou déchets médicaux. Ce terme est à différencier des déchets hospitaliers qui, eux, désignent tous les déchets produits dans un hôpital ou une structure de santé.

#### **1.3. Gestion des déchets biomédicaux**

Selon le décret n°2008-009/PRES/PM/MS/MECV du 10 janvier 2008 portant organisation de la gestion des déchets biomédicaux et assimilés c'est l'ensemble des opérations de tri, de collecte, de transport, de stockage, de traitement et d'élimination des déchets. Pour le Ministère de la santé (2010), outre ces étapes, il faut y ajouter la surveillance des sites d'élimination. Dans le cadre de cette étude, la gestion des déchets biomédicaux désigne les étapes allant du tri jusqu'à l'élimination hormis la surveillance des sites d'élimination.

#### **1.4. Risque**

Selon le dictionnaire Le Robert (2010), un risque est un danger prévisible. Pour l'OMS (2007), le risque est défini comme le produit de la probabilité d'occurrence (ou survenance) d'un événement indésirable et de la gravité des dommages. La norme ISO 31000

(2009), quant à elle, considère le risque comme l'effet de l'incertitude sur l'atteinte des objectifs.

### **1.5. Evaluation des risques**

Pour l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS) (2006) l'évaluation des risques consiste en une comparaison des risques en tenant compte des critères de décisions définies préalablement. Il s'agit de décider si le risque est acceptable ou des mesures supplémentaires doivent être prises. Selon l'Association paritaire pour la Santé et la Sécurité du Travail du Secteur Affaires Sociales (ASSTSAS) (2015), l'évaluation des risques est une étape qui permet de classer les risques de la façon la plus objective possible par ordre d'importance afin de prioriser les actions de prévention. La norme ISO 31000 (2009) précise que c'est un processus de comparaison des résultats de l'analyse du risque avec les critères de risque afin de déterminer si le risque et/ou son importance sont acceptables ou tolérables.

## **2. Cadre législatif et règlementaire**

### **2.1. Les conventions internationales**

Le Burkina Faso se base sur les conventions internationales pour élaborer ses textes législatifs et règlementaires dans le domaine de la gestion des déchets biomédicaux. Selon le Ministère de la santé (2010), il s'agit de :

- la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux et de leur élimination ;
- la Convention de Bamako concernant l'interdiction d'importer en Afrique des déchets dangereux et sur le contrôle des mouvements transfrontaliers ;
- la Convention de Rotterdam relative aux produits chimiques et pesticides dangereux ;
- la Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants (POP).

### **2.2. Sur le plan national**

Au titre des dispositions juridiques nationales, ce sont les lois, les décrets et les arrêtés. La Loi n°006-2013/AN portant code de l'environnement au Burkina Faso qui en son article 9 énonce les principes de prévention, de précaution et de pollueur-payeur, concourent au maintien de la qualité de l'environnement. Il faut souligner que le code de l'environnement donne des orientations d'ordre général.

La Loi n°022-2005/AN portant code de l'hygiène publique au Burkina Faso consacre le chapitre 8 à l'hygiène au niveau des établissements sanitaires. L'article 101 souligne que les déchets biomédicaux anatomiques doivent être éliminés par incinération contrairement à

ceux non anatomiques qui doivent être incinérés ou désinfectés. Aussi, les articles 109 et 113 interdisent-ils le brûlage à l'air libre des déchets.

La Loi n°023/94/ADP portant code de la santé publique au Burkina Faso fait mention de l'interdiction de déversement ou de l'enfouissement de déchets toxiques industriels en son article 23.

La Loi n°32-2012 portant sûreté, sécurité nucléaires et garanties en son article 33 signale que toute personne physique ou morale dont les activités sont susceptibles de générer des déchets radioactifs est responsable de ces déchets.

Le Décret n°2008-009/PRES/PM/MS/MECV du 10 janvier 2008 portant organisation de la gestion des déchets biomédicaux et assimilés décrit les dispositions à prendre sur toute la chaîne de gestion des déchets biomédicaux.

Le Décret N°2001-185/PRES/PM/MEE du 7 mai 2001 fixe les normes de rejets de polluants dans l'air, l'eau et le sol.

Outre ces textes, d'autres documents ont été élaborés sous forme de stratégie, de politique ou de guide. Il s'agit de la stratégie nationale de gestion des déchets biomédicaux, de la politique nationale en matière d'hygiène publique, de la déclaration de politique générale sur la sécurité des injections au Burkina Faso, des directives nationales relatives à la prévention des risques de contamination et la prise en charge des travailleurs de la santé exposés au VIH/SIDA sur le lieu de travail au Burkina, le guide pratique d'hygiène hospitalière (MS, 2010). A ces documents, il existe le guide de gestion des déchets pharmaceutiques au Burkina Faso.

### **3. Cadre institutionnel**

#### **3.1. Les institutions publiques**

C'est notamment les institutions ministérielles qui agissent chacun selon leur niveau d'implication comme structure d'exécution, de planification, de contrôle ou de suivi. Ainsi, le Ministère de l'environnement, de l'Economie verte et du changement climatique est chargé de toutes les questions relatives à la protection de l'environnement, le Ministère de la santé a pour missions de contrôler les actions de prévention et de promotion de la santé publique et le Ministère de l'économie et des finances intervient dans le suivi et la réglementation de l'implantation des unités industrielles (Diao, 2011). A ces institutions, notons l'accompagnement de la commune de Ouagadougou. En effet, la Loi n°055-2004/AN portant code général des collectivités territoriales au Burkina Faso donne des prérogatives aux communes d'être des garants de la bonne marche de leur territoire sur le plan social, le plan

environnemental, le plan économique,... C'est à ce titre que la commune de Ouagadougou à travers sa Direction du Développement Durable gère le Centre de Traitement et de Valorisation des Déchets (CTVD).

### **3.2. Les formations sanitaires**

En tant que structures productrices de déchets biomédicaux, les formations sanitaires ont la responsabilité de veiller à une meilleure gestion de ces déchets pour garantir la qualité des soins et protéger l'environnement et la santé publique.

### **3.3. Le secteur privé**

Les prestataires privés de nettoyage et/ou de traitement des déchets sont des acteurs clés de la gestion des déchets biomédicaux. Plusieurs prestataires ont été recensés dans les formations sanitaires de Ouagadougou qui interviennent dans le nettoyage, la collecte, le transport des déchets vers les sites de stockage et/ou le traitement de ces déchets (Compaoré, 2014).

### **3.4. Les partenaires au développement**

Le Fonds de Nations Unies pour l'Enfance (UNICEF) à travers son rôle de meneur dans les secteurs de l'eau, l'hygiène et l'assainissement, à la fois dans les situations d'urgence et dans le cadre des stratégies de développement, travaille avec l'OMS sur l'amélioration des services d'eau, d'assainissement et d'hygiène dans les établissements de soins (OMS et UNICEF, 2015).

## **4. Gestion des déchets biomédicaux dans les pays en voie de développement et au Burkina Faso**

### **4.1. Cheminement global des déchets biomédicaux**

#### **4.1.1. Tri à la source, conditionnement et entreposage intermédiaire**

La gestion des déchets biomédicaux débute par le tri au lieu de production. Selon l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (2012), le tri des déchets s'effectue non seulement en fonction de la dangerosité du déchet mais aussi en fonction de la filière d'élimination appropriée. D'où l'intérêt du conditionnement qui constitue une barrière physique contre les germes pathogènes que peuvent contenir les déchets (MS, 2010). A cet effet, un système de code couleur est établi. Ainsi, selon le décret portant organisation de la gestion des déchets biomédicaux chaque structure sanitaire doit procéder au tri sélectif de ses déchets en fonction de leur nature et les conditionner dans des sacs poubelles ou des

réceptacles de couleurs différentes : la couleur jaune est utilisée pour les déchets infectieux, anatomiques et déchets issus des activités de soins ainsi que pour les déchets piquants ou tranchants, la couleur rouge pour les déchets de laboratoires et les déchets spéciaux et la couleur noire pour les DAOM.

En effet, Adoum (2009) note qu'il existe un minimum de tri en ce qui concerne les flacons, les piquants et tranchants. Cependant, les flacons sont mis dans des cartons vides tandis que les tranchants et piquants sont conditionnés dans des boîtes à tranchants ou dans des bouteilles d'eau minérale. D'autres études révèlent que des structures sanitaires n'ont pas eu le matériel de tri nécessaire. Par conséquent, les déchets sont en vrac dans les poubelles (Nemathaga et al., 2008; Maman Madougou, 2010; Daou et al., 2015; Oli et al., 2016). Par ailleurs, une fois les déchets conditionnés dans les différentes unités de soins, ils doivent être précollectés et entreposés dans un site intermédiaire avant d'être évacués au local de stockage. Selon Maman Madougou (2010) il existe des sites de stockage intermédiaire dans la cour, dans les salles de soins ou à l'intérieur des services.

#### **4.1.2. Collecte, transport et stockage**

Les travaux de Maman Madougou (2010) à l'hôpital Yalgado Ouédraogo au Burkina ont révélé que la collecte est faite quotidiennement par les agents d'un prestataire privé avec une fréquence unique de collecte de 4h30 à 8h30. Cependant, pour Adoum (2009) la fréquence est de deux (02) fois par jour pour les déchets médicaux et une fois par jour pour les déchets ménagers. Une fois collectés, les déchets doivent être transportés et stockés. Pour Maman Madougou (2010) le transport interne se fait à l'aide de chariots de fabrication locale, de brouettes non couvertes et parfois en mauvais état. Toute chose qui favorise l'épandage des déchets tout au long du parcours. Il n'existe pas d'itinéraire prédéfini. Et la zone centrale de stockage est un espace de moins de 150 m<sup>2</sup> situé à proximité des services de pédiatrie, de dialyse, d'une école maternelle et d'un centre de dépistage du Sida. Elle n'est pas clôturée et est soumise aux différentes intempéries (soleil, pluies, vents).

#### **4.1.3. Traitement et Elimination**

Dans les structures sanitaires indiennes, ce sont les incinérateurs, les autoclaves qui sont les plus utilisés. Toutefois, l'usage des fosses est aussi courant (Rao et al., 2017). Compaoré (2014) dans ses travaux sur la commune de Ouagadougou, a trouvé que sur 14 incinérateurs recensés dans les établissements de soins enquêtés, seulement quatre (04) sont fonctionnels soit environ 28,5%. C'est le brûlage à l'air libre qui est pratiqué et les résidus sont évacués dans les décharges sauvages. Si l'enfouissement et l'incinération sont employés

par des établissements de santé, il faut noter cependant que certains déchets sont brûlés sur les remblais (Nemathaga et al., 2008).

#### **4.2. Organisation de la gestion**

Tout d'abord, sur le plan de l'existence d'une unité d'hygiène dans les structures sanitaires, les travaux de Ndié et Ngnonsi (2016) sur 13 formations sanitaires de la Région du Nord Cameroun, ont montré que 58,30% d'entre elles disposaient d'une unité d'hygiène hospitalière plus ou moins fonctionnelle. Cependant, Ki-Zerbo (2011) et Compaoré (2014), ont trouvé un service d'hygiène dans toutes les formations sanitaires enquêtées dans la ville de Ouagadougou et au CHR de Koudougou.

En outre, la gestion des déchets biomédicaux recommande l'usage de documents guides. A cet effet, des hôpitaux en Libye n'ont eu ni de directives pour la collecte séparée et la classification, ni de méthodes pour le stockage et l'élimination des déchets produits (Sawalem et al., 2009). Il en est de même pour le Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Charles De Gaulle où il n'existe pas de plan de gestion interne des déchets (Adoum, 2009), pour d'autres hôpitaux au Nigéria (Aseweh et Bouwer, 2008) et dans des cliniques dentaires au Beyrouth (Liban) où 90% n'ont pas de procédures écrites pour la gestion des déchets (Daou et al., 2015). Pour Ndié et Ngnonsi (2016), 33,30% des formations sanitaires possèdent un document de référence sur la gestion des déchets biomédicaux, 16,70% des formations sanitaires disposent d'un plan de gestion des déchets biomédicaux et 25% des formations sanitaires possèdent des protocoles de gestion des déchets biomédicaux.

Enfin, sur le plan du financement, pour Nbié et Ngnonsi (2016), 91,70% des formations sanitaires enquêtées ne reçoivent pas de financement de la part du gouvernement pour la gestion des déchets biomédicaux. Par contre les travaux de Madougou (2010) ont montré que le nettoyage et l'entretien du CHU Yalgado Ouédraogo coûtent plus de 60 millions de francs CFA par an et l'enlèvement des ordures plus de 50 millions. Pour le cas du CMA Paul VI, l'enlèvement des déchets (résidus de brulage et imbrulés) par un prestataire coûte environ 3 millions par an (Compaoré, 2014). En somme, les difficultés liées à la gestion des déchets biomédicaux dépendent des conditions économiques du pays (Caniato et al., 2015). A cela s'ajoutent le manque de personnels spécialisés (Pasqualini et al., 2017), de législation appropriée, le manque de conscience et la recherche de méthodes moins coûteuses (Hossain et al., 2011).

## **5. Caractérisation des déchets biomédicaux**

En ce qui concerne la quantification, le Comité International de la Croix Rouge (CICR) (2011) estime 1,5 à 3kg de déchets par jour et par malade la production pour un hôpital CICR ayant une centaine de lits. Pour un hôpital universitaire d'un pays à haut revenu, cette production peut atteindre jusqu'à 10 kg de déchets par jour et par lit, toutes catégories confondues. Adoum (2009) , suite à une caractérisation des déchets biomédicaux, a montré que la production quotidienne allait jusqu'à 96,88 kg de déchets toutes catégories confondues soit 0,71 kg/lit.

La caractérisation se fait selon des normes. Selon l'OMS, les déchets biomédicaux se composent de DASRI ( déchets contaminés par du sang ou d'autres liquides biologiques, déchets de patients placés en isolement, cultures et stocks d'agents infectieux utilisés au laboratoire), de DAOM (déchets qui ne présentent aucun danger biologique, chimique, radioactif), de piquants/tranchants (aiguilles, les lames de rasoirs, les scalpels<sup>1</sup>), de déchets anatomiques (organes, parties du corps,...), de déchets pharmaceutiques (médicaments, sérums et vaccins périmés, inutilisés et contaminés), de déchets dangereux (déchets en haute teneur de métaux lourds comme les thermomètres cassés, les piles,... ) et de déchets radioactifs.

Au Burkina Faso, le décret relatif à l'organisation de la gestion des déchets biomédicaux donne la classification suivante :

- les déchets infectieux, anatomiques et les déchets issus des activités de soins : gants, compresses, cotons, pansements, champs opératoires,...;
- les déchets piquants ou tranchants : aiguilles, lames de bistouri, mandrins,... ;
- les déchets de laboratoires (boîte de pétri, pipettes,...) ;
- les déchets spéciaux (médicaments périmés, restes de produits, métaux lourds, produits chimiques, déchets radioactifs,...);
- les déchets assimilables aux ordures ménagères.

## **6. Risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux**

### **6.1. Risques sanitaires**

Selon le 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.

---

<sup>1</sup> Instruments tranchants pour inciser ou disséquer

### **6.1.1. Les risques traumatiques et risques infectieux**

Les établissements de santé sont des lieux par excellence à forte prévalence d'agents pathogènes. En effet, les patients atteints d'infections ou porteurs de microorganismes pathogènes, lorsqu'ils sont hospitalisés, sont des sources potentielles d'infection (OMS, 2008). De surcroît, une structure de santé peut devenir l'épicentre de flambées épidémiques de certaines maladies comme le typhus ou la diarrhée (OMS, 2010). Il faut aussi souligner le cas des maladies bactériennes (tuberculose, fièvre typhoïde), des maladies parasitaires (dysenterie, ascaris), de la contamination de la chaîne alimentaire due aux animaux domestiques en quête de nourriture dans les décharges sauvages (MS, 2010). Les principales voies d'exposition sont par blessure (coupure ou piqûre), par contact cutané ou avec les muqueuses, par inhalation ou par ingestion (OMS, 2010). En effet, des cas d'affections gastro-intestinales ont été constatées chez les manipulateurs de déchets biomédicaux (Kasuku et al., 2016). Aussi, l'OMS (2008) estime-t-elle la probabilité d'être infecté par le virus de l'hépatite B 1,9% à 40%. Des cas d'infection du VIH sont possibles mais les facteurs de probabilité accrue sont liés 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'aiguille soit creuse. Par ailleurs, il faut noter que la durée de vie des germes pathogènes dans l'environnement dépend de l'espèce microbienne et des conditions environnementales comme la température, le rayonnement solaire, la disponibilité du substrat organique, la présence de désinfectant (CICR, 2011).

### **6.1.2. Les risques chimiques**

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).

### **6.1.3. Les risques d'incendies ou d'explosion**

Certains produits chimiques sont explosifs voire inflammables. Selon le Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales Interrégion 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).

### **6.1.4. Les risques radioactifs**

L'utilisation des produits radioactifs en soins de santé peut générer des résidus. 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).

## **6.2. Risques environnementaux (pollutions de l'air, du sol et des eaux)**

Les structures de santé constituent l'une des principales sources de rejet de mercure dans l'atmosphère à cause de l'incinération des déchets biomédicaux (CICR, 2011). Or, cela a des conséquences sur l'environnement et la santé publique. En effet, le mercure est stocké dans les sédiments des rivières sous forme de mercure métal. Sous l'action des bactéries, ce mercure est transformé en mercure organique (méthyl mercure). Il est donc absorbé par le plancton et par la suite est accumulé par les poissons. Cette bioaccumulation est importante d'autant plus que la concentration dans les poissons prédateurs est de plusieurs milliers de fois supérieur à celle de l'eau. L'homme, en consommant ces poissons est donc exposé à des troubles neurologiques voire mortels (CCLIN Paris-Nord, 1999). Il faut aussi noter que la combustion incomplète des déchets solides est à l'origine de la pollution de l'air notamment avec la formation de dioxines et de furannes (MS, 2010). Selon le Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable (CONEDD) (2010), un inventaire national des dioxines et des furannes fait en 2004, révèle que les catégories de sources de ces Polluants Organiques Persistants (POP) sont liées majoritairement aux procédés de combustion incontrôlée (brûlage de déchets municipaux, feux de brousse), à l'incinération de déchets biomédicaux, au transport, aux activités de génération d'énergie et aux déversements des eaux usées de tannerie. Les rejets de dioxines et furannes sont évalués à 784,769g de Toxicité Equivalente (TEQ).

Par ailleurs, les hôpitaux de par leurs rejets de déchets solides dans l'environnement, sans traitement adéquat constituent une source de pollution des écosystèmes aquatiques. La

présence des macropolluants et micropolluants dans les eaux de surface dégrade leur qualité, puis celle des ressources et compromet dangereusement la santé de la population utilisatrice des eaux et produits halieutiques (Adjagodo et al., 2016).

## **7. Méthodes d'évaluation des risques**

L'évaluation des risques peut être faite grâce à des démarches d'analyse de risques appelées méthodes d'analyse de risques. Parmi les méthodes usuelles (INERIS, 2006), il existe l'Analyse Préliminaire des Risques (APR), l'Analyse des Modes de Défaillances de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC), le HAZard OPerability (HAZOP) et le What-If qui sont des méthodes inductives c'est-à-dire qui partent des causes aux effets.

### **7.1. L'Analyse Préliminaire des Risques**

C'est une méthode qui est utilisée au stade de la conception d'une installation. Elle intervient dans l'ébauche de futures consignes d'exploitation et de sécurité, la détection des situations dangereuses et dans les installations qui ne nécessitent pas d'analyses plus poussées.

L'APR nécessite de déterminer premièrement les éléments dangereux de l'installation comme par exemple les équipements dangereux, les substances ou préparations dangereuses ou les opérations dangereuses associées à un procédé. Deuxièmement, pour chaque élément dangereux, on identifie une situation de danger. Et troisièmement, on détermine les causes et les conséquences de chaque situation de danger ainsi que les sécurités existantes dans le système étudié. L'avantage de la méthode est qu'elle est économique en temps, ne requiert pas une analyse très détaillée du système étudié et permet d'examiner rapidement des situations dangereuses. Par contre, elle ne permet pas d'établir un enchaînement des évènements pouvant conduire à un accident.

### **7.2. L'Analyse des Modes de Défaillances de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC)**

L'AMDEC est une méthode utilisée dans l'industrie chimique, nucléaire ou pétrolière, dans les systèmes électriques, hydrauliques ou mécaniques. Elle est adaptée dans l'étude des défaillances de matériaux et d'équipements.

L'AMDEC repose sur les notions telles que la défaillance (cessation de l'aptitude d'un élément), le mode de défaillance (l'effet par lequel une défaillance est observée), les causes de défaillance (évènement conduisant aux modes de défaillance), l'effet d'un mode de défaillance (conséquences). Ainsi, en prenant un élément, on détermine un mode de

défaillance puis les causes de défaillance, les conséquences, les moyens permettant de détecter le mode de défaillance et on procède à l'évaluation de la criticité de ce mode de défaillance en terme de probabilité et de gravité. Lorsque la criticité n'est pas nécessaire on parle d'Analyse des Modes de Défaillances de leurs Effets (AMDE). L'avantage de la méthode est qu'elle est efficace pour l'analyse des défaillances d'élément pouvant conduire à la défaillance totale d'un système. Cependant, elle est difficile à mettre en œuvre pour des systèmes complexes à cause du volume d'informations à traiter.

### **7.3. Le HAZard OPerability (HAZOP)**

La méthode HAZOP est adaptée à des domaines utilisant des systèmes thermo-hydrauliques. Elle fait appel à des paramètres comme la température, le débit, la pression, la concentration,... qui sont très importants pour la sécurité de l'installation. Cette méthode nécessite l'examen de schémas et de plans de circulation des fluides.

L'HAZOP ressemble à l'AMDE sauf qu'au lieu de s'intéresser aux modes de défaillances, elle s'applique à identifier les dérives potentielles des différents paramètres liés à l'exploitation de l'installation. Elle est focalisée sur le fonctionnement du procédé alors que l'AMDE s'intéresse aux fonctionnements des composants. Ainsi, pour chaque partie du système étudié, la génération des dérives est effectuée par une conjonction d'un mot-clé (moins de, pas de, trop de, plus de) et d'un paramètre (température, pression, débit, concentration). Aussi, doit-on déterminer les causes et les conséquences de chaque dérive et les moyens de détecter chaque dérive, d'en prévenir ou d'en limiter les effets. La méthode peut être couplée d'une estimation de la criticité. C'est une démarche méthodique cependant, elle ne permet pas d'analyser des événements résultant de la combinaison de plusieurs défaillances.

### **7.4. Le What-If (Que se passe-t-il si ?)**

C'est une méthode qui dérive de l'HAZOP et suit la même procédure. La différence est qu'elle ne fait pas une analyse approfondie des événements et se focalise surtout sur les conséquences sans aborder les causes. Cependant, elle prévoit des actions d'amélioration. La génération des dérives n'utilise pas la combinaison d'un mot-clé et d'un paramètre mais une succession de question de type : QUE se passe-t-il SI tel paramètre ou le comportement de tel composant est différent de celui normalement attendu ? C'est une méthode moins fastidieuse mais son efficacité dépend de l'expérience de l'équipe chargée de la conduire.

## **8. Système sanitaire au Burkina Faso**

Selon l'annuaire statistique du Ministère de la santé (2015), l'offre de soins au Burkina Faso est organisée en trois (03) niveaux qui assurent des soins primaires, secondaires et tertiaires. Le premier niveau est composé du Centre de Santé et de Promotion Sociale (CSPS) et du CMA encore appelé Hôpital de district. Le CMA est le centre de référence des formations sanitaires du district. Quant au deuxième niveau, il s'agit du Centre Hospitalier Régional (CHR) qui sert de référence pour les CMA. Pour ce qui est du troisième niveau, il s'agit du CHU. Outre les structures sanitaires publiques, il existe des structures privées qui concourent à l'offre de soins dans la ville de Ouagadougou et celle de Bobo-Dioulasso. Dans tout le pays, elles étaient au nombre de 407 en 2014 parmi lesquelles figure le CMA Paul VI. Par ailleurs, il faut noter que ces villes n'ont pas de CHR mais des CHU.

## **II.MATERIEL ET METHODES**

## **II. MATERIEL ET METHODES**

### **1. Présentation du CMA Paul VI**

Le CMA Paul VI est une structure sanitaire ayant une superficie de 16,5 ha. Il est situé dans l'arrondissement 16 et plus précisément au nord-ouest de la ville de Ouagadougou sur l'axe Ouagadougou-Kongoussi (figure 1). Le CMA Paul VI est une formation sanitaire privée catholique à but non lucratif. Une convention de coopération a été signée entre le MS et l'archidiocèse de Ouagadougou le 17 novembre 1999. A cet effet, des agents du MS y sont affectés. Par ailleurs, le centre médical Paul VI est devenu CMA en 1993. Par conséquent, il est le centre de référence de 20 CSPS, quatre (04) centres médicaux, une clinique privée, 21 cabinets de soins privés présents dans le district sanitaire de Sig-Nonghin.

Pour ce qui est des prestations, les principaux services sont : la pédiatrie, la maternité, la chirurgie, les urgences médicales, le Centre de Diagnostic et de traitement de la Tuberculose (CDT), l'Oto-rhino-laryngologie (ORL), l'Odontostomatologie, le Centre de Récupération et d'Education Nutritionnelle (CREN), la Santé Maternelle et Infantile (SMI), l'appareillage orthopédique, la Kinésithérapie, le laboratoire, l'imagerie médicale, la pharmacie, la consultation externe ou file active et les consultations spécialisées comme la cardiologie, la pneumologie, la neurologie, la gastroentérologie, l'ophtalmologie, la dermatologie. Par ailleurs, il est à souligner que le Centre de Rééducation Fonctionnelle (CRF), une annexe du service de kinésithérapie, se trouve dans les locaux du centre optique situé à proximité de la Cathédrale.

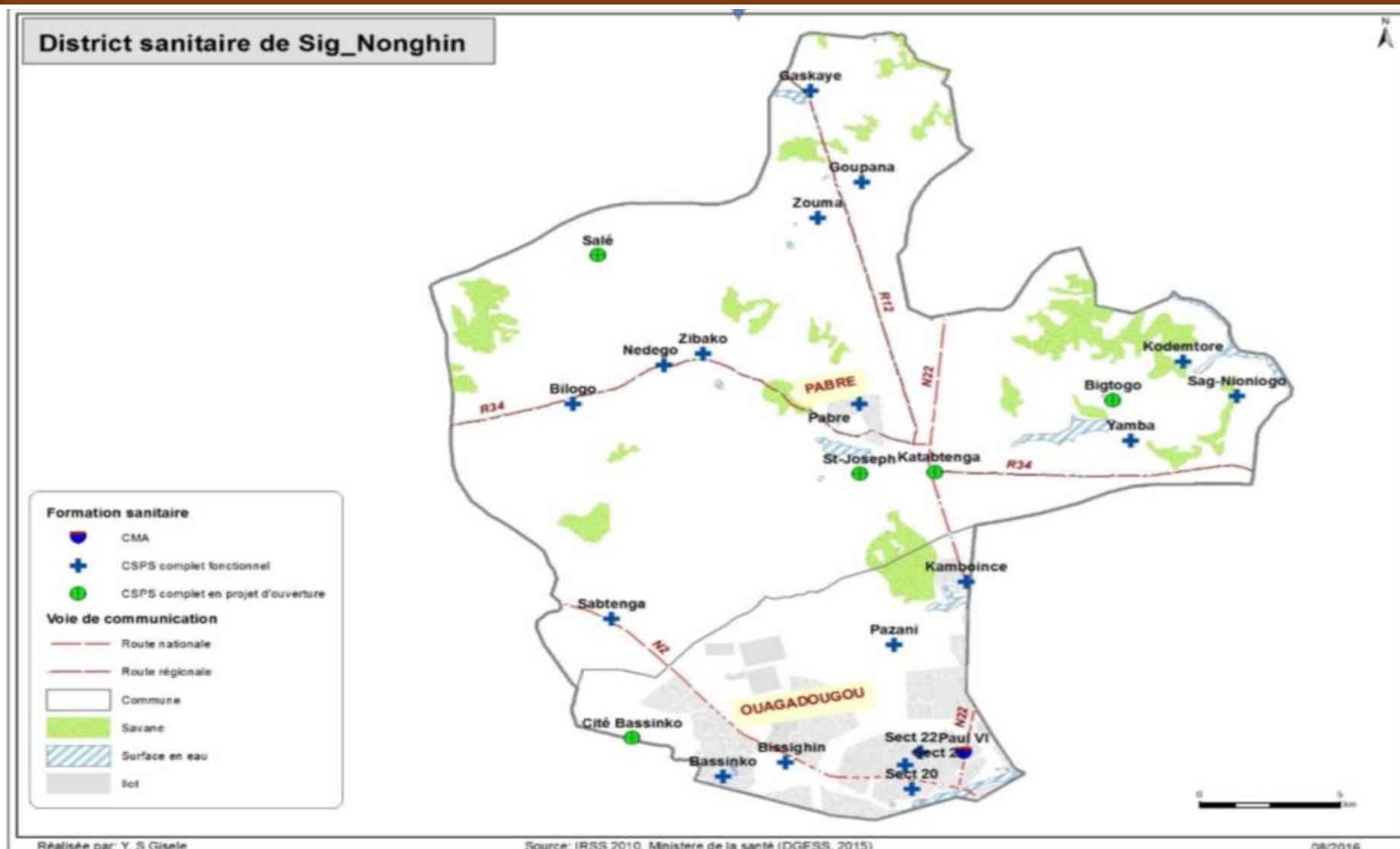


Figure 1: Carte du district sanitaire de Sig-Nonghin

Source : Ministère de la santé (DGESS, 2015)

## 2. Diagnostic de la gestion des déchets biomédicaux au CMA Paul VI

La démarche pour le diagnostic de la gestion des déchets biomédicaux a consisté en une enquête documentaire, une enquête par des entretiens et une enquête par observation.

- L'enquête documentaire : elle a permis de rechercher à la bibliothèque de 2iE, au district sanitaire de Sig-Nonghin, au CMA Paul VI et sur internet des mémoires, des rapports et des articles en lien avec la gestion des déchets biomédicaux.

- L'enquête par des entretiens: au total, 192 personnes composées de cinq (05) collecteurs de déchets, de 17 responsables de services médico-techniques, de services cliniques, de services administratifs et d'un responsable de service à la Direction du développement durable, de 40 usagers du CMA, de 130 agents (médicaux, paramédicaux et garçons et filles de salle) ont été enquêtées. Pour ce faire, des questionnaires ont été élaborés avec le logiciel Sphinx (annexe IV). En ce qui concerne le personnel médical et paramédical du CMA, les garçons et filles de salle, un échantillonnage aléatoire a été fait en se basant sur la formule suivante :

$$n = \frac{Z^2 p(1 - p)}{C^2}$$

Où n = taille de l'échantillon ;

Z = valeur correspondante à un niveau de confiance donné (1,96 pour un niveau de confiance de 95 %, valeur généralement utilisée) ;

p = pourcentage de l'indicateur principal, exprimé en décimales (0,5 par défaut) ;

c = erreur standard, exprimée en décimales (0,05).

Ainsi, l'échantillon est de 150 sur une population cible de 290 agents. Au terme de l'enquête, 130 agents ont été enquêtés soit un taux de 86,67% car des enquêtés n'ont pas remis leur fiche d'enquête.

- L'enquête par observation : une grille d'observation a été élaborée et a permis d'observer la gestion des déchets depuis le tri à la source jusqu'au traitement.

## 3. Caractérisation des déchets biomédicaux au CMA Paul VI

La caractérisation des déchets biomédicaux produits par le CMA a été faite en se basant sur la classification de l'OMS. A ce titre du matériel de pesage, des équipements de protection (gants, blouse, bavette) et un décimètre ont été utilisés. Le travail a commencé le 17 juillet 2017 et a pris fin le 22 juillet 2017. Dans chaque service, la pesée a été faite deux (02) fois (annexe I).

- Pour les DASRI et les DAOM, la pesée a été faite en fonction des fréquences de précollecte des services ;
  - Pour les déchets anatomiques (en l'occurrence les placentas), la quantification a été réalisée en se référant au registre de naissance du service de la Maternité où est déjà consigné le poids du placenta de chaque bébé ;
- Pour les piquants/tranchants, la masse a été obtenue en faisant la différence entre la masse mesurée la veille à 6h00 et celle du lendemain à la même heure. Ce qui nous donne un poids journalier ;
- En ce qui concerne les déchets pharmaceutiques, la quantification a été faite en se référant au guide de gestion des déchets pharmaceutiques. La formule utilisée est :  $V = \text{longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur}$ . Ces dimensions représentent celles de l'espace dans lequel se trouvent les déchets. Après calcul, le volume trouvé est converti en masse en appliquant le ratio  $0,2 \text{ tonne/m}^3$ .

#### 4. Identification des risques sanitaires et environnementaux

L'identification des risques sanitaires et environnementaux a consisté à définir préalablement une grille de criticité, une échelle de probabilité et de gravité, ensuite à faire une enquête, à calculer les émissions de gaz à effet de serre dues au brûlage des déchets et enfin à analyser les risques.

- La grille de criticité utilisée est celle de Farmer, illustrée par la figure 2. Elle est composée de quatre (04) niveaux de gravité et de probabilité qui sont un nombre raisonnable.

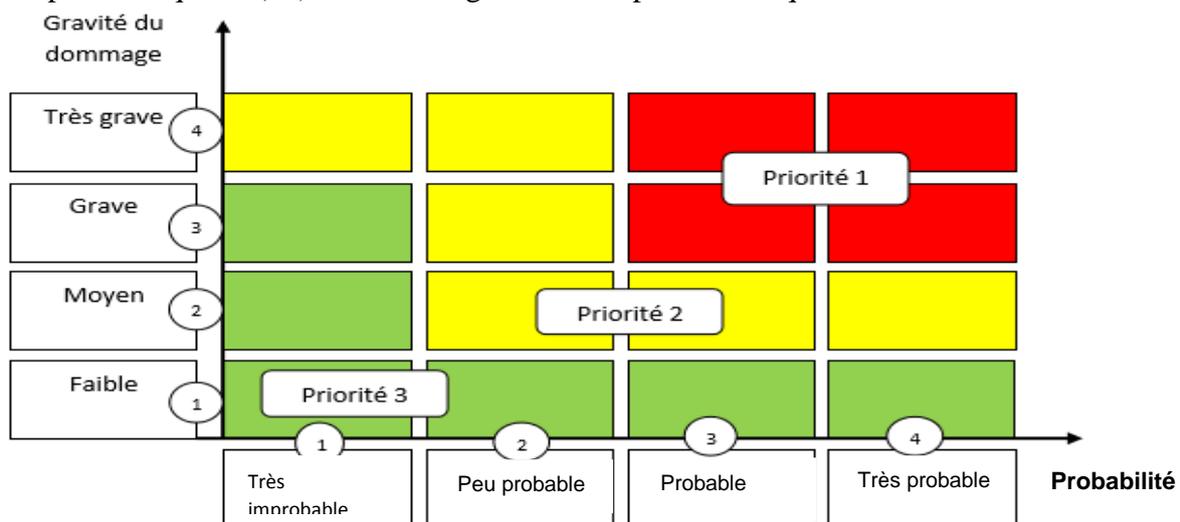


Figure 2: Diagramme de Farmer Source : (adapté Godonou, 2013)

- L'échelle de probabilité pour les risques sanitaires et environnementaux est une échelle monocritère. Elle est résumée dans le tableau I.

**Tableau I: Echelle de probabilité**

| Probabilité (P)        | Définition  | Cote     |
|------------------------|---|----------|
| <b>Très probable</b>   | Evènement imminent, qui peut survenir à tout moment           | <b>4</b> |
| <b>Probable</b>        | Evènement qui peut survenir à l'occasion                      | <b>3</b> |
| <b>Peu probable</b>    | Evènement qui pourrait arriver, mais qui arrive rarement      | <b>2</b> |
| <b>Très improbable</b> | Evènement qui pourrait arriver, mais qui ne surviendra jamais | <b>1</b> |

Source : (ASSTSAS, 2015)

- Pour ce qui est de l'échelle de gravité, le tableau II fait le résumé en intégrant les risques sanitaires et environnementaux. Pour l'appréciation des risques environnementaux, c'est une grille multicritères qui a été faite. Et pour obtenir la note générale c'est la méthode d'agrégation qui est utilisée c'est-à-dire la « règle du max. ». Cette règle consiste à prendre la note la plus élevée identifiée sur l'une des échelles de gravité.

**Tableau II: Echelle de gravité**

| Gravité           | Cote     | Risques sanitaires   | Risques environnementaux  |             |                                  |
|-------------------|----------|--|---|-------------|----------------------------------|
|                   |          |  | Sensibilité de l'environnement  | Etendue     | Persistance dans l'environnement |
| <b>Très grave</b> | <b>4</b> | Situation qui peut entraîner des décès, des maladies ou des blessures graves                           | Point de captage à moins de 50 m, sol à tendance sableuse, atmosphère locale reconnue polluée par analyse             | Globale     | Plusieurs années                 |
| <b>Grave</b>      | <b>3</b> | Situation qui peut entraîner des accidents sans perte de temps, mais sans séquelles permanentes        | Point de captage 0,5 à 2 km, sol à tendance limoneuse, atmosphère locale reconnue polluée par activités environnantes | Régionale   | Plusieurs mois                   |
| <b>Moyen</b>      | <b>2</b> | Situation qui peut entraîner des accidents mineurs sans perte de temps, mais nécessitant un traitement | Point de captage 2-5 km, sol à tendance argileuse, atmosphère locale reconnue polluée par suspicion historique        | Locale      | 1 mois                           |
| <b>Faible</b>     | <b>1</b> | Situation qui peut entraîner des accidents mineurs sans perte de temps et sans traitement médical      | Point de captage à plus de 5 km, sol argileux, atmosphère locale non polluée  | Sur le site | Quelques jours                   |

Source : (adapté ASSTSAS, 2015 ; Recyconsult, 2017)

- L'enquête a été faite à travers des entretiens, de l'observation et de la recherche documentaire.

- Les émissions de gaz à effet de serre dues au brûlage des déchets biomédicaux du CMA ont été calculées par la méthode du bilan carbone. Pour ce faire, des paramètres comme le taux d'oxydation, les émissions indirectes et directes non dues aux déchets et les incertitudes liées aux facteurs d'émissions ont été définis.

- Taux d'oxydation

Pour les incinérateurs, le taux d'oxydation du carbone est proche de 100%. Dans le cadre de cette étude, un taux d'oxydation par défaut de 58% a été pris. Ce taux est celui de la combustion à l'air libre des déchets ménagers (Guendehou et al., 2006).

- Emissions indirectes et directes non dues aux déchets

L'incinération des déchets nécessite la production et l'acheminement de divers réactifs et consommables qui peuvent être utilisés pour le traitement des fumées ou des eaux. Cela constitue également des sources indirectes de gaz à effet de serre. Par ailleurs, l'utilisation de combustibles fossiles d'appoint peut générer des gaz à effet de serre. Pour cette étude, le brûlage se fait sans apport de combustible fossile ni d'utilisation de réactifs ou d'autres consommables. Par conséquent, les émissions indirectes et directes sont nulles.

- Incertitudes liées aux facteurs d'émissions

Les facteurs d'émissions associées à l'incinération des Déchets d'Activités de Soins (DAS) ont une incertitude de 20%.

- Les risques identifiés doivent être analysés. A cet effet, c'est la méthode directe inductive (causes vers les effets) qui a été utilisée à travers l'APR. Cela a permis de faire une hiérarchisation des risques.

## **5. Proposition du plan de gestion des risques sanitaires et environnementaux**

Le plan de gestion des risques a été conçu en se référant à l'ordre de priorité de traitement des risques, aux mesures de prévention et de protection faites au niveau de l'APR. Pour cette étude, le plan proposé comporte les activités, les personnes responsables de la mise en œuvre, les ressources financières, le chronogramme, les sources de vérification ainsi que les objectifs à atteindre.

### **III.RESULTATS ET DISCUSSION**

### **III. RESULTATS ET DISCUSSION**

#### **1. Caractéristiques des enquêtés**

La répartition selon le genre montre que 96,15% des garçons et filles de salle, 60, 26% du personnel médical et paramédical sont de sexe féminin. Les collecteurs de déchets sont tous de sexe masculin. Pour ce qui est de l'ancienneté au CMA, 67,95% du personnel médical et paramédical, 65, 95% des garçons et filles de salle et 80% des collecteurs ont moins de cinq (05) ans d'ancienneté. Au regard de ces statistiques, environ 71,11% des agents enquêtés du CMA ont moins de cinq (05) ans d'ancienneté. Cela signifie qu'il existe une mobilité du personnel. Et la principale cause pourrait être la recherche de meilleures conditions de travail. En effet, les trois principaux déterminants de la motivation au travail des employés des petites et moyennes entreprises burkinabè sont la bonne rémunération, la confiance envers les dirigeants et la clarté des objectifs (Dondassé, 2014). Selon le statut professionnel, 47,76% du personnel médical et paramédical, 100% des garçons et filles de salle et 100% des collecteurs sont des permanents du CMA. Les fonctionnaires représentent 29,85% du personnel médical et paramédical et les vacataires 22,39%. Sur le plan de l'instruction, 75% des garçons et filles de salle ont le niveau secondaire contrairement aux collecteurs dont la majorité (80%) a le niveau primaire.

Quant aux usagers enquêtés, ils se composent de 70% d'accompagnants, 25% de visiteurs et 5% de malades hospitalisés. Il faut noter que tous les enquêtés ont un âge supérieur à 20 ans et que la moitié sont des hommes. Sur le plan du niveau d'instruction, 50% sont analphabètes, 17,5% ont le niveau primaire. Pour ce qui est de la durée de séjour au CMA, plus de la moitié (77,78%) ont moins d'une semaine. Parmi les accompagnants et les malades, 42,22% viennent des Urgences médicales, 22,25% sont de la pédiatrie, 21,21% sont de la maternité et 12,12% sont du service des post-opérés.

#### **2. Diagnostic de la gestion des déchets biomédicaux au CMA Paul VI**

##### **2.1. Cheminement global des déchets biomédicaux au CMA Paul VI**

###### **2.1.1. Tri à la source et conditionnement**

Au CMA Paul VI, ce sont les sacs de couleur noire (DAOM) et de couleur jaune (DASRI et piquants) qui sont utilisés. L'usage de ces deux couleurs est vraiment effectif dans les services de Maternité, de Laboratoire, des Urgences médicales, de l'Odonto-stomatologie, de la Pédiatrie, de la SMI et du Bloc opératoire. Néanmoins, il arrive que des déchets souillés (voire des aiguilles) soient mis dans la poubelle des DAOM. Cet état de fait a été observé lors de l'enquête et a aussi été dévoilé par le personnel de soutien. Dans les services comme le

Laboratoire, pour éviter que les déchets souillés ne soient mis dans les poubelles réservées aux DAOM, les filles de salle ont préféré déposer les poubelles des DAOM sans sac poubelle noire. Cela témoigne d'un manque de formation. D'après le responsable de la Buanderie, le problème de tri est récurrent au Bloc opératoire à telle enseigne que des lames de bistouri, des aiguilles se retrouvent dans les champs et les blouses opératoires. En ce qui concerne les services de Post-opérés, de l'ORL, du CDT, des consultations spécialisées et de l'Imagerie il n'y a que le sachet noir qui est utilisé. Par conséquent, il n'existe de tri que les aiguilles/tranchants. En conclusion, plus de la moitié des services assure le tri des DASRI, des DAOM et des piquants. Selon les explications du responsable du service d'hygiène, pour l'année 2017 l'accent du tri est mis pour quelques services et en 2018 l'action sera étendue à tous les services. Par ailleurs, les flacons en verre sont triés au niveau des Urgences médicales et de la Pédiatrie (figure 3). Toute chose à étendre dans tous les services de soins pour faciliter l'incinération des déchets lorsque l'incinérateur sera fonctionnel. D'autres pratiques comme l'utilisation de contenants ayant une double protection (du plastique et du carton) comme boîtes à aiguilles au Laboratoire permettent de réduire les coûts liés à l'achat du matériel de conditionnement.

En somme, les difficultés liées au tri au CMA Paul VI se résument au manque de formation et de sensibilisation, à la négligence et à la mobilité des agents. Si 94,23% des garçons et filles de salle et 80% des collecteurs ont été formés sur la gestion des déchets biomédicaux, c'est 34,62% du personnel médical et paramédical enquêté qui a été formé. Pour cette dernière catégorie d'agents, la plupart n'a pas reçu la formation au CMA. Il faut remarquer qu'aucun médecin enquêté n'a été formé. Pour les collecteurs et les garçons et filles de salle non formés, la majorité a été recrutée en 2017. Or, l'une des raisons de l'échec de la gestion des déchets biomédicaux est l'insuffisance de la formation (OMS, 2015).

Pour ce qui est du matériel de conditionnement, ce sont des sacs poubelles de 50 litres et de 100 litres qui sont utilisés. Les garçons et filles de salle éprouvent des difficultés pour utiliser les sacs de 100 litres en ce sens que les poubelles ont le même volume que les sacs poubelles. Si les sacs noirs ont pour caractéristiques Norme Française 680/800, opacité supérieure à 60% certifiée par le Laboratoire National de métrologie et d'Essais (LNE) il n'en est pas de même pour les sacs jaunes. Quant aux poubelles, elles sont de trois (03) types : les poubelles à pédale en aluminium disposant d'un couvercle, les poubelles de 15 litres en plastique n'ayant pas de couvercle et sont moins rigides et les poubelles de 100 litres sans couvercle. Il existe donc un risque de propagation des germes à travers les vecteurs de maladies que sont les mouches. Au total, le CMA dispose de 161 poubelles dont 99,38% sont

en bon état (Cf. annexe III). Les boîtes de sécurité pour les aiguilles, les tranchants et les coupants sont soit en carton soit en plastique et répondent aux normes (Cf. figure 3).



**Figure 3: Tri des déchets et matériels de conditionnement**

### 2.1.2. Précollecte et stockage intermédiaire

Au CMA Paul VI, la précollecte est variable en fonction de la production des déchets des différents services. Ainsi, elle est d'une fois par jour pour les services de l'ORL, l'Odonto-stomatologie, la SMI, le CREN, le CDT, la Kinésithérapie, l'Orthopédie, le CRF. Généralement dans les services où se fait la garde l'on assiste à une forte productivité des déchets. De ce fait, la précollecte va de deux (02) fois par jour (Post-opérés, Laboratoire, Imagerie et consultations spécialisées), trois (03) fois par jour (Bloc opératoire, Pédiatrie, Maternité) voire quatre (04) fois par jour (Urgences médicales).

En ce qui concerne l'entreposage intermédiaire, il existe au total 11 sites dont deux (02) sites aménagés : l'un pour les Urgences médicales et l'autre pour le Bloc opératoire et le service des post-opérés. Pour ces sites, il existe dix 10 poubelles avec une capacité allant de 80 à 400 litres (figure 4). Pour les autres services, des poubelles disposées à la devanture du service servent de sites d'entreposage intermédiaire et de poubelles pour les accompagnants. Au total, il existe 29 poubelles dont le volume varie de 40 litres à 400 litres. Il faut remarquer que 89,66% sont dans un bon état (annexe III). A cela, s'ajoutent sept (07) autres poubelles disposées dans la cour pour les accompagnants. Si les poubelles de conditionnement dans les services sont propres, il n'en est de même pour les poubelles extérieures. Non seulement, elles n'ont pas de couvercle sauf quelques-unes, elles ne sont pas équipées de sacs poubelles et de surcroît elles ne sont pas lavées. Un effort d'entretien est fait pour les poubelles situées dans les sites de stockage intermédiaire aménagés. Cependant le lavage est fait sans détergent ni désinfectant.



**Figure 4: Poubelles de la cour et des sites intermédiaires**

### 2.1.3. Collecte, transport in-situ et stockage final

La collecte des déchets des sites d'entreposage intermédiaire se fait une fois par jour à 7h30 sauf le dimanche. Après cela, les déchets issus du balayage de l'environnement du CMA sont collectés et évacués dans le site de stockage final. Ce travail de balayage est refait à 15h30. Cela permet de garder propre l'environnement de la structure. Plus de 80% des usagers le confirment. Des poubelles sont disposées pour les usagers du CMA mais force est de constater que celles-ci sont moins utilisées. Toute chose qui pollue l'environnement du CMA. De ce fait, l'objectif de faire de chaque Burkinabè un écocitoyen (Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie, 2006) n'est donc pas atteint. Il faut souligner que les résistances des individus ou des groupes au changement résultent des valeurs, du vécu et des comportements qui ont été les leurs au cours du temps en tant que membres de telles collectivités ou sociétés. Certains groupes ou individus sont ouverts aux changements et mieux à s'y adapter que d'autres (OMS, 1995). Si des usagers le font par manque d'information ou par ignorance, d'autres le font exprès prétextant que les collecteurs des déchets sont affectés à cette tâche. Il faut une véritable éducation environnementale pour un

changement de comportement. Dans ce sens, il serait souhaitable qu'une politique de communication à l'intention des usagers soit mise en place.

En ce qui concerne le transport in-situ, il n'existe pas de voie conçue à cet effet. Les principaux moyens de transport se résument à trois (03) brouettes et deux (02) chariots de fabrication locale. Aussi, les poubelles à roulettes placées dans les sites de stockage intermédiaire sont-elles utilisées en appui. Des difficultés subsistent car le nombre de chariots est insuffisant selon les propos du responsable. La figure 5 montre les différents moyens de transport.

Pour le stockage final, il existe deux (02) sites et un local provisoire pour les déchets pharmaceutiques (figure 5). Ces deux sites ne sont pas clôturés et ne répondent pas aux critères définis par le décret n°2008-009 du 10 janvier 2008 relatif à la gestion des déchets biomédicaux. Selon l'article 16 dudit décret, chaque établissement sanitaire doit disposer d'un local clos, aéré capable de mettre à l'abri les déchets des intempéries, des animaux et des insectes. Toutefois, il faut noter qu'au CMA Paul VI, il existe un local qui abrite un incinérateur et qui répond à ces critères. Cependant, il n'est pas encore mis en fonction pour le fait que l'incinérateur nouvellement construit a connu un échec lors du premier essai de mise à feu.

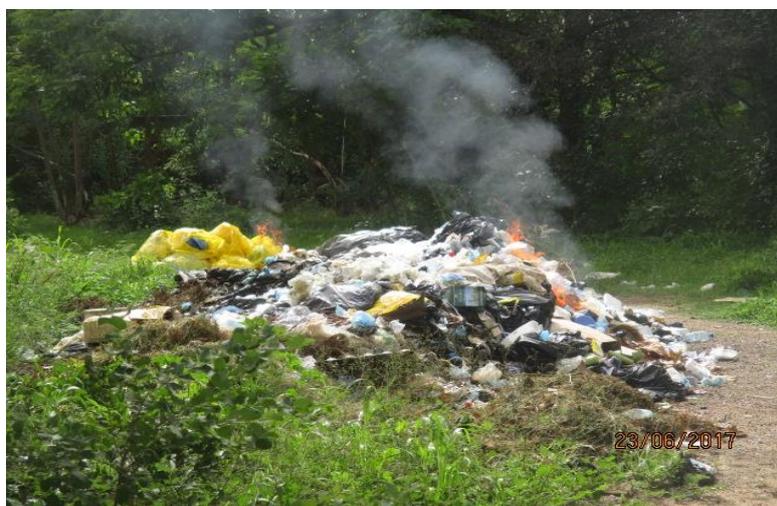


**Figure 5: Matériel de transport et sites de stockage final des déchets**

#### **2.1.4. Traitement, transport ex-situ et élimination**

Plusieurs technologies de traitement des déchets existent. Cependant, le CMA Paul VI procède au brûlage à l'air libre des déchets biomédicaux (figure 6). Le brûlage se fait au niveau des sites de stockage final. De plus, un brûlage des papiers dits confidentiels se fait tout juste derrière les latrines publiques situées non loin du local abritant le groupe électrogène. En ce qui concerne les placentas, ils sont mis dans des pots en plastique avec une solution désinfectante d'hypochlorite de sodium (eau de javel) puis emballés et remis aux parents de l'enfant pour être enterrés. Cette pratique n'est pas conforme au code de l'hygiène publique. En effet, l'article 101 dudit code souligne que les placentas doivent être détruits par voie d'incinération. Le CMA procède ainsi à cause des pratiques culturelles de la population. Ce résultat est similaire à celui trouvé par Ki-Zerbo (2011) sauf que les placentas sont mis dans des pots en terre cuite. Il n'y a donc pas de risque de manipulation du sang. Pour les pièces anatomiques issues des interventions chirurgicales, elles sont remises à la famille du patient selon l'explication de la SUS du bloc opératoire. Pour le cas du CRF, situé hors du CMA, les déchets sont brûlés avec les autres déchets du dispensaire situé à proximité dudit centre. Par ailleurs, le laboratoire procède à un prétraitement à l'autoclave des boîtes de pétri contenant les milieux de culture avant leur évacuation.

Quant au transport ex-situ, c'est l'Entreprise de Construction de l'Habitat (ECHA) qui est chargée d'évacuer les résidus au CTVD. Ce partenariat date de 2012. Il faut remarquer que le brûlage ne réduit pas les déchets biomédicaux en cendres. Selon les statistiques de la comptabilité, de 2015 à 2017, 96 m<sup>3</sup> de résidus ont été évacués au CTVD. Le CMA Paul VI est donc en conformité avec l'article 24 du décret relatif à la gestion des déchets biomédicaux qui recommande que les cendres et les imbrûlés soient enfouis dans des décharges contrôlées.



**Figure 6: Brûlage des déchets biomédicaux**

En définitive, le cheminement global des déchets biomédicaux est résumé par la figure 7

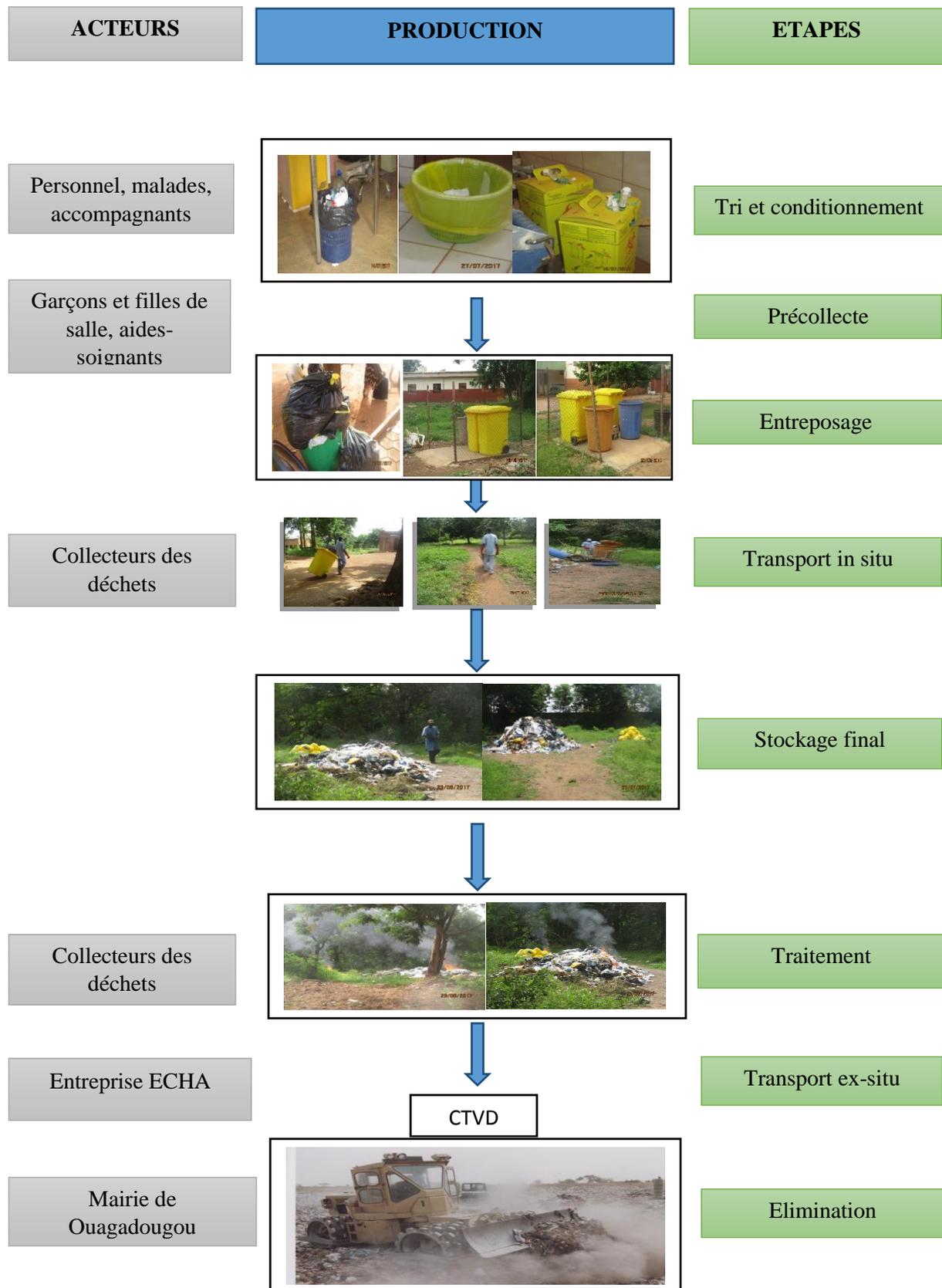


Figure 7: Circuit de la gestion des déchets biomédicaux au CMA Paul VI

## **2.2. Organisation de la gestion des déchets biomédicaux au CMA Paul VI**

### **2.2.1. Acteurs de la gestion des déchets biomédicaux au CMA Paul VI**

Tout d'abord, l'existence d'un service d'hygiène dans une structure sanitaire est la base de l'intérêt accordé à l'hygiène et à l'assainissement. Au CMA Paul VI, il a été créé en 2013 un service chargé de l'hygiène et de la sécurité au travail dirigé par un attaché en santé et sécurité au travail. Ce service est appuyé par un Comité d'Hygiène et de Sécurité (CHS) dont le président est le Directeur Général du CMA. En effet, la création de ce comité est conforme à l'article 249 du code du travail qui invite les employeurs ayant plus de trente (30) employés à créer des comités de santé et sécurité au travail. Au CMA, c'est un comité de dix (10) membres. Il tient chaque année une session ordinaire depuis 2015, année de sa création. Pour l'année 2017, la session s'est tenue le 27 juillet 2017. Pour faciliter la mise en œuvre des activités du service d'hygiène des répondants en hygiène ont été désignés dans les services cliniques. Ils sont chargés de transmettre en début de semaine un bulletin hebdomadaire de suivi de la gestion des déchets biomédicaux au responsable du service d'hygiène.

En outre, il existe des garçons/filles de salle et des aides-soignants dont le rôle est d'assurer l'entretien des locaux. A cet effet, ils sont chargés de la précollecte des déchets. D'autres agents sont chargés de la collecte et du transport des déchets jusqu'aux sites de stockage final. Ils assurent aussi le balayage de la cour du CMA.

Enfin, il existe un magasin du CMA, chargé de recueillir tous les besoins en terme de maintenance, d'achats de matériels de conditionnement des déchets (poubelles, sacs poubelles, boîtes de sécurité), de transport et de protection. Tous ces besoins sont transmis à la Direction des Affaires Financières qui procède aux dépenses. Quant à la Pharmacie, elle est chargée de doter les agents en bavette. Outre ces services, la société ECHA intervient dans la chaîne en assurant l'enlèvement des résidus issus du brûlage des déchets pour l'élimination au CTVD. Il est à noter que les partenaires au développement comme l'Organisation Catholique pour le Développement et la Solidarité (OCADES) a financé la construction d'un nouvel incinérateur au profit du CMA.

### **2.2.2. Existence de documents de référence**

La possession de documents de référence en matière de gestion des déchets biomédicaux est fondamentale. De l'entretien avec le responsable du Service d'hygiène du CMA, il ressort que le service dispose d'un plan de gestion des déchets biomédicaux, de protocoles sur le tri des déchets amendés par les différents acteurs. Par contre, Mohamed et

Ibrahim (2007), montrent dans leurs travaux, que les structures enquêtées n'ont pas de protocoles écrits.

### 2.2.3. Ressources financières allouées à la gestion des déchets biomédicaux au CMA Paul VI

Au titre de l'année 2016, les dépenses liées à l'enlèvement des résidus, à l'achat des sacs poubelles et des conteneurs à ordures s'élevaient à 7 226 600F CFA soit 0,45% du budget du CMA Paul VI. La structure est conforme aux recommandations de l'OMS. En effet, elle recommande que chaque structure sanitaire alloue au moins 0,25% de son budget pour la gestion des déchets biomédicaux.

### 2.3. Forces et faiblesses de la gestion des déchets biomédicaux au CMA Paul VI

La gestion des déchets biomédicaux au CMA Paul VI présente des forces et des faiblesses résumées dans le tableau III.

**Tableau III: Forces et faiblesses de la gestion des déchets biomédicaux au CMA Paul VI<sup>o</sup>**

| Rubriques  | Forces  | Faiblesses  |
|--|---|---|
| Tri et conditionnement                           | Plus de la moitié des services fait le tri (DASRI, DAOM, piquants)<br>Disponibilité des boîtes de sécurité et des sacs poubelles<br>99,42% des poubelles sont en bon état |   |
| Précollecte et entreposage intermédiaire         | Fréquence de précollecte<br>89,66% des poubelles extérieures sont en bon état   | Pas de couvercle pour les poubelles extérieures<br>Les poubelles ne sont pas nettoyées avec du détergent et du désinfectant |
| Collecte, transport in-situ et stockage final    | Fréquence de collecte   | Pas de collecte le dimanche<br>Pas de circuit défini<br>Stockage à même le sol  |
| Traitement, transport ex-situ et élimination     | Enfouissement des cendres et des imbrûlés au CTVD   | Brûlage à l'air libre   |
| Acteurs  | Existence de CHS fonctionnel, de service d'hygiène et de répondants en hygiène  | 71,11% du personnel ont moins de 5 ans d'ancienneté   |
| Documents de référence                           | Existence de plan de gestion des déchets biomédicaux et de protocoles   |   |
| Ressources financières                           | 0,45% du budget   |   |
| Formation sur la gestion des déchets biomédicaux | 94,23% des garçons et filles de salle<br>80% des collecteurs  | Aucun médecin<br>34,62% du personnel paramédical  |

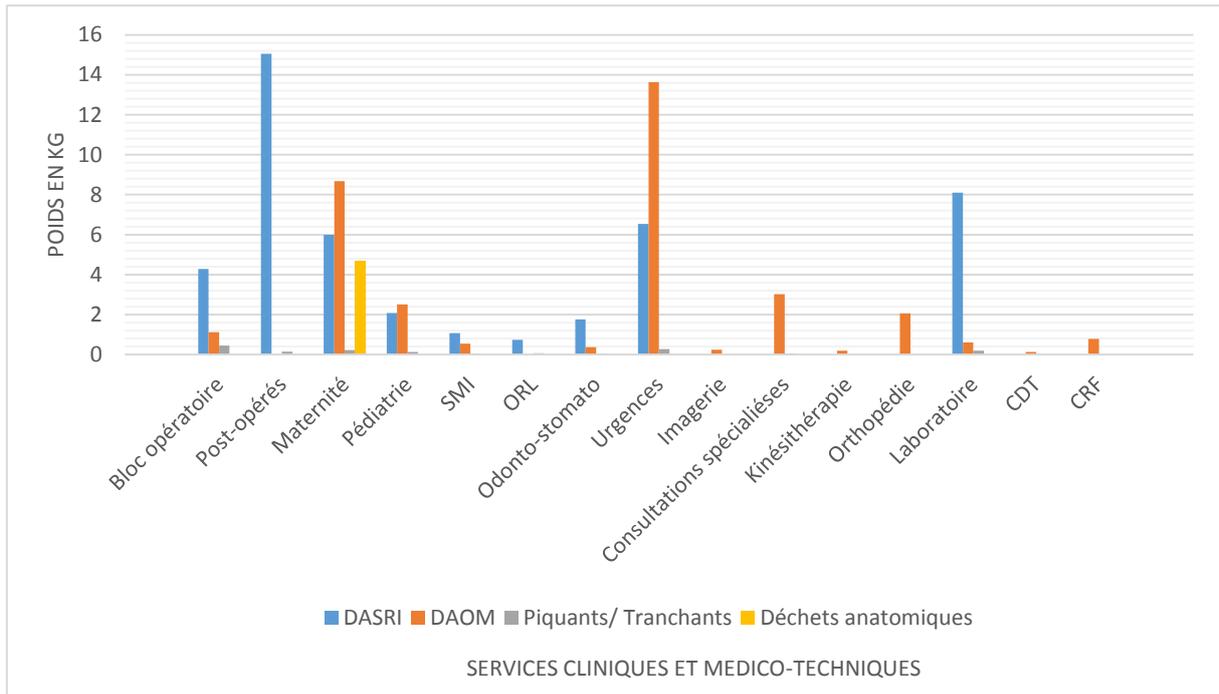
### 3. Caractérisation des déchets biomédicaux du CMA Paul VI

#### 3.1. Gisement des déchets biomédicaux

La quantification des déchets biomédicaux (Cf. figure 8) a révélé que le CMA Paul VI produit journalièrement 149, 111 kg soit 0,87 kg/lit/jour toutes catégories confondues. Ainsi donc, le CMA produira en un mois 4,47 tonnes de déchets et en un an 53,68 tonnes. L'estimation de la production journalière de déchets infectieux par patient est de 0,26 kg. Ce résultat est similaire à celui trouvé par l'OMS. Selon l'OMS (2015), la quantité moyenne de déchets infectieux par lit d'hospitalisation et par jour est de 0,2 kg dans les pays à revenu faible. Cependant, il est à noter que les déchets infectieux et non infectieux sont rarement séparés, ce qui augmente la quantité de déchets infectieux. Cela est confirmé par la figure 9 qui fait une comparaison de la production des déchets des différents services. En effet, c'est le service des post-opérés qui vient en première position en ce qui concerne les DASRI suivi du Laboratoire, des Urgences médicales et de la Maternité. Cette situation est due principalement au non-respect du tri entre DAOM et DASRI aux post-opérés. Lors des observations, il a été constaté qu'il n'existait pas de sachet jaune dans ce service. Pour les DAOM, ce sont les Urgences médicales qui viennent en tête suivi de la Maternité car ces services disposent de plus de la moitié des lits d'hospitalisation du CMA et où permanemment des patients sont pris en charge.



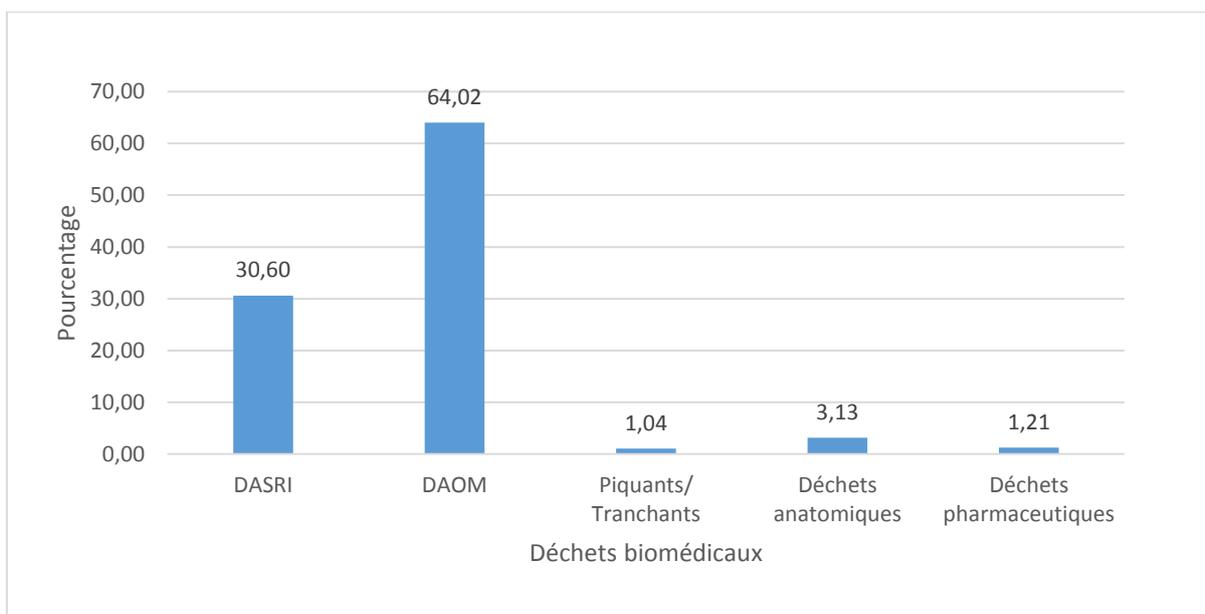
**Figure 8: Pesage des déchets**



**Figure 9: Caractérisation des déchets biomédicaux en fonction des différents services**

### 3.2. Typologie des déchets biomédicaux

La figure 10 montre la typologie des déchets biomédicaux issus de la caractérisation. Ce sont les DAOM qui viennent en première position avec 64,02% tandis que les DASRI sont à 30,60%, les déchets anatomiques sont de l'ordre de 3,13%, les déchets pharmaceutiques sont à 1,21% et les piquants/tranchants avec 1,04%.



**Figure 10: Classification des déchets biomédicaux**

### 3.3. Cas des déchets dangereux

#### 3.3.1. Les thermomètres, les tensiomètres et les amalgames dentaires

Le CMA Paul VI utilise des appareils médicaux contenant du mercure. C'est le cas des thermomètres à mercure et des tensiomètres à mercure appelés sphygmomanomètres. Ainsi, 14 tensiomètres à mercure usagés sont stockés au magasin et un (01) dans les locaux des consultations spécialisées (figure 11). Or, selon l'OMS (2005b), de tous les appareils médicaux contenant le mercure ce type d'appareil contient le plus à savoir 80 à 100 g par appareil. Par ailleurs, le responsable de la Pharmacie a fait savoir que du 1<sup>er</sup> janvier au 20 juillet 2017, 6847 thermomètres à mercure ont été vendus. Selon l'International Pops Elimination Network (2014), un thermomètre peut contenir 0,5 à 54 g de mercure. En prenant une masse de 0,5g, la masse de mercure des 6847 thermomètres s'élève à 3423,5g soit 3,4235 kg. Et cette quantité de mercure va se retrouver dans l'environnement car des études ont montré que le thermomètre médical contenant du mercure finit tôt ou tard par se briser (OMS, 2005b). C'est dans ce sens que la responsable de la Maternité et un agent des Urgences médicales confirment qu'il existe des cas de cassure de thermomètres dans leur service. Les débris sont donc ramassés et mis dans les poubelles. Au CMA, il n'existe pas de suivi particulier. Selon la convention de Minamata sur le mercure (Programme des Nations Unies pour l'Environnement, 2013), l'an 2020 est la date à laquelle la production, l'importation ou l'exportation des thermomètres à mercure, des tensiomètres à mercure ne sera plus autorisée. Toutefois, une dérogation peut être faite jusqu'en 2030.

A cela, il faut ajouter qu'en Odonto-stomatologie, des amalgames dentaires sont utilisés pour les patients. L'amalgame dentaire est un mélange qui contient 45 à 55 % de mercure, environ 30 % d'argent et d'autres métaux tels que le cuivre, l'étain et le zinc (OMS, 2005b). D'après l'enquête, outre l'utilisation des crachoirs pour évacuer les débris d'amalgame, les boîtes de sécurité sont également utilisées. Selon le Surveillant d'Unité de Soins (SUS) de ce service, plus de 900 patients bénéficient de l'amalgame dentaire annuellement.



**Figure 11: Tensiomètres à mercure usagés**

### 3.3.2. Les déchets électriques et électroniques

Parmi les déchets dangereux utilisés en milieu de soins, il existe les piles. A cet effet, le tableau IV révèle que 178 piles ont été utilisées durant l'année 2016 et 127 piles du 1<sup>er</sup> janvier au 01 juin 2017. Outre les déchets électriques, il existe des déchets électroniques comme les ordinateurs, les imprimantes. Pour le responsable du magasin, il en existe au magasin mais aucun inventaire n'a encore été fait. Pour ce qui des cartouches d'encre, certaines se retrouvent dans les poubelles des ordures et sont brûlées au même titre que les autres déchets. Cependant, compte tenu des risques sanitaires et environnementaux liés au brûlage de ces déchets, des responsables préfèrent les stocker dans leur service en attendant que des solutions idoines soient trouvées. C'est l'exemple de la Surveillante d'Unité Technique (SUT) du service de laboratoire (figure 12). En effet, le corps de la cartouche est faite de produits dérivés du pétrole tandis que la poudre d'encre encore appelée toner d'impression est constitué de solvants, d'additifs comme le plomb, le cadmium et de noir de carbone. Au regard de l'augmentation des offres de prestation du CMA, on assiste à une croissance du nombre de cartouches d'encre utilisées annuellement. Ainsi, de 2014 à 2016, le nombre est passé de 128 à 195 soit une augmentation de 52,34% selon les informations recueillies au service de la comptabilité. Selon la Mission nationale d'Expertise et d'Audit Hospitaliers (2008), les cartouches peuvent être rechargées jusqu'à une cinquantaine de fois. Une filière de valorisation peut être développée par le CMA d'autant plus qu'il existe dans la ville de Ouagadougou des structures qui œuvrent dans ce domaine. C'est le cas de l'Association Burkinabè pour la Promotion des Emplois Verts (ABPEV).

**Tableau IV: Piles utilisées durant l'année 2016 et en 2017**

| Intitulé       | caractéristiques                                 | Précautions d'emploi | Quantité en 2016 | Quantité du 1 <sup>er</sup> janvier au 01 juin 2017 |
|----------------|--|----------------------|------------------|---|
| Pile 1,5V LR 6 | Piles alcalines Pas de mercure, plomb, cadmium   | Ne pas jeter au feu  | 108              | 64  |
| Pile LR 14     |  |                      | 18               | 4   |
| Pile 9V        |  |                      | 2                | 2   |
| Pile 1,5V LR03 | Sans caractéristiques ni de précautions d'emploi |                      | 50               | 57  |
| Total          |  |                      | 178              | 127   |

Source : CMA-Magasin 2017

### 3.4. Les déchets radioactifs

Les déchets produits dans les structures de santé peuvent contenir des déchets radioactifs. Si le numérique a permis de réduire considérablement les déchets liés aux films radiologiques en permettant de mieux traiter l'image avant son impression, il n'en demeure pas moins qu'il existe d'autres types de déchets radioactifs. En effet, selon le SUT du service de l'Imagerie, suite à la panne d'un appareil de radiologie, le tube radiogène, a été enlevé pour réparation. Ce tube est la source émettrice des rayons X. Il est actuellement au magasin (figure 12). Il n'est pas le seul car d'après le responsable du magasin, il en existe au moins quatre (04) au magasin.



**Figure 12: Tube radiogène et cartouches d'encre usagées**

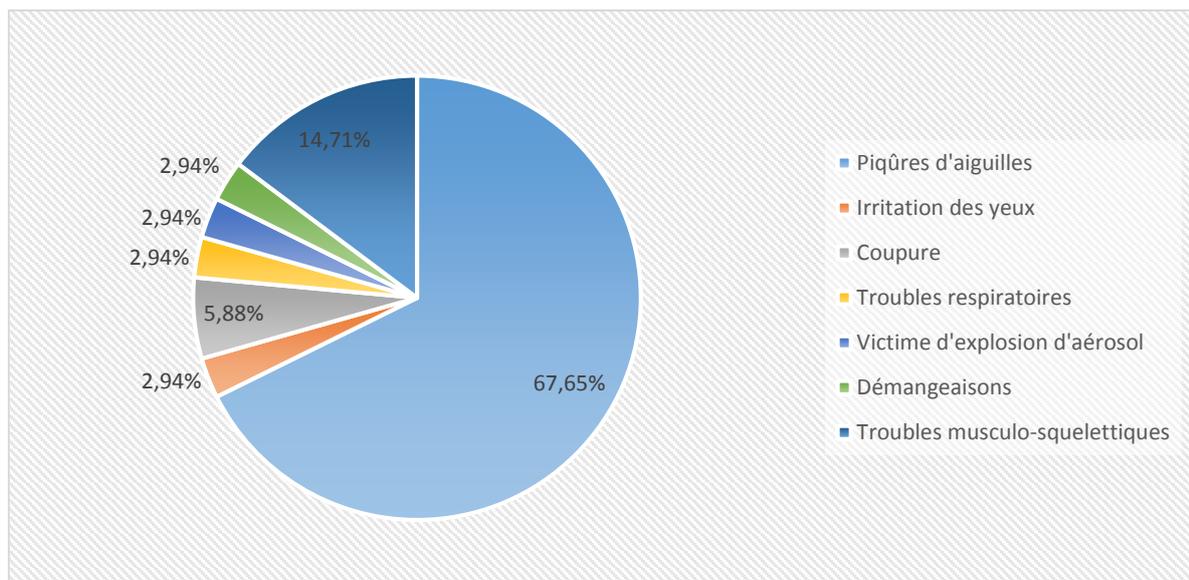
## 4. Identification des risques sanitaires et environnementaux

### 4.1. Risques sanitaires

La figure 13 décrit les différents risques sanitaires rencontrés au CMA Paul VI. En s'y référant, ce sont les piqûres d'aiguilles qui sont en première position avec 23 cas soit 67,65% contre les troubles musculo-squelettiques qui viennent en deuxième position avec cinq (05) cas soit 14,71%. Quant aux coupures, elles occupent le troisième rang avec deux (02) cas soit 5,88%. Cela est confirmé par le responsable du service d'hygiène. Selon lui, ce sont les blessures, les coupures qui sont les risques sanitaires fréquemment rencontrés au CMA Paul VI. La victime est le plus souvent touchée sur le plan psycho-émotionnel pendant le temps d'attente des résultats d'analyse. C'est pourquoi, le conseil, qui est une phase de préparation avant la réception des résultats doit être instaurée. Outre ces risques, il existe des cas d'irritation d'yeux (2,94%), des troubles respiratoires (2,94%), des démangeaisons (2,94%), des cas de victime d'explosion d'aérosol (2,94%). Une comparaison faite selon le poste occupé montre que ce sont les collecteurs de déchets qui sont les plus exposés car tous (100%) ont été victimes contre 19,23% des garçons et filles de salle et 15,38% du personnel

paramédical. De ce fait, les collecteurs et les garçons et filles de salle sont les plus exposés. Le personnel médical enquêté n'a pas été victime de risques sanitaires. Une comparaison faite selon les services montre que c'est la Maternité qui occupe le premier rang avec six (06) cas de victimes. Les services comme les Urgences médicales, le Bloc opératoire, la Pédiatrie sont à égalité avec 4 cas. Les services de Post-opérés et SMI ont chacun deux (02) cas.

Si le personnel de santé a été victime de risques sanitaires, il n'en est pas de même pour les usagers du CMA. De l'enquête, il ressort qu'aucun d'eux n'a signalé des cas de risques sanitaires. Cela est peut-être dû à l'effort fourni par le CMA dans ces dernières années pour rendre disponible le matériel de conditionnement. Aussi, la fréquence de l'entretien des locaux et la bonne évacuation des déchets biomédicaux pourraient-elles également expliquer cela. Par ailleurs, selon les propos du responsable du service de Statistiques, la durée moyenne de séjour des patients est de 4 jours avec une durée maximale de 12 jours. Toute chose qui pourrait être un facteur explicatif. Et rares d'usagers fréquentent les lieux de stockage et d'incinération des déchets situés loin des services.



**Figure 13: Risques sanitaires**

#### **4.1.1. Les piqûres d'aiguilles et les coupures**

Il faut d'abord souligner que ce ne sont pas toutes les piqûres d'aiguilles ou coupures qui ont été prises en compte lors de l'enquête. Dans le cadre des risques sanitaires liés à la gestion des déchets biomédicaux, il faut que l'aiguille ou la lame soit déjà utilisée et/ou considérée comme un déchet. Les piqûres et les coupures constituent, à eux-seuls, 73,53% des cas de risques sanitaires rencontrés au CMA Paul VI. Selon l'OMS (2007), les mains et les yeux sont les premiers instruments de travail et méritent une attention particulière car les mains sont le siège d'environ un accident professionnel sur trois. Les cas d'accident aux

piqûres s'expliquent par le comportement des producteurs qui n'utilisent pas permanentement les boîtes de sécurité mises à leur disposition. D'après les résultats de l'enquête, dans 58,34% des cas, l'accident s'est produit parce que les aiguilles s'étaient retrouvées sur le plancher, dans les chariots, sur le bureau, dans le haricot (récipient en forme de haricot), dans la poubelle à DAOM ou que la boîte de sécurité était pleine (figure 14). Par ailleurs, il faut noter que les gants n'empêchent pas les piqûres d'aiguilles mais ils peuvent essuyer du sang qui se trouve sur l'instrument à environ 50% et diminuer ainsi les risques de contamination (ASSTSAS, 2013).

Aussi, faut-il ajouter que le recapuchonnage des aiguilles est responsable des accidents à hauteur de 29,16%. Et l'OMS (2016) menant une étude d'évaluation de la sécurité des injections a révélé que des agents se blessent lorsqu'ils recapuchonnent des aiguilles contaminées. Si des agents désadaptent les seringues, d'autres ne le font pas parce qu'ils en ont été victimes. C'est dans ce contexte que les garçons et filles, en voulant désadapter les seringues, se blessent. Cela représente 8,33% des cas d'accident. D'autres circonstances d'accident non négligeables comme la fatigue (4,17%) sont à relever. Pour pallier aux risques liés aux piqûres d'aiguilles, l'OMS (2016) recommande l'utilisation de seringues munies d'un dispositif de protection car sur 1000 agents de santé qui les utilisent, en une année il y aurait neuf (09) agents de moins qui se blesseront avec une aiguille. Aussi recommande-t-elle de ne pas recapuchonner et de débarrasser sans désadapter seringue et aiguille dans la boîte de sécurité. Cela permet de réduire le risque de piqûre par les aiguilles mais à contrario génère un volume considérable de tranchants et d'aiguilles. Toutefois, l'aiguille peut être séparée de la seringue à condition d'utiliser des enlève aiguilles ou des coupe aiguilles (OMS et PNUE, 2004).



**Figure 14: Boîtes de sécurité pleines**

#### **4.1.2. L'irritation des yeux, les troubles respiratoires et les cas de victime d'explosion d'aérosol**

L'irritation des yeux et les troubles respiratoires sont des risques qui se rencontrent surtout chez les collecteurs des déchets. C'est au cours du brûlage des déchets que les fumées dégagées pénètrent dans les yeux ou sont inhalées parce que les collecteurs ne disposent pas de lunettes de protection et les bavettes ne sont pas adaptées. En ce qui concerne les cas de victime d'explosion d'aérosol, il faut noter que les récipients d'aérosols comme les insecticides, les déodorants sont sous pression, sont extrêmement inflammables et ne doivent pas être perforés ni brûlés après usage selon les précautions de sécurité inscrites sur les contenants. Mais comme ces types de déchets ne sont pas triés par le personnel et sont mis dans les mêmes poubelles que les DAOM, ils sont brûlés augmentant ainsi leur risque d'explosion. Et c'est ainsi qu'un collecteur a reçu le récipient sur son corps suite à son explosion. Pour l'année 2016, 1069 insecticides et 1137 déodorants ont été utilisés d'après les statistiques du Magasin. D'ores et déjà, un système de tri de ces déchets est nécessaire pour réduire non seulement les risques d'explosion mais aussi le volume de déchets à incinérer lorsque l'incinérateur sera fonctionnel. Ces déchets seront stockés à part pour être évacués au CTVD.

#### **4.1.3. Les troubles musculo-squelettiques et les démangeaisons**

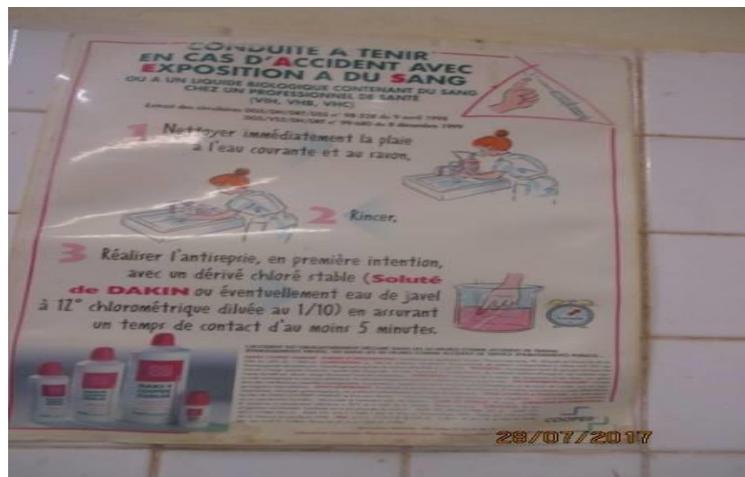
Au CMA Paul VI, la collecte des déchets et leur transport quotidien sont responsables de troubles musculo-squelettiques chez tous les collecteurs de déchets. Les douleurs se manifestent surtout en fin de journée. Et l'OMS (2007) souligne que de nombreux accidents peuvent avoir comme source la manipulation des charges. Il faut souligner que pendant la saison pluvieuse, les poubelles extérieures qui ne disposent de couvercle se remplissent d'eau de pluie. Celle-ci augmente donc le poids des poubelles. Les collecteurs, conscients des dangers que représente le déversement de ces eaux, transportent les poubelles jusqu'au lieu de stockage des déchets avant de les déverser. Il arrive donc qu'en voulant enlever les sachets dans la poubelle, l'eau contaminée pénètre dans les gants qui sont dans un état défectueux. Toute chose qui entraîne des démangeaisons. Par ailleurs, il faut noter que le dimanche est un jour de repos pour les collecteurs. Le lundi, les poubelles sont pleines de déchets augmentant ainsi la charge à transporter. Le manque de formation sur les techniques de prise de charge et la charge de travail élevée peuvent être à l'origine de ces facteurs. De l'enquête, il est ressorti que l'insuffisance de personnel était une des difficultés rencontrées par les collecteurs.

#### **4.2. La gestion des accidents d'exposition au sang au CMA Paul VI**

De tous les risques sanitaires dont sont victimes les agents du CMA Paul VI, ce sont les piqûres d'aiguilles et les coupures, couramment appelées accidents d'exposition au sang (AES), qui font l'objet d'attention de la part des agents. L'AES se définit comme tout contact avec du sang ou de liquide biologique contenant du sang qui se produit lors d'une piqûre, d'une coupure ou d'une projection sur une muqueuse (œil, bouche) ou une peau lésée. Le CMA Paul VI est une structure sanitaire privée. Elle est donc régie par le code du travail. D'après l'enquête, seul le SUS de la Stomatologie a affiché un protocole de prise en charge des AES. Cependant, ce protocole n'est pas propre à la structure. Il est de l'association AGIR (figure 15). De l'entretien avec le responsable du service d'hygiène, il existe un protocole qui a fait l'objet d'une formation. Mais il est à noter qu'il n'est plus d'actualité car les médecins de référence ne sont plus au CMA. Selon ce protocole, après une exposition de sang, la victime est invitée à consulter un médecin aux urgences. Après, un bulletin d'examen lui est remis pour le test du VIH/SIDA. Dans certains cas le patient subi le même test au cas où sa sérologie est inconnue. La plupart des tests des victimes rencontrées lors de l'enquête était négative. Néanmoins, des agents ont pris les Anti Retro-Viraux (ARV) durant au moins un mois. Après cela, un test de contrôle est fait. Ces ARV sont gérés par le district sanitaire et la prise en charge est gratuite. En principe, les examens ne devraient pas se limiter au test du VIH/SIDA car, selon l'OMS (2008) la probabilité d'être infecté par le virus de l'hépatite B suite à une piqûre d'aiguille va de 1,9% à 40% alors que celle du VIH/SIDA est de 0,2 à 0,4%. De plus, l'enquête a révélé que 63,41% des garçons et filles de salle ne connaissent pas le protocole à suivre en cas d'AES et 53,73% du personnel médical et paramédical ignore l'existence d'un protocole d'AES au CMA. Cela s'explique par le fait que seuls les agents formés par le service d'hygiène connaissent le protocole ainsi que ceux qui ont été victimes d'AES. Il faut donc une vaste campagne de sensibilisation et de formation à l'endroit du personnel et des stagiaires car les AES sont les premiers risques sanitaires encourus par les agents du CMA. Selon l'article 11 alinéa 2 du règlement intérieur, tout accident ou incident pourra faire l'objet d'une enquête et d'une analyse afin d'en rechercher les causes et de permettre de mettre en place les mesures correctives ou préventives destinées à éviter que des accidents analogues ne se reproduisent. Le comité de sécurité et de santé au travail pourrait participer à ces études. Il serait souhaitable que le CHS prenne à bras-le-corps le problème d'AES car de cette piqûre un agent peut contracter une maladie pour toute la vie. Il ressort aussi de l'enquête que les agents ayant été victimes d'AES et soumis à un traitement d'ARV observent souvent un arrêt de travail compte tenu des effets secondaires des produits. Cet arrêt

va de 24 heures à un (01) mois. Au total neuf (09) cas soit 36 % des victimes étaient dans l'obligation d'arrêter momentanément le travail. Cela représente des pertes économiques pour la structure.

Pour la gestion des cas d'accident, l'article 246 du code du travail recommande qu'une déclaration soit faite à l'institution de sécurité sociale qu'est la Caisse Nationale de Sécurité Sociale (CNSS) et à l'inspection du travail du ressort dans un délai de 48 heures ouvrables. Cette déclaration permet de prendre en charge le travailleur même en cas de complications éventuelles comme les maladies professionnelles s'il y a lieu. Parmi les victimes, il y a eu un cas où après information à la CNSS, celle-ci a établi qu'il n'y a pas de lien entre l'accident (piqûre d'aiguille) et le poste pour lequel l'employé a été embauché. Cela s'explique par le fait que d'autres tâches ont été confiées à l'agent sans qu'elles ne figurent dans le contrat de travail. Et pour un autre cas, l'information à la CNSS était faite au-delà des 48 heures. Ce sont des situations qui interpellent le CMA Paul VI. Dorénavant, cette situation ne devrait plus se présenter car l'article 11 alinéa 1 du règlement intérieur notifie que tout accident même semblant a priori bénin dans le cadre de l'activité professionnelle doit immédiatement être porté à la connaissance du supérieur hiérarchique et du service des ressources humaines ou du secrétariat du Directeur Général.



**Figure 15: Protocole de prise en charge des AES**

### **4.3. Dispositif de santé et sécurité au travail au CMA Paul VI**

#### **4.3.1. Les Visites médicales**

Selon l'article 6 alinéa 1 du règlement intérieur du CMA (2016), le personnel est tenu de se soumettre aux visites médicales obligatoires ainsi qu'aux visites médicales d'embauche, de reprise et de fin d'engagement. Chaque année, le CMA peut soumettre les salariés à une visite médicale destinée à mesurer leurs aptitudes à occuper sans risque leur emploi. Ainsi,

depuis deux ans le CMA a initié la visite médicale annuelle de tous les agents permanents. Elle consiste à des examens sanguins et d'urines. Au regard, des insuffisances de cette visite médicale, le service d'hygiène et de sécurité au travail avait inclus dans ses activités de 2017 des examens supplémentaires comme les transaminases, l'acuité visuelle et l'électrocardiogramme pour les agents qui ont plus de 45 ans et en prévoyant un médecin du personnel. Toute chose qui permettra que chaque agent ait une fiche individuelle de bilan d'aptitude. D'après les résultats de l'enquête, la visite médicale de l'année 2017 a été faite sans que tous ces examens ne soient pris en compte. Les agents y compris les responsables de services reconnaissent qu'il existe une insuffisance dans la visite médicale et aimeraient qu'elle se fasse à l'Office de Santé des Travailleurs (OST) pour que les examens demandés soient réellement en lien avec les risques liés à leur poste de travail. En effet, l'article 255 du code du travail stipule que tout employeur doit s'affilier à l'OST ou toute autre structure de santé au travail agréée par le ministre de la santé. C'est dans ce sens que les responsables de l'OST, à l'occasion de la célébration du trentième anniversaire de ladite structure tenue du 25 au 31 juillet 2017, ont organisé une rencontre avec les responsables d'institutions pour les inviter à s'engager dans la visite médicale de leurs employés à l'OST. Pour ce qui est de la visite médicale d'embauche, 9,09% du personnel paramédical enquêté affirme l'avoir faite contre 5% des garçons et filles de salle. Ce faible taux est dû au fait que le CMA tente de mettre en application le nouveau règlement intérieur qui ne date que de 2016. Cette visite médicale consiste à des examens comme l'acuité visuelle, la radiographie pulmonaire et le bilan sanguin.

#### **4.3.2. Vaccination**

L'enquête a montré que 66,67% du personnel médical et paramédical, 35,71% des garçons et filles de salle et 40% des collecteurs de déchets sont vaccinés contre l'hépatite B. Aussi, faut-il rappeler qu'au cours de l'étude, le district sanitaire a envoyé un courrier au CMA Paul VI invitant le personnel à faire le test de l'hépatite B (annexe II). Le CMA a donc soutenu cette initiative en subventionnant à 2500F CFA le prix du test au Laboratoire. Ce qui expliquerait le taux élevé des agents vaccinés. Dans le cadre du suivi de la santé du personnel un bilan de cette vaccination doit être fait par le CHS pour connaître les agents qui sont à jour de leur vaccination contre l'hépatite B. En effet, l'enquête a relevé que des agents n'ont pas pu bénéficier du vaccin pour les raisons suivantes: coût élevé du test, doute sur la souche du vaccin et information reçue tardivement. Par rapport à l'information, il faut reconnaître qu'il existe tellement d'affiches sur les tableaux d'affichage, sur les portes, des services de soins à

tel point que le personnel n'arrive pas à lire l'information à temps. En ce qui concerne le tétanos, 68,42% du personnel médical et paramédical, 81,82% des garçons et filles de salle et 60% des collecteurs de déchets sont à jour de leur vaccin. Ces taux sont dus au fait qu'il existe plus d'agents de sexe féminin que de sexe masculin au CMA et que ceux-ci sont dans l'obligation d'être à jour de leur calendrier vaccinal lors qu'ils sont en grossesse. Selon l'OMS (2007) les agents de santé, dans le cadre de leurs activités, font face à de nombreux risques notamment les agents infectieux. Ainsi, ils doivent donc se prémunir à travers la vaccination qui fait partie d'une démarche globale de prévention mais n'empêche pas la mise en place d'un dispositif de prévention individuelle et collective.

En définitive, le CMA n'a pas une politique de prévention par la vaccination, les agents se font vacciner le plus souvent lorsqu'ils ont été victimes d'un accident et ils le font rarement à titre préventif. Le coût élevé des vaccins peut être à l'origine des désistements.

#### **4.3.3. Equipements de Protection Individuelle**

Au CMA Paul VI, les Equipements de Protection Individuelle (EPI) se composent de gants (de ménage, latex, cuir), de babouches, de blouse ou tablier, de lunette, de coiffe ou de bonnet. Le port de ces équipements est obligatoire et est fonction de l'activité menée. De l'enquête, il ressort que les garçons et filles de salle ne possèdent que d'une blouse pour le travail. Il en est de même pour les agents paramédicaux. Ils sont dans l'obligation d'acheter une seconde blouse. De ce fait, il existe plusieurs types de blouse qui ne répondent pas aux normes. C'est ainsi que 42% des garçons et filles de salle l'ont souligné comme difficultés. Quant aux vacataires, le CMA ne leur fournit pas de blouse. Pour ce qui est des babouches, en dehors des agents du bloc opératoire et du laboratoire qui reçoivent une dotation, les agents des autres services sont obligés soit d'en acheter soit de travailler sans protection avec tous les risques qu'ils encourent. Or, le principal objectif des EPI est de réduire l'exposition d'un travailleur aux risques présents sur son lieu de travail ou résultant des opérations qu'il accomplit (OMS, 2007).

Quant aux collecteurs de déchets, ils ont des tenues avec une manche courte, des gants de ménage et des bottes. Il serait préférable qu'ils aient des chaussures de sécurité, des gants en cuir et des tenues à manche longue comme ils l'ont souligné. En effet, la spécificité de ces chaussures est qu'elles disposent d'une couche de protection de tôle en acier. Cet avis est soutenu par l'article 236 du code de travail qui stipule que le chef d'établissement prend toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs de l'établissement y compris les travailleurs temporaires, les apprentis et les

stagiaires. Et l'article 238 de préciser que lorsque ces mesures sont insuffisantes pour garantir la santé et la sécurité des travailleurs, des mesures de protection individuelle contre les risques professionnels doivent être mises en œuvre à la charge de l'employeur.

#### 4.3.4. Hygiène personnelle

L'hygiène personnelle est nécessaire pour la prévention des infections. Le CMA Paul VI a installé des dispositifs de lavage des mains (lavabo) dans tous les services. Actuellement, plus d'une vingtaine de distributeurs de savon liquide sont installés dans les services pour éviter l'usage de savon en boule qui constitue un réservoir de germes. Par ailleurs, des protocoles de lavage des mains sont affichés dans tous les services à proximité des points de lavage (figure 16). L'hygiène des mains est la première mesure préventive en ce sens qu'un lavage des mains avec de l'eau et d'une quantité suffisante de savon élimine 90% des microorganismes de la main. Le lavage des mains doit donc être standardisée (OMS et PNUE, 2004). Des dotations en savon liquide et en eau de javel sont faites aux collecteurs de déchets. Si le personnel médical, paramédical, les garçons et filles de salle disposent de toilettes dans les services, il n'en est de même pour les collecteurs de déchets. Il ressort de l'enquête qu'après le service, les collecteurs de déchets se lavent les mains, le visage et les pieds au niveau des robinets réservés pour l'entretien de l'espace vert.



Figure 16: Protocole de lavage des mains

#### 4.4. Risques environnementaux

##### 4.4.1. Pollution atmosphérique

Les déchets biomédicaux produits par le CMA Paul VI contiennent des déchets dangereux tels que les piles, les thermomètres, les cartouches d'encre. Ils contiennent des métaux lourds comme le mercure, le plomb, le cadmium. Lors de la combustion, ils sont émis dans l'environnement.

De plus, le brûlage des déchets biomédicaux occasionne le dégagement de gaz à effet de serre comme le gaz carbonique, le méthane,... Ainsi, le bilan carbone du brûlage des déchets biomédicaux du CMA Paul VI est-il estimé à 7,549 tonnes équivalent Carbone. Il est résumé dans le tableau V. Cette valeur est certes faible en comparaison aux usines d'incinération européennes de déchets non dangereux et d'activités de soins à risque infectieux qui doivent déclarer leurs émissions de CO<sub>2</sub> quand celles-ci dépassent les 10 000 tonnes l'an (FNADE et ADEME, 2006). Cependant, une diminution s'avère nécessaire au regard du contexte mondial marqué le changement climatique.

**Tableau V: Bilan carbone du brûlage des déchets biomédicaux du CMA Paul VI**

| Gaz à effet de serre | Facteur d'émissions avec un taux d'oxydation de 98% (Kg équivalent Carbone par tonne de déchets incinérés) | Facteur d'émissions directes avec un taux d'oxydation de 58% (Kg équivalent Carbone par tonne de déchets incinérés) | Masse annuelle de déchets biomédicaux en tonne | Masse en kg équivalent Carbone |
|----------------------|--|---|--|--------------------------------|
| CO <sub>2</sub>      | 245  | 142,1   | 52,068   | 7398,86                        |
| N <sub>2</sub> O     | 5  | 2,9   | 52,068   | 150,99                         |
| Total                |  |   |  | 7549,86                        |

NB : Il faut rappeler que 31g N<sub>2</sub>O/tonne correspondent à 3kg équivalent Carbone/tonne incinérée (RECORD, 2009).

Enfin, la combustion incomplète est source d'émissions d'autres gaz appelés polluants organiques persistants. C'est le cas des dioxines et des furannes.

#### 4.4.2. Pollution du sol

Les deux (02) sites de stockage des déchets biomédicaux du CMA reçoivent des déchets infectieux tout comme les déchets non infectieux provenant des services. Tous ces déchets viennent à l'état brut au dépotoir sauf les milieux de culture qui sont prétraités à l'autoclave. D'après l'enquête, des bouteilles d'eau Laafi contenant des liquides biologiques (urines de 24h) sont aussi évacuées avec les autres déchets. Il existe donc une contamination du sol par les germes pathogènes en ce sens que les déchets sont déposés à même le sol. Aussi, faut-il souligner que les particules chimiques issus du brûlage des déchets retombent sur le sol et le contaminent. C'est le cas des métaux lourds (ADEME et AMORCE, 2005). D'après les observations, il a été constaté que des pratiques culturales se font au sein du CMA et de surcroît à proximité des lieux de brûlage des déchets (figure 17). Des risques de contamination de ces plants sont probables. Par ailleurs, il faut noter qu'il existe une décomposition de la matière organique lors du stockage des déchets. Le lixiviat qui en découle pollue le sol d'autant plus qu'il est chargé de germes pathogènes et de substances

chimiques. Et avec la saison pluvieuse, le ruissellement des eaux pluviales entraîne le lixiviat et pollue davantage le sol.



**Figure 17: Cultures de *niébé* et de gombo au sein du CMA**

#### **4.4.3. Pollution des eaux de surface et des eaux souterraines**

Le lixiviat issu de la décomposition des déchets percole dans le sol et est source de pollution des eaux souterraines. Aussi, s'écoule-t-il avec les eaux pluviales pendant la saison pluvieuse hors du CMA pour polluer les eaux de surface ainsi que la faune et la flore aquatique. Effectivement, Kasuku et al. (2016) ayant fait des analyses des eaux de ruissellement provenant des dépôts des déchets biomédicaux et des eaux de rivière qui les réceptionnent ont trouvé des substances toxiques comme le plomb, le cadmium. Aussi, dans l'aire sanitaire du CMA, existent-ils de nombreux barrages comme les barrages n°1, n°2, celui de Kamboinsin. Par ailleurs, l'approvisionnement en eau potable du CMA Paul VI est assuré par deux forages. Selon le document de foration d'un des forages, le sol est constitué de terre friable jusqu'à une profondeur de 37 m du sol. En effet, les travaux de Yaméogo (2008) dans la ville de Ouagadougou ont montré qu'au-dessus de la roche dure se trouve une couche d'altération<sup>2</sup> qui dépasse par endroits 40 mètres et dont la nappe phréatique se trouve entre 3 et 15m avec une recharge pendant la saison pluvieuse. Et une telle nappe est donc vulnérable aux pollutions.

#### **4.5. Analyse Préliminaire des Risques**

Le tableau VII fait le récapitulatif de l'APR. Il intègre les volets tels les situations de danger, les causes, les risques, les conséquences, la criticité du risque, les mesures existantes ainsi que celles à proposer.

---

<sup>2</sup>Le profil complet comprend une cuirasse latéritique alumino-ferrugineuse surmontant des altérites argileuses et des arènes grenues.

**Tableau VI: Analyse préliminaire des risques**

| Eléments à risque      | Situation de dangers   | Causes  | Risque                         | Conséquences                         | Criticité<br>C=PXG |   |    | Sécurités existantes                        | Mesures de prévention et de protection   |
|------------------------|--|---|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------|---|----|---|--|
|                        |  |   |                                |                                      | P                  | G | C  |   |  |
| Tri et conditionnement | Aiguilles ou tranchants sur le plancher, le bureau, dans le haricot, dans les sacs à poubelle des DAOM | Manque de volonté, manque de formation, fatigue   | Piqûre                         | Maladies, VIH/SIDA, Hépatite B ou C, | 4                  | 4 | 16 | Gants, blouse, babouche, boîtes de sécurité | Former le personnel, évaluer les pratiques, mettre un dispositif de suivi des accidents, EPI |
|                        |  |   | Coupure                        |                                      | 2                  | 4 | 8  |   |  |
| Précollecte            | Boîte de sécurité pleine, seringues non désadaptées, Aiguilles ou tranchants dans le sac à DAOM        | Pas de boîtes de sécurité, pas de précollecte, peur d'avoir un accident, manque de formation, | Piqûre                         | Maladies, VIH/SIDA, Hépatite B ou C, | 4                  | 4 | 16 | Gants, blouse babouche                      | Rendre disponibles les boîtes de sécurité, ne pas désadapter les seringues, Formation, EPI   |
|                        |  |   | Coupure                        |                                      | 2                  | 4 |    |   |  |
| Collecte               | Aiguille dans la poubelle à DAOM, Chute de la poubelle   | Manque de formation, problème de tri, lourdeur de la poubelle                                 | Piqûre                         | Maladies, VIH, Hépatite B ou C,      | 4                  | 4 | 16 | Gants de ménage, blouse bottes              | Former le personnel et des collecteurs, EPI  |
| Transport              | Poubelle pleine de déchets   | Manque d'activité le dimanche   | Troubles musculo-squelettiques | Dorsalgie, lombalgie                 | 3                  | 3 | 9  | -   | Formation sur les techniques de prise de charge  |
|                        | Eaux pluviales dans la poubelle  | Poubelle non couverte   | Démangeaison                   | Dermatoses, autres infections        | 2                  | 4 | 8  | Gants de ménage, blouse bottes              | Mettre les couvercles des poubelles,   |

Evaluation des risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux : cas du Centre Médical avec Antenne chirurgicale Paul VI à Ouagadougou

|                   |   |                                  |   |  |   |   |    |                                     |   |
|-------------------|---|----------------------------------|---|--|---|---|----|-------------------------------------|---|
| Stockage final    |   |                                  |   |  |   |   |    |                                     | surveiller l'état des EPI                                     |
|                   | Dépôt sur le sol,<br>Ecoulement de lixiviat         | Local construit mais non utilisé | Pollution du sol                            | Dégradation de la qualité du sol,<br>contamination de la faune et la flore                             | 4 | 4 | 16 | -                                   | Réparer l'incinérateur et mettre en fonction le local,        |
|                   | Ecoulement du lixiviat avec les eaux pluviales      | Local construit mais non utilisé | Pollution des eaux                          | Dégradation de la qualité des eaux,<br>maladies,<br>contamination de la faune et de la flore aquatique | 4 | 3 | 12 | -                                   | Réparer l'incinération et mettre en fonction le local,        |
| Traitement        | Brûlage à l'air libre des déchets avec des aérosols | Incinérateur en panne            | Explosion d'aérosol                         | Brûlure du corps,<br>choc physique   | 2 | 3 | 6  | Blouse<br>Bottes<br>Gants de ménage | Trier les aérosols en amont,<br>réparer l'incinérateur        |
|                   | Dégagement de fumée lors du brûlage                 | Incinérateur en panne            | Irritation des yeux, troubles respiratoires | Maladies oculaires et respiratoires  | 2 | 4 | 8  | Bavette,<br>blouse                  | Réparer l'incinérateur,<br>Doter les collecteurs d'EPI adapté |
|                   | Dégagement de fumée                                 | Incinérateur en panne            | Pollution de l'air                          | Effet de serre,<br>changement climatique,  | 4 | 4 | 16 | -                                   | Réparer l'incinération  |
| Transport ex-situ | Emissions de gaz à effet de serre                   | Evacuation des résidus           | Pollution de l'air                          | Changement climatique,   | 3 | 4 | 12 | -                                   | Réduction de la quantité de déchets à évacuer                 |

#### 4.6. Hiérarchisation des risques

De l'exploitation de l'APR, une hiérarchisation des risques est faite. Cette hiérarchisation, illustrée par la figure 18, permet d'avoir une vision globale des risques et de faire une priorité pour le traitement. Dans un premier temps, les risques à gérer sont la pollution de l'air due au brûlage et au transport des déchets, la pollution des eaux et des sols, les piqûres/coupures, les troubles musculo-squelettiques. Dans un second temps, ce sont les irritations des yeux, les troubles respiratoires, les démangeaisons et les cas de victime d'explosion d'aérosol.

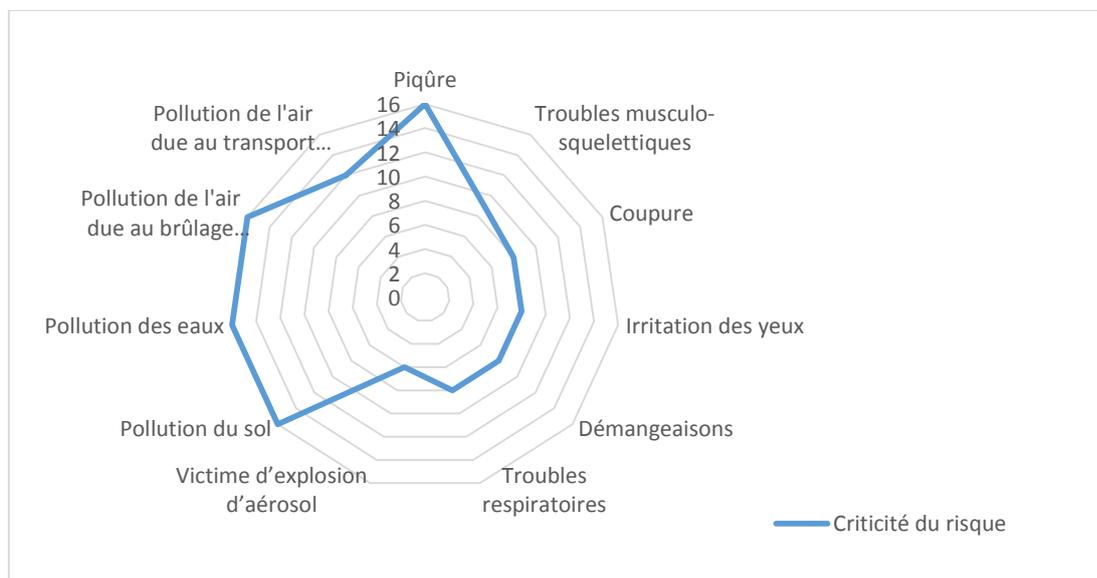


Figure 18: Hiérarchisation des risques

#### 5. Plan de gestion des risques

Les risques auxquels fait face le CMA Paul VI en matière de gestion des déchets biomédicaux sont multiples et multiformes. Cela nécessite la mise d'un plan d'action. Le tableau VIII qui est un récapitulatif de ce plan fait ressortir les activités, les services chargés de la mise en œuvre, le chronogramme, le budget et la source de vérification. Tout le budget détaillé est dans l'annexe III.

Tableau VII: Plan de gestion des risques

| Objectif 1: Réduire les risques sanitaires liés à la gestion des déchets biomédicaux d'ici le 31 décembre 2018 |                     |                |                |                        |            |            |            |            |
|--|---------------------|----------------|----------------|------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Activités  | Service responsable | Collaborateurs | Budget (F CFA) | Source de vérification | Trimestre1 | Trimestre2 | Trimestre3 | Trimestre4 |
| Former au moins 50   | Service d'hygiène   | Direction, CHS | -              | Rapport de formation   | x          | x          | x          | x          |

Evaluation des risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux : cas du Centre Médical avec Antenne chirurgicale Paul VI à Ouagadougou

|  |                   |   |           |                              |   |   |   |   |
|--|-------------------|---|-----------|------------------------------|---|---|---|---|
| agents en gestion des déchets biomédicaux  |                   |   |           |                              |   |   |   |   |
| Evaluer les pratiques du personnel sur le tri des déchets  | Service d'hygiène | CHS   | -         | Rapport                      |   | x | x | x |
| Mettre en place un dispositif de suivi de la santé du personnel (calendrier vaccinal, déclaration des accidents,...) | Service d'hygiène | Direction, CHS, services cliniques et médico-techniques | -         | Fiche de suivi individuelle  |   | x |   |   |
| Doter le personnel en équipements de protection adaptés  | Service d'hygiène | Direction, Magasin, Comptabilité                        | 3.674.500 | Procès-verbal de réception   | x |   |   |   |
| Organiser une rencontre sur les commandes des seringues munies de protection   | Pharmacie         | Direction, Comptabilité CHS Service d'hygiène           | -         | Procès-verbal de réception   | x |   |   |   |
| Remettre les couvercles des poubelles  | Service d'hygiène | Magasin   | -         | Rapport de supervision       | x |   |   |   |
| Former les collecteurs sur les techniques de prise de charge (ergonomie)   | Service d'hygiène | Magasin   | 200000    | Rapport de formation         | x |   |   |   |
| Organiser une rencontre sur la mise à jour du protocole de prise en charge des AES                                   | Service d'hygiène | CHS   | -         | Compte-rendu                 | x |   |   |   |
| Faire des affiches sur le protocole de   | Service d'hygiène | CHS, répondants en hygiène, SUS,                        | -         | Présence d'affiches dans les | x |   |   |   |

Evaluation des risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux : cas du Centre Médical avec Antenne chirurgicale Paul VI à Ouagadougou

|   |                   |   |   |                            |   |   |   |   |
|---|-------------------|---|---|----------------------------|---|---|---|---|
| prise en charge des AES   |                   | SUT   |   | services                   |   |   |   |   |
| Evaluer les cas d'AES   | Service d'hygiène | CHS, répondants en hygiène, SUS, SUT                    | - | Rapport d'évaluation       |   | x |   | x |
| <b>Objectif 2: Réduire la pollution atmosphérique, des eaux et du sol d'ici le 31 décembre 2018</b>                       |                   |   |   |                            |   |   |   |   |
| Réparer l'incinérateur et mettre en service le local de stockage  | Service d'hygiène | Direction, comptabilité, Magasin                        | - | Procès-verbal de réception | x |   |   |   |
| Procéder au tri et si possible à la valorisation des déchets dangereux (piles, cartouches d'encre, conteneurs pressurés,) | Service d'hygiène | CHS, Services cliniques et médico-techniques            | - | Rapport                    | x | x | x | x |
| Mettre en place un dispositif de gestion des appareils médicaux contenant du mercure (thermomètre, tensiomètres)          | Service d'hygiène | Direction, CHS, Services cliniques et médico-techniques | - | Rapport de suivi           | x |   |   |   |
| <b>Objectif 3: améliorer la communication</b>   |                   |   |   |                            |   |   |   |   |
| Faire des sensibilisations à l'endroit des usagers du CMA Paul VI   | Service d'hygiène | Direction, Services cliniques et médico-techniques      | - | Rapport                    | x | x | x | x |
| Mettre en place un dispositif de sensibilisation des stagiaires et des nouveaux agents                                    | Service d'hygiène | CHS, Services cliniques et médico-techniques            | - | Compte-rendu               | x |   |   |   |

## CONCLUSION

Cette étude dont l'objectif général est d'évaluer les risques sanitaires et environnementaux au CMA Paul VI a révélé que la gestion des déchets biomédicaux connaît des atouts comme l'existence d'un service d'hygiène, d'un comité de santé et sécurité, l'utilisation des sacs jaunes et noirs dans plus de la moitié des services cliniques et médico-techniques pour le tri, la disponibilité du matériel de conditionnement, les ressources financières allouées, l'élimination des résidus issus du brûlage au centre d'enfouissement. Cependant, force est de constater que cette gestion a des insuffisances : c'est le cas du brûlage à l'air libre des déchets, de l'inexistence d'un système de gestion des déchets contenant les métaux lourds, ... Une caractérisation des déchets a révélé que la structure produit par jour 149,111kg soit 64,02% de déchets assimilables aux ordures ménagères, 30,60%, de déchets à risque infectieux, 3,13% de déchets anatomiques, 1,21% de déchets pharmaceutiques et 1,04% de piquants/tranchants.

Une défaillance dans la gestion est source de risques sanitaires et environnementaux. Ainsi, l'étude a montré que 67,66% du personnel enquêté a été victime de piqûres, 14,71% de troubles musculo-squelettiques, 5,88% de coupure, 2,94% d'irritation des yeux,.... Par contre aucun des usagers enquêtés n'a été victime de ces risques. Sur le plan environnemental, il existe une pollution atmosphérique avec 7,549 tonnes équivalent carbone de gaz à effet de serre, une pollution du sol et des eaux. Par ailleurs, il faut noter que le dispositif de santé et sécurité au travail mis en place au CMA Paul VI présente des insuffisances. C'est le cas de la vaccination des agents, de la dotation des blouses et des babouches,...

De l'analyse des risques, les piqûres, les coupures, les troubles musculo-squelettiques ainsi que les pollutions de l'air, du sol et des eaux sont les risques à traiter prioritairement. Pour y pallier, nous recommandons la mise en œuvre du plan de gestion des risques proposé. Comme les déchets liquides n'ont pas été abordés dans le présent travail, il serait intéressant que d'autres études soient faites sous l'angle de l'évaluation des risques en lien avec la gestion des déchets liquides.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADEME, and AMORCE. 2005. "Comment évaluer les impacts environnementaux au moyen de l'analyse du cycle de vie (ACV)." 51p.
- Adjagodo, Antoinette, Micheline Agassounon Djikpo Tchibozo, Nelly C. Kelome, and Rébecca Lawani. 2016. "Flux des polluants liés aux activités anthropiques, risques sur les ressources en eau de surface et la chaîne trophique à travers le monde : Synthèse Bibliographique," *International journal of biological and chemical sciences*, 10 (3): 1459–72. doi:<http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i3.43>.
- Adoum, Mahamat Nour. 2009. *Gestion des déchets solides hospitaliers et analyse des risques sanitaires Au CHUP-CDG de Ouagadougou*. Mémoire de Master spécialisé en génie sanitaire et environnement. Ouagadougou/Burkina Faso: Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement. 46p.
- Association paritaire pour la Santé et la Sécurité du Travail du Secteur Affaires Sociales. 2013. "Expositions au sang chez les travailleurs de la santé." 102p.
- Association paritaire pour la santé et la Sécurité du Travail du Secteur Affaires Sociales. 2015. "Identification et évaluation des Risques." 72p.
- Caniato, M., T. Tudor, and M. Vaccari. 2015. "International governance structures for health-care waste management: A systematic review of scientific literature." *Journal of Environmental Management* 153 (April): 93–107. doi:10.1016/j.jenvman.2015.01.039.
- Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales Interrégion Paris-Nord. 1999. "Elimination des effluents liquides des établissements hospitaliers." 74p.
- Centre Médical avec Antenne chirurgicale Paul VI. 2016. Plan D'action 2017.
- Centre Médical avec Antenne chirurgicale Paul VI. 2016. Règlement intérieur. 32p.
- Comité International de la Croix Rouge. 2011. "Manuel de gestion des déchets médicaux." 164p.
- Compaoré, Marie-Pierre. 2014. *Analyse du système de traitement des déchets biomédicaux dans la ville de Ouagadougou*. Mémoire de Master en gestion de l'environnement. Ouagadougou/Burkina Faso: Université Ouaga 2. 58p.
- Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable. 2010. *Troisième rapport sur l'état de l'environnement au Burkina Faso*. 244p.

- Daou, Maha Hani, Rita Karam, Samar Khalil, and Darine Mawla. 2015. "Current status of dental waste management in Lebanon." *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management* 4 (November): 1–5. doi:10.1016/j.enmm.2015.04.002.
- Diao, Mamounata. 2011. *Problématique de la gestion des déchets biomédicaux dans la commune de Ouagadougou: acquis et difficultés*. Mémoire de Master spécialisé en génie sanitaire et environnement. Ouagadougou/Burkina Faso: Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement. 38p.
- Dondassé, B. Aristide Isidore. 2014. "Entrepreneuriat et gestion des ressources humaines- La Petite et Moyenne Entreprise (PME)." 103p.
- Fiedler, B.A., and A. Farid. 2017. "Chapter 7 - Risk Management." In *managing medical devices within a regulatory framework*, 109–28. Elsevier. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128041796000071>.
- FNADE et ADEME. 2006. "Guide d'aide à la déclaration des rejets annuels de polluants dans l'eau, l'air, les déchets et les sols à destination des exploitants d'installation d'incinération de déchets non dangereux et de déchets d'activités de soins à risque infectieux." 48p.
- Guendehou, G.H. Sabin, Matthias Koch, Leif Hockstad, Riitta Pipatti, and Masato Yamada. 2006. "Incinération et combustion à l'air libre des déchets." In *Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux des gaz à effet de serre*, 30p.
- GODONOU, Joselyne Lisbeth. 2013. "Évaluation Des Risques Environnementaux Des Inondations de 2010 Au Bénin : Cas Des Communes de Lalo, Dogbo, Lokossa." In SIFEE. *L'évaluation environnementale comme outil de prévention et de gestion des catastrophes*. 10-13 juin 2013. Lomé. 12p. <http://www.sifee.org/static/uploaded/Files/pdfMenu/ressources/actes-des-colloques/actes-du-colloque-international-de-lome-programme.pdf>. Consultée le 22 août 2017.
- Hossain, Md. Sohrab, Amutha Santhanam, N.A. Nik Norulaini, and A.K. Mohd Omar. 2011. "Clinical solid waste management practices and its impact on human health and environment – A Review." *Waste Management* 31 (4): 754–66. doi:10.1016/j.wasman.2010.11.008.
- Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques. 2004. *Appui technique aux comités nationaux d'harmonisation des pratiques des études de dangers et des expertises. Analyse de l'état de l'art des grilles de criticité*. DRA 38. 93p.

- Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques. 2006. *Méthodes d'analyse des risques générés par une installation industrielle*. 119p.
- International Pops Elimination Network. 2014. "Manuel d'introduction pour ONG à la pollution par le mercure et la Convention de Minamata sur le mercure." 247p.
- Jang, Y.C. 2011. "Infectious/Medical/HospitalWaste: general characteristics A2 - Nriagu, J.O." In *Encyclopedia of Environmental Health*, 227–31. Burlington: Elsevier. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444522726005080>.
- Kasuku, W., C. Bouland, CH De Brouwer, B. Mareschal, C. Moulaji, M. Malumba, O. Monama, B. Epumba, and A. Kitambala. 2016. "Étude de l'impact sanitaire et environnemental des déchets hospitaliers dans 4 établissements hospitaliers de Kinshasa En RDC," *Déchets Sciences et Techniques*, , no. 171: 25–33. doi:doi:10.4267/dechets-sciences-techniques.3357.
- Ki-Zerbo, Claude Lamou. 2011. *Problématique de la gestion des déchets solides biomédicaux : cas du Centre Hospitalier Régional de Koudougou*. Mémoire de Licence professionnelle en eau et assainissement. Ouagadougou/Burkina Faso: Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement. 33p.
- Le Robert. 2010. "Dictionnaire de Français."597p.
- Lu, Xiaoxia, Lawrence Lessner, and David O. Carpenter. 2014. "Association between hospital discharge rate for female breast cancer and residence in a zip code containing hazardous waste sites." *Linking Exposure and Health in Environmental Public Health Tracking* 134 (October): 375–81. doi:10.1016/j.envres.2014.07.005.
- Maman Madougou, Ibrahim. 2010. *Gestion des déchets solides au Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo de Ouagadougou: diagnostic et perspectives de gestion durable*. Mémoire de master en Ingénierie de l'eau et l'environnement. Ouagadougou/Burkina: Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement. 65p.
- Ministère de la santé. 2008. "Stratégie nationale d'hygiène hospitalière."42p.
- Ministère de la santé. 2009. "Guide de gestion des déchets pharmaceutiques." 31p.
- Ministère de la santé. 2010. "Modules de formation en matière de gestion des déchets biomédicaux." 101p.

Ministère de la santé. 2011. “Plan National de Développement Sanitaire 2011-2020.”56p.

Ministère de la santé. 2015. Annuaire Statistique 2014.330p.

Ministère de la Santé et des Services Sociaux. 2017. “Guide de gestion des déchets du réseau de la santé et des services sociaux.”

Ministère de l’Environnement et du Cadre de Vie. 2006. “Ecocitoyenneté au Burkina Faso- Guide de référence.” 95p.

Mission nationale d’Expertise et d’Audit Hospitaliers. 2008. “La gestion des déchets dans les établissements de santé.” 37p.

Mohamed Soliman, Sahar, and Amel Ibrahim Ahmed. 2007. “Overview of biomedical waste management in selected governorates in Egypt: A pilot study.” *Waste Management* 27 (12): 1920–23. doi:10.1016/j.wasman.2006.08.009.

Ndié, Justin, and H. Blaise Nguendo Yongsu. 2016. “Étude de la gestion des déchets hospitaliers dans les structures sanitaires de référence de la région du Nord-Cameroun,” *European Scientific Journal*, 12 (11): 364–80. doi:doi:10.19044/esj.2016.v12n11p364.

Nemathaga, Felicia, Sally Maringa, and Luke Chimuka. 2008. “Hospital solid waste management practices in Limpopo Province, South Africa: A case study of Two Hospitals.” *Waste Management* 28 (7): 1236–45. doi:10.1016/j.wasman.2007.03.033.

Norme ISO 31000. 2009. “Management des risques-Principes et Lignes directrices.” 31p.

Oli, Angus Nnamdi, Callistus Chibuike Ekejindu, David Ufuoma Adje, Ifeanyi Ezeobi, Obiora Shedrack Ejiofor, Christian Chibuzo Ibeh, and Chika Florence Ubajaka. 2016. “Healthcare waste management in selected government and private hospitals in southeast Nigeria.” *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 6 (1): 84–89. doi:10.1016/j.apjtb.2015.09.019.

Organisation Mondiale de la Santé. 2005a. “Gestion des déchets d’activités de soins solides dans les Centres de Soins de Santé Primaires.” 62p.

Organisation Mondiale de la Santé. 2005b. “Mercure et soins de santé- Document d’orientation stratégique.” 2p.

Organisation Mondiale de la Santé. 1995. “Guide de l’assainissement individuel.” 247p.

Organisation Mondiale de la Santé. 2007. “Introduction à l’hygiène du travail.”146p.

- 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.
- Organisation Mondiale de la Santé. 2015. “Les déchets liés aux soins de santé-Aide-Mémoire n°253.” <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/fr/>. Consulté le 27 mars 2017
- Organisation Mondiale de la Santé. 2016. “Lignes directrices de l’OMS sur l’utilisation de seringues sécurisées pour les injections intramusculaires, intradermiques et sous-cutanées dans les structures de soins.” 53p.
- Organisation Mondiale de la Santé et Programme des Nations Unies pour l’Environnement. 2004. “Préparation des plans nationaux de gestion des déchets de soins médicaux en Afrique Subsaharienne-Manuel d’aide à la décision.” 81p.
- Organisation Mondiale de la Santé et UNICEF. 2015. *L’eau, l’assainissement et l’hygiène dans les établissements de soins de santé: État des lieux et perspectives dans les pays à faible revenu ou intermédiaire*. 52p.
- Pasqualini Blass, Andreia, Sérgio E. Gouvêa da Costa, Edson Pinheiro de Lima, and Lilian Adriana Borges. 2017. “Measuring environmental performance in hospitals: A practical Approach.” *Cleaner Production towards a Sustainable Transition* 142, Part 1 (January): 279–89. doi:10.1016/j.jclepro.2016.07.213.
- Patience Aseweh Abor, and Anton Bouwer. 2008. “Medical waste management practices in a Southern African hospital.” *International journal of health care quality assurance* 21 (4): 356–64. doi:10.1108/09526860810880153.
- Patil, Gayathri V., and Kamala Pokhrel. 2005. “Biomedical solid waste management in an indian hospital: A case study.” *Healthcare wastes management* 25 (6): 592–99. doi:10.1016/j.wasman.2004.07.011.
- Programme des Nations Unies pour l’Environnement. 2013. “Convention de Minamata sur le mercure.” 64p.
- Rao, M.N., Razia Sultana, and Sri Harsha Kota. 2017. “Chapter 4 - Biomedical Waste.” In *solid and hazardous waste management*, 127–57. Butterworth-Heinemann. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128097342000043>.

Recyconsult. 2017. “La Méthode de Cotation.” <http://www.recy.net/modules/SME/cmthcota.pdf>. Consultée le 22 août 2017

Réseau Coopératif de Recherche sur les Déchets et l’Environnement. 2009. “Application de la méthode « Bilan Carbone » aux activités de gestion des Déchets.” 134p.

Sawalem, M., E. Selic, and J.-D. Herbell. 2009. “Hospital waste management in Libya: A case study.” *Waste management* 29 (4): 1370–75. doi:10.1016/j.wasman.2008.08.028.

Tamplin, S.A., D. Davidson, B. Powis, and Z. O’Leary. 2005. “Issues and options for the safe destruction and disposal of used injection materials.” *Healthcare Wastes Management* 25 (6): 655–65. doi:10.1016/j.wasman.2004.07.007.

Yaméogo, S. 2008. “Ressources en eau souterraine du centre urbain de Ouagadougou au Burkina Faso. Qualité et vulnérabilité.” Thèse de doctorat en hydrogéologie. Avignon: Université d’Avignon et des Pays de Vaucluse. 217p.

**ANNEXES**

|  |     |
|--|-----|
| Annexe I: Récapitulatif des pesées des déchets biomédicaux.....                      | II  |
| Annexe II: Programme de vaccination contre l'hépatite B.....                         | III |
| Annexe III: Evaluation du matériel de conditionnement des déchets et du budget ..... | IV  |
| Annexe IV: Outils de collecte des données.....                                       | V   |

**Annexe I: Récapitulatif des pesées des déchets biomédicaux**

| Service                      | DASRI (kg) |            |         | DAOM (kg)  |            |         | Piquants/Tranchants (kg) |            |         | Déchets anatomiques (kg) |            |         |
|------------------------------|------------|------------|---------|------------|------------|---------|--------------------------|------------|---------|--------------------------|------------|---------|
|                              | 1ère pesée | 2ème pesée | Moyenne | 1ère pesée | 2ème pesée | Moyenne | 1ère pesée               | 2ème pesée | Moyenne | 1ère pesée               | 2ème pesée | Moyenne |
| Bloc opératoire              | 5,07       | 3,51       | 4,29    | -          | 1,12       | 1,12    | 0,61                     | 0,29       | 0,45    | -                        | -          | -       |
| Post-opérés                  | 16,46      | 13,66      | 15,06   | -          | -          | -       | 0,26                     | 0,03       | 0,145   | -                        | -          | -       |
| Maternité                    | 2,37       | 9,63       | 6       | 9,51       | 7,84       | 8,675   | 0,24                     | 0,22       | 0,23    | 2,76                     | 6,56       | 4,66    |
| Pédiatrie                    | 3,22       | 0,95       | 2,085   | 3,62       | 1,39       | 2,505   | 0,22                     | 0,05       | 0,135   | -                        | -          | -       |
| SMI                          | 1,45       | 0,69       | 1,07    | -          | 0,55       | 0,55    | 0,05                     | -          | 0,05    | -                        | -          | -       |
| ORL                          | 0,91       | 0,57       | 0,74    | -          | -          | -       | 0,07                     | 0,05       | 0,06    | -                        | -          | -       |
| Odonto                       | 1,26       | 2,24       | 1,75    | 0,36       | 0,36       | 0,36    | 0,01                     | 0,06       | 0,035   | -                        | -          | -       |
| Urgences                     | 5,35       | 7,71       | 6,53    | 11,94      | 15,34      | 13,64   | 0,35                     | 0,19       | 0,27    | -                        | -          | -       |
| Imagerie                     | -          | -          | -       | 0,2        | 0,28       | 0,24    | -                        | -          | -       | -                        | -          | -       |
| Consultations spécialisées   | -          | -          | -       | 4,602      | 1,45       | 3,026   | 0,04                     | -          | 0,04    | -                        | -          | -       |
| Kinésithérapie               | -          | -          | -       | 0,28       | 0,11       | 0,195   | -                        | -          | -       | -                        | -          | -       |
| Orthopédie                   | -          | -          | -       | 2,53       | 1,59       | 2,06    | -                        | -          | -       | -                        | -          | -       |
| Laboratoire                  | 11,41      | 4,8        | 8,105   | 0,61       | -          | 0,61    | 0,23                     | 0,14       | 0,185   | -                        | -          | -       |
| CDT                          | -          | -          | -       | 0,12       | -          | 0,12    | -                        | -          | -       | -                        | -          | -       |
| CRF                          | -          | -          | -       | 0,7        | 0,86       | 0,78    | -                        | -          | -       | -                        | -          | -       |
| Déchets de la cour (usagers) | -          | -          | -       | 64,87      | 60,7       | 62,785  | -                        | -          | -       | -                        | -          | -       |
| Sous-Total 1                 | 47,5       | 43,76      | 45,63   | 99,342     | 91,59      | 95,466  | 2,08                     | 1,03       | 1,555   | 2,76                     | 6,56       | 4,66    |
| Sous-total 2                 |            |            | 45,63   |            |            | 95,466  |                          |            | 1,555   |                          |            | 4,66    |
| Total                        | 147,311    |            |         |            |            |         |                          |            |         |                          |            |         |

**Annexe II: Programme de vaccination contre l'hépatite B**

REGION DU CENTRE  
DISTRICT SANITAIRE DE SIG NOGHIN

**PROGRAMME DE VACCINATION DU PERSONNEL DE  
SANTÉ DU CMA PAUL VI CONTRE L'HEPATITE B.**

| N° | ZONE  | PERIODE                  |
|----|---|--------------------------|
| 01 | Service de Laboratoire<br>Pharmacie<br>Service médecine Générale et Spécialisée   | Lundi 03 Juillet 2017    |
| 02 | Service des urgences<br>Service de Pédiatrie<br>Service de la SMI (SMI, PEV, CREN)<br>Service de Maternité<br>Service Odonto Stomatologie | Mardi 04 Juillet 2017    |
| 03 | CDT, File Active<br>Service PO<br>Buanderie<br>Service Bloc opératoire  | Mercredi 05 Juillet 2017 |
| 04 | Administration<br>Caisse<br>Secrétariat<br>Comptabilité   | Mercredi 05 Juillet 2017 |
| 05 | Service ORL<br>Service Kinésithérapie<br>Services Radio Echographie Ophtalmologie<br>Service Guichet                                      | Jeudi 06 Juillet 2017    |
| 06 | Autres (Jardinier, Vigile, Magasinier)  | Vendredi 07 Juillet 2017 |

NB :

**CENTRE MEDICAL PAUL VI**  
COUVERTURE  
Le 30/06/2017

- Ceux qui n'ont pas encore été vaccinés contre l'Hépatite B sont prioritaires et doivent se présenter avec les résultats du dépistage ;
- Ceux qui ont déjà eu au moins 1 dose doivent se présenter avec leur carte de vaccination ou tout autre document.

**30/06/2017**

**Annexe III: Evaluation du matériel de conditionnement des déchets et du budget**

| SERVICE         | Poubelle interne |           |            |           |                   | Poubelle externe |                |            |            |            |
|-----------------|------------------|-----------|------------|-----------|-------------------|------------------|----------------|------------|------------|------------|
|                 | 15 litres        | 80 litres | 100 litres | 40 litres | Poubelle à pédale | 40 litres        | 80 litres      | 100 litres | 200 litres | 400 litres |
| Bloc opératoire | 12 et 1 cassé    |           |            |           |                   |                  |                |            | 1          |            |
| Post-opéré      | 2                | 4         | 2          |           |                   |                  |                |            | 2          |            |
| Maternité       | 33               | 3         | 2          |           |                   |                  |                |            | 1          | 1          |
| Buanderie       | 1                |           |            |           |                   |                  | 1 cassé        |            |            |            |
| Pédiatrie       | 12               |           | 1          |           |                   |                  | 1              |            | 1          | 1 cassé    |
| SMI             | 12               |           |            |           |                   |                  |                |            | 1          |            |
| ORL             | 4                |           |            |           | 1                 |                  | 1              |            |            |            |
| Odonto          | 4                |           |            |           | 1                 |                  |                |            | 1          |            |
| Urgences        | 23               |           |            |           | 3                 |                  | 3              |            | 3          | 2          |
| Imagerie-spéc   | 10               |           |            |           |                   |                  |                |            | 1          |            |
| Kinésithérapie  | 2                |           |            |           |                   |                  |                |            |            |            |
| Orthopédie      |                  |           |            |           |                   |                  |                |            |            |            |
| Laboratoire     | 16               |           |            | 1         | 2                 |                  | 1              |            | 1          |            |
| CDT             | 2                |           |            |           |                   |                  | 1              |            |            |            |
| Pharmacie       | 2                |           |            |           |                   |                  |                |            |            |            |
| CRF             | 3                |           |            |           |                   | 1 cassé          |                |            |            |            |
| CREN            | 3                |           |            |           |                   |                  | 3              | 1          |            |            |
| Cour            |                  |           |            |           |                   |                  | 2 dont 1 cassé |            | 5          |            |
| Sous-total      | 141              | 7         | 5          | 1         | 7                 | 1                | 13             |            | 17         | 4          |
| Total           | 161              |           |            |           |                   | 35               |                |            |            |            |

| Service         | Poubelle des sites intermédiaires |            |            |
|-----------------|-----------------------------------|------------|------------|
|                 | 80 litres                         | 200 litres | 400 litres |
| Bloc opératoire | 1                                 | 2          | 2          |
| Post-opérés     |                                   |            |            |
| Urgences        |                                   | 3          | 2          |
| Total           | 1                                 | 5          | 4          |

| Désignation           | Quantité | Prix unitaire (F CFA) | Prix total (F CFA) |
|-----------------------|----------|-----------------------|--------------------|
| Babouches             | 281      | 2000                  | 562000             |
| Tissu de 3m+couture   | 304      | 10000                 | 3040000            |
| Chaussure de sécurité | 5        | 12500                 | 62500              |
| Bavette               | 5        | 2000                  | 10000              |
| Formation             | 1        | 200000                | 200000             |
| <b>TOTAL</b>          |          |                       | <b>3874500</b>     |

## Annexe IV: Outils de collecte des données

### Questionnaire adressé aux usagers du CMA

Cette étude s'inscrit dans le cadre de notre mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme de master en ingénierie de l'eau et de l'assainissement dont le thème est: Evaluation des risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux:cas du CMA Paul VI.Nous vous rassurons que vos réponses resteront anonymes. Merci pour votre collaboration

#### Identification

**1. Type d'usager**

1. Malade  2. Accompagnants  3. Visiteur

**2. Sexe**

1. Féminin  2. Masculin

**3. Age**

1. Moins de 20ans  2. Moins de 35ans  3. Moins de 55ans  4. Plus de 55ans

**4. Niveau d'études**

1. Analphabète  2. Primaire  3. Secondaire  4. Unisersitaire  5. Autres(à préciser)

**5. Durée de séjour**

1. Moins d'une semaine  2. Plus d'une semaine

**6. Service interné**

1. Pédiatrie  2. Maternité  3. Chirurgie  4. Urgences  5. Aures(à préciser)

#### Gestion des déchets solides

**7. Où est-ce que vous jetez vos ordures au CMA?**

1. Dans les poubelles  2. A terre  3. Autres(à préciser)

**8. Si pas dans les poubelles, pourquoi?**

1. Les poubelles sont éloignées  2. Les poubelles ne sont pas adaptées  3. Autres(à préciser)

**9. Quelle est votre appréciation concernant le nombre de poubelles mises à votre disposition?**

1. Satisfaisant  2. Acceptable  3. Insatisfaisant

**10. Quelle est votre appréciation concernant la propreté des poubelles?**

1. Satisfaisant  2. Acceptable  3. Insatisfaisant

**11. Quelle est votre appréciation par rapport à la collecte des ordures?**

1. Satisfaisant  2. Insatisfaisant

**12. Quelle est votre appréciation par rapport à la propreté de la cour?**

1. Satisfaisant  2. Insatisfaisant

**13. Quelle est votre appréciation par rapport à l'hygiène des locaux?**

1. Satisfaisant  2. Insatisfaisant

#### Risques sanitaires

**14. Y a-t-il des cafards ou des punaises dans votre chambre d'hospitalisation?**

1. Oui  2. Non

**15. Si oui,comment faites-vous?**

1. J'utilise un insecticide  2. J'ai informé le responsable de service  3. Rien  4. Autres(à préciser)

**16. Avez-vous été victime de risques sanitaires en lien avec les déchets solides pendant votre séjour au CMA**

1. Piqûre  2. Coupure  3. Troubles respiratoires  4. Troubles gastro-intestinaux  
 5. Troubles dermatologiques  6. Autres(à préciser)

**17. Dans quelle circonstance?**

---

---

---

**18. Quelles dispositions avez-vous prises?**

1. J'ai informé le responsable de service  2. Je me suis soigné  3. Autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

**19. Avez-vous des solutions à proposer pour une meilleure gestion des déchets solides et liquides afin de réduire les risques sanitaires?**

---

---

## Questionnaire à l'endroit du personnel médical et paramédical

Cette étude s'inscrit dans le cadre de notre mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme de master en Ingénierie de l'eau et de l'assainissement dont le thème est: Evaluation des risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux: cas du CMA Paul VI. Vos réponses resteront anonymes. Merci pour votre collaboration.

### Identification

#### 1. Sexe

1. Masculin  2. Féminin

#### 2. Ancienneté au CMA

1. 0-5 ans  2. 5-10 ans  3. plus de 10 ans

#### 3. Type de personnel

1. Fonctionnaire  2. Permanent  3. Vacataire

#### 4. Service

1. Laboratoire  2. Pédiatrie  3. Urgences  4. Maternité  5. Chirurgie  6. SMI  
 7. Imagerie  8. Autres(à préciser).....

#### 5. Emploi

1. Médecin  2. Attaché  3. Infirmier  4. Sage-femme/Maieuticien  5. Personnel de soutien  
 6. Technologiste biomédical  7. Radiologue

### Gestion des déchets solides

#### 6. Avez-vous été formé sur la gestion des déchets solides à votre prise de service

1. Oui  2. Non

#### 7. Avez-vous des protocoles sur la gestion des déchets biomédicaux?

1. Oui  2. Non

#### 8. Si non, comment faites-vous?

1. on se base sur ce que font les collègues  2. on se base sur les connaissances acquises lors de la formation  
 3. autres(à préciser)

#### 9. Quels déchets sont concernés par le tri?

1. Aiguilles/Tranchants  2. Déchets infectieux  3. Déchets assimilables aux ordures ménagères  
 4. Déchets électriques et électroniques  5. Déchets pharmaceutiques  6. Produits chimiques  
 7. Déchets radioactifs  8. autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

#### 10. Existe-t-il un système de code couleur dans le service?

1. Oui  2. Non

#### 11. Si Oui, lesquels?

1. Noire  2. Jaune  3. Rouge  4. autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

#### 12. Avez-vous toujours le matériel nécessaire(poubelles, sachets-poubelles, boîtes à tranchants)?

1. Oui  2. Non

#### 13. Si non, comment faites-vous?

1. Usage de cartons  2. Usage de bouteilles d'eau  3. Usage de bidons  4. autres (à préciser)

#### 14. Y a-t-il un système de stockage intermédiaire dans votre service?

1. Oui  2. Non

#### 15. Si oui, à quel endroit?

1. Couloir  2. Toilettes  3. Hall  4. local aménagé

**16. Des cas de débordement de déchets sont-ils souvent constatés dans votre service ?**

1. Oui  2. Non

**17. Les déchets sont-ils enlevés tous les jours dans votre service ?**

1. Oui  2. Non

**18. Etes-vous souvent supervisé sur la gestion des déchets solides par le service d'Hygiène ?**

1. Oui  2. Non

**19. Quelles difficultés rencontrez-vous dans la gestion des déchets solides ?**

1. dotation insuffisante en boîtes à tranchants  2. poubelles sales  3. manque de formation  
 4. autres(à préciser)  5. absence de protocoles

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

### Risques sanitaires et environnementaux

**20. Avez-vous subi une visite médicale avant votre prise de service ?**

1. Oui  2. Non

**21. Si oui, en quoi consiste-t-elle ?**

1. examen de sang  2. examen d'urines  3. vaccination contre le tétanos  
 4. vaccination contre l'hépatite  5. autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**22. Avez-vous une visite médicale annuelle ?**

1. Oui  2. Non

**23. Si oui, comment est-elle organisée ?**

1. Note de service  2. examen de sang  3. examen d'urines  
 4. visite gérée par un médecin interne  5. autres (à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**24. Quels sont vos équipements de protection ?**

1. Gants  2. Blouse ou tenue  3. Babouches  4. Lunettes  5. coiffe ou bonnet  6. autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**25. la dotation en équipements de protection est-elle suffisante ?**

1. Oui  2. Non

**26. Avez-vous été victime de ces risques sanitaires en lien avec les déchets biomédicaux au cours des 12 derniers mois ?**

1. Oui  2. Non

**27. Si oui, lesquels ?**

1. Piqûres d'aiguilles  2. Coupures  3. troubles respiratoires  
 4. troubles gastro-intestinaux  5. irritation des yeux  6. troubles musculo-squelettiques  
 7. Risques d'explosion ou d'incendie  8. Risques radiologiques  9. projection de sang  
 10. autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**28. Combien de fois et dans quelles circonstances ?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**29. Y a-t-il eu arrêt de travail ?**

1. Oui  2. Non

**30. Si oui, pendant combien de jours ?**

1. 1 jour  2. 2 jours  3. 3 jours  4. 4 jours  5. plus de 4 jours

**31. Avez-vous pris des dispositions ?**

1. Oui  2. Non

**32. Si Oui, lesquelles?**

1. Déclaration  2. Vaccination  3. autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**33. Si non, pourquoi?**

---

---

**34. Etes-vous vacciné contre l'hépatite B?**

1. Oui  2. Non

**35. Etes-vous vacciné contre le tétanos?**

1. Oui  2. Non

**36. Existe-t-il un protocole sur la prise en charge des accidents d'exposition au sang?**

1. Oui  2. Non

**37. Quels sont les risques environnementaux liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux (solides et liquides)**

1. Pollution de l'air  2. Pollution de l'eau  3. Pollution du sol  4. Autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**38. Avez-vous des propositions de solutions à faire en vue de lutter contre les risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux?**

---

---

## Questionnaire à l'endroit des agents chargés de la gestion des déchets solides

Cette étude s'inscrit dans le cadre de notre mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme de master en Ingénierie de l'eau et de l'assainissement dont le thème est: *Evaluation des risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux: cas du CMA Paul VI. Vos réponses resteront anonymes. Merci pour votre collaboration.*

### Identification

**1. Sexe**

1. Masculin  2. Féminin

**2. Ancienneté dans l'emploi**

1. moins de 5 ans  2. plus de 5 ans  3. plus de 10 ans

**3. Niveau d'études**

1. Primaire  2. secondaire  3. analphabète  4. autres(à préciser)

### Gestion des déchets solides

**4. Etes-vous formé dans la gestion des déchets solides hospitaliers?**

1. Oui  2. Non

**5. Si Oui, par quelle entreprise ou organisme**

---

---

**6. Quels sont vos équipements de protection?**

1. Gants  2. Bottes  3. Lunettes  4. Blouse ou tenue  5. autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**7. Comment se fait le renouvellement**

1. dès qu'on exprime le besoin  2. chaque mois  3. tous les trimestres

**8. Quels sont vos matériels de travail pour la collecte?**

1. brouettes  2. poubelles roulantes  3. poubelles en seau  4. autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**9. Existe-t-il un circuit défini pour le transport vers le lieu de stockage?**

1. Oui  2. Non

**10. Quelle est la fréquence de collecte?**

1. une fois par jour  2. deux fois par jour

**11. Existe-t-il une filière de traitement pour chaque catégorie de déchets?**

1. Oui  2. Non

**12. Si oui, à préciser**

---

---

**13. Si non, pourquoi**

---

---

**14. Où évacuez-vous les cendres?**

1. Dans les champs  2. dans une décharge sauvage  3. au Centre d'enfouissement  4. autres(à préciser)

### Risques sanitaires et environnementaux

**15. Avez-vous été victime des risques sanitaires suivants?**

1. Oui  2. Non

Evaluation des risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux : cas du Centre Médical avec Antenne chirurgicale Paul VI à Ouagadougou

**16. Si oui, lesquels?**

1. Piqûres d'aiguilles  2. troubles gastro-intestinaux  3. coupures  4. irritation des yeux  
 5. troubles respiratoires  6. troubles musculo-squelettiques  7. autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**17. Combien de fois et dans quelles circonstances?**

---

---

**18. Y a-t-il eu arrêt de travail?**

1. Oui  2. Non

**19. Si oui, pendant combien de jours?**

1. 1jour  2. 2jours  3. 3jours  4. 4jours  5. plus de 4jours

**20. Avez-vous pris des dispositions?**

1. Oui  2. Non

**21. Si oui, lesquelles?**

1. Déclaration  2. Vaccination  3. autres (à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

**22. Sur toute la chaîne, à quel niveau le risque est-il élevé?**

---

---

**23. A la fin du travail, y a-t-il des dispositions que vous prenez?**

1. Oui  2. Non

**24. Si oui, lesquelles**

---

---

**25. Si non pourquoi?**

---

---

**26. Quels sont les risques environnementaux liés à cette gestion des déchets solides**

1. Pollution de l'eau  2. Pollution du sol  3. Pollution de l'air  4. Autres(à préciser)

**27. Quelles sont les difficultés que vous rencontrez dans la gestion des déchets solides?**

1. Absence de tri de la part du personnel  2. dotation insuffisante en matériels de protection  
 3. absence de suivi médical  4. autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**28. Avez-vous été vacciné contre le tétanos, l'hépatite avant la prise de service?**

1. Oui  2. Non

**29. Avez-vous un suivi médical annuel?**

1. Oui  2. Non

**30. Quelles sont les propositions de solutions pour limiter les risques sanitaires et environnementaux?**

---

---

---

---

## Guide d'entretien à l'endroit des SUS et des SUT

*Cette étude s'inscrit dans le cadre de notre mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme de master en Ingénierie de l'eau et de l'assainissement dont le thème est: Evaluation des risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux: cas du CMA Paul VI*

**1. Quelle est votre ancienneté à ce poste?**

---

---

**2. Quels types de déchets solides produisez-vous dans votre service et comment se fait leur gestion?**

---

---

**3. Avez-vous toujours le matériel de conditionnement nécessaire ainsi que les équipements de protection? Si non comment faites-vous?**

---

---

**4. En matière de risques sanitaires liés à la gestion des déchets biomédicaux, est-ce qu'il y a eu des agents qui ont été victimes dans votre service? Si oui, combien de cas et dans quelles circonstances?**

---

---

**5. Y a-t-il eu une prise en charge? Si oui en quoi consiste-t-elle? Si non pourquoi?**

---

---

**6. Existe-t-il un dispositif de prise en charge des accidents d'exposition au sang au CMA Paul VI? Si oui, pouvez-vous nous expliquer ce dispositif?**

---

---

**7. En matière de santé du personnel, existe-t-il une visite médicale annuelle? Comment est-elle organisée?**

---

---

**8. Quelles difficultés rencontrez-vous dans la gestion des déchets biomédicaux?**

---

---

**9. Pour une meilleure prise en charge des risques sanitaires du personnel, quelles solutions avez-vous à proposer?**

---

---

## Entretien à l'endroit du responsable du service d'hygiène

*Cette étude s'inscrit dans le cadre de notre mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme de master en Ingénierie de l'eau et de l'assainissement dont le thème est: Evaluation des risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux: cas du CMA Paul VI*

1. Est-ce qu'il existe un plan de gestion des déchets biomédicaux?

---

---

2. Est-ce qu'il existe des protocoles sur la gestion des déchets biomédicaux?

---

---

3. Pouvez-vous nous décrire le système de gestion des déchets biomédicaux au CMA PaulVI?

---

---

4. y a-t-il des supervisions périodiques de la part du service d'hygiène?

---

---

5. Quel est le constat général?

---

---

6. Est-ce qu'il existe un comité de lutte contre les infections nosocomiales?

---

---

7. Pourquoi les filières de valorisation des déchets ne sont pas développées?

---

---

8. Quels sont les types de traitement des déchets biomédicaux rencontre-t-on dans votre structure?

---

---

9. Que faites-vous des déchets électriques, électroniques et des déchets encombrants?

---

---

10. Comment se fait la gestion des déchets pharmaceutiques?

---

---

11. Quels sont les risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux de votre établissement?

---

---

12. Existe-t-il un protocole de prise en charge des victimes d'accidents d'exposition au sang?

---

---

13. En matière de visite médicale des agents, y a-t-il un projet de collaboration entre le CMA Paul VI et l'Office de santé des travailleurs?

---

---

**14. Avez-vous une idée du niveau de la nappe phréatique dans votre zone?**

---

---

**15. Quelles sont les difficultés que vous rencontrez dans la gestion des déchets biomédicaux**

---

---

**16. Le thermomètre à mercure continue-t-il d'être utilisé par les patients? si oui comment se fait la gestion en cas de cassure?**

---

---

**17. Quelles solutions avez-vous à proposer pour limiter les risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux?**

---

---

## Grille d'observation des lieux de production des déchets biomédicaux

Service:

Date:

**1. Les déchets sont-ils clairement identifiés par la couleur du sachet?**

1. Oui  2. Non  3. Autres remarques

**2. Y a-t-il des poubelles partout où les déchets sont produits?**

1. Oui  2. Non  3. Autres remarques(à préciser)

**3. Y a-t-il des boîtes à tranchants partout où les déchets sont produits?**

1. Oui  2. Non  3. Autres remarques(à préciser)

**4. Les DAOM sont-ils séparés des DASRI?**

1. Oui  2. Non  3. Autres remarques(à préciser)

**5. Existe-t-il des affiches sur le tri des déchets?**

1. Oui  2. Non  3. Autres remarques(à préciser)

**6. Existe-t-il des affiches sur le protocole de prise en charge des accidents d'exposition au sang?**

1. Oui  2. Non  3. Autres remarques(à préciser)

**7. Les sacs à poubelles répondent-elles aux normes?**

1. Oui  2. Non  3. Autres remarques(à préciser)

**8. Les boîtes à tranchants répondent-elles aux normes?**

1. Oui  2. Non  3. Autres remarques(à préciser)

**9. Les sacs sont-ils enlevés correctement(fermés aux 2/3 avec des gants sans être tassés, tenus pas le haut)?**

1. Oui  2. Non  3. Autres remarques(à préciser)

**10. Les poubelles sont-elles propres?**

1. Oui  2. Non  3. Autres remarques(à préciser)

**11. Les poubelles extérieures sont-elles propres?**

1. Oui  2. Non  3. Autres remarques(à préciser)

**12. Les sacs collectés sont-ils remplacés immédiatement?**

1. Oui  2. Non  3. Autres remarques(à préciser)

**13. Dans la boîtes à tranchants,les aiguilles sont-elles connectées aux seringues et sans capuchon?**

1. Oui  2. Non  3. Autres remarques(à préciser)

**14. Le personnel infirmier amène-t-il les boîtes à tranchants jusqu(au lit du patient)?**

1. Oui  2. Non  3. Autres remarques(à préciser)

**15. Les équipements de protection sont-ils portés?**

1. Oui  2. Non  3. Autres remarques(à préciser)

**16. Existe-t-il de situations de danger?**

1. Oui  2. Non  3. Autres remarques(à préciser)

**17. Si oui, lesquelles**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1. Aiguilles sur le plancher              | <input type="checkbox"/> 2. Debordement des boîtes à tranchants               |
| <input type="checkbox"/> 3. Débordement des poubelles              | <input type="checkbox"/> 4. Déchets souillés sur le plancher                  |
| <input type="checkbox"/> 5. Déchets souillés sur la table d'examen | <input type="checkbox"/> 6. Déchets souillés sur les couvercles des poubelles |

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).*

## Questionnaire à l'endroit des garçons et filles de salle et des aides-soignants

Cette étude s'inscrit dans le cadre de notre mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme de master en Ingénierie de l'eau et de l'assainissement avec pour thème: Evaluation des risques sanitaires et environnementaux liés à la gestion des déchets biomédicaux: cas du CMA Paul VI. Nous vous rassurons que vos réponses resteront anonymes. Merci pour votre collaboration.

### Identification

#### 1. Sexe

1. Masculin  2. Féminin

#### 2. Ancienneté dans l'emploi

1. moins de 5 ans  2. moins de 10 ans  3. Plus de 10 ans

#### 3. Niveau d'études

1. Primaire  2. Secondaire  3. Analphabète  4. autres (à préciser)

#### 4. Service

1. Pédiatrie  2. SMI  3. Imagerie  4. Laboratoire  5. Urgences  6. Maternité  
 7. Chirurgie  8. Autres(à préciser)

### Gestion des déchets biomédicaux

#### 5. Quels sont vos équipements de protection

1. Gants  2. Bottes/babouches  3. Lunettes  4. Blouse/Tenue  5. Bavette  6. Autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

#### 6. Avez-vous été formé sur la gestion des déchets biomédicaux?

1. Oui  2. Non

#### 7. Existe-t-il un prétraitement des déchets biomédicaux avant leur évacuation?

1. Oui  2. Non

#### 8. Si oui, c'est quel type de déchet et quel traitement

---

---

#### 9. Si non, pourquoi

1. aucune importance  2. dotation insuffisante en eau de javel  3. manque de temps  4. autres(à préciser)

#### 10. Etes-vous souvent supervisé par le service d'hygiène sur la gestion des déchets biomédicaux?

1. Oui  2. Non

#### 11. Si oui, quelle est la périodicité?

1. chaque jour  2. chaque semaine  3. chaque mois  4. chaque trimestre  
 5. chaque année  6. autres(à préciser)

#### 12. Quelles sont les difficultés que vous rencontrez dans la gestion des déchets biomédicaux.

1. dotation du matériel  2. dotation des équipements de protection  
 3. Mauvaise collaboration des patients et du personnel  4. Autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

### Risques sanitaires et environnementaux

#### 13. Y a-t-il des risques sanitaires liés à votre travail?

1. Oui  2. Non

#### 14. Si oui lesquels?

1. Troubles dermatologiques  2. Troubles respiratoires  3. Irritation des yeux  4. Troubles musculo-squelettiques  
 5. Piqûre d'aiguilles  6. coupure  7. Projection de sang  8. Risques d'explosion  
 9. Risques radioactifs  10. Autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**15. Avez-vous été victime d'au moins un de ces risques au cours des 12 derniers mois?**

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1. troubles dermatologiques       | <input type="checkbox"/> 2. troubles respiratoires | <input type="checkbox"/> 3. irritation des yeux |
| <input type="checkbox"/> 4. troubles musculo-squelettiques | <input type="checkbox"/> 5. piqûre d'aiguilles     | <input type="checkbox"/> 6. coupure             |
| <input type="checkbox"/> 7. accident d'exposition au sang  | <input type="checkbox"/> 8. Risques d'explosion    | <input type="checkbox"/> 9. Risques radioactifs |
| <input type="checkbox"/> 10. autres(à préciser)            |  |   |

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (5 au maximum).*

**16. Combien de fois et dans quelle circonstance?**

---

---

---

**17. Quelles dispositions aviez-vous prise?**

1. Déclaration  2. vaccination(tétanos  3. hépatite..)  4. autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).*

**18. Y a-t-il eu arrêt de travail?**

1. Oui  2. Non

**19. Si oui, pendant combien de jours?**

1. 1jour  2. 2jours  3. 3jours  4. 4jours  5. Plus de 4jours

**20. Avez-vous subi une visite médicale avant votre prise de service?**

1. Oui  2. Non

**21. Si oui, en quoi consiste-t-elle?**

1. vaccination  2. examen de sang  3. examen d'urines  4. autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**22. Y a-t-il un suivi médical annuel?**

1. Oui  2. Non

**23. Si oui, en quoi consiste-t-elle?**

1. examen de sang  2. examen d'urines  3. vaccination  4. autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**24. Y a-t-il des risques environnementaux en lien avec la gestion des déchets biomédicaux (solides et liquides)?**

1. Oui  2. Non

**25. S oui, lesquels**

1. pollution du sol  2. pollution de l'eau  3. pollution de l'air  4. autres(à préciser)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**26. Quelles propositions de solutions avez-vous à faire pour lutter contre les risques sanitaires et environnementaux?**

---

---

---