

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

UN peuple - Un But - Une Foi

**UNIVERSITE DES SCIENCES DES
TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES
DE BAMAKO**



**FACULTE DE MEDECINE ET
D'ODONTO-STOMATOLOGIE**



ANNEE UNIVERSITAIRE 2022-2023

N°

Thème

LA GESTION DES DECHETS BIOMEDICAUX DANS LE CENTRE DE SANTE COMMUNAUTAIRE DE YIRIMADIO 2022

Présentée et soutenue publiquement le 20./07//2023 devant la
Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

Par : M. Arouna DIABATE

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine
(Diplôme d'Etat).

Jury

Président : Pr Hamadoun Sangho
Membre : Dr Salia Keita
Co-directeur: Dr. Cheick Abou COULIBALY
Directeur : Pr. Oumar SANGHO

**DEDICACES
ET
REMERCIEMENT**

DEDICACE

Je dédie ce travail :

AU TOUT PUISSANT ALLAH : AL HAYYOU AL QAYYOUM

Le Très Miséricordieux, le Tout Clément, l'Omniscient, l'Omnipotent, seigneur sans vous ce travail n'aurait jamais débuté ni pris fin, merci de m'avoir donné la force, le courage et la santé nécessaires pour y parvenir.

YA ALLAH : « J'atteste qu'il n'y a de DIEU qu'ALLAH et que MOHAMED (PSL) est Son Messager » et j'atteste qu'il a bien transmis Son Message.

AU Prophète MOHAMED « Paix et salut d'ALLAH sur Lui »

ALLAHOUMASOLLI ALA SEYDINA MOHAMADINE AL FATIHIL LIMA OUGHOULIKA WAL KATIMIL LIMA SABAKA NASIRIL HAQUI BIL HAQUI WAL HADI ILA CIRATIKAL – MOUSTAKIMI WA ALA ALIHI HAQUA QUADRIHI WA MIK DARIHIL AZIM.

Remerciements

A mon directeur de thèse,

J'adresse, tout d'abord, mes plus sincères remerciements au **Pr Oumar Sangho** pour avoir bien voulu diriger cette thèse. Je vous remercie pour toute la confiance et la liberté que vous m'avez accordé dans la réalisation de ce travail, pour votre disponibilité et votre patience, pour vos précieux conseils et tout particulièrement pour vos encouragements et votre soutien.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de ma plus vive reconnaissance.

A mon co – directeur,

Dr Cheick Abou Coulibaly pour avoir accepté avec gentillesse d'être le co – directeur de ce travail, pour votre sympathie et votre disponibilité. Veuillez trouver ici l'expression de mes plus sincères remerciements.

A mes deux parents : Kagne et Sanogo Sanata

Papa, Maman, je ne vous remercierai jamais assez de m'avoir tant encouragée à faire des études, d'avoir toujours été présents durant toutes ces années, dans les bons moments comme dans les plus difficiles... Bravo de m'avoir supportée pendant les révisions pour les partiels et un grand merci pour votre patience, votre dévouement, votre amour et pour m'avoir permis d'être ce que je suis aujourd'hui. Quoique je puisse dire ou écrire, je ne pourrais exprimer assez ma grande affection et ma profonde reconnaissance. Que cette thèse témoigne de mon plus profond respect et de mon amour.

Mes grands-parents : Feu Zie Diabate, Feu Baba Sanogo, Feu Konimba,

Je vous remercie infiniment et fier d'être un de votre descendance puisse **Allah** accorder son paradis à vous

Mes frères et sœurs : Barakissa, Rokiatou, Moussa, Fatoumata, Salimata, Safiatou, Ousmane Cherif, Mafoune et Wassa

Et j'ai bien sûr une pensée très émue pour mes frères et sœurs de m'avoir toujours soutenue et de faire preuve d'autant de patience à mon égard. Je vous exhorte davantage à l'union sacrée et à la solidarité comme l'ont toujours prôné nos parents, pour un avenir meilleur dans une famille enviée de tous. Je n'oublierai jamais les agréables moments que j'ai passé avec chacun d'entre vous en famille.

Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection la plus sincère.

Mes oncles : Chaka Baba , Mami Baba, et Daouda Baba, merci pour tout le soutien que vous m'avez apporté.

Mes tantes : Binta Baba, Masseni, Djenebou Baba, Mamou, et Assetou

En guise de reconnaissance de tous vos soutiens je vous dédie ce travail puisse le Miséricordieux vous bénir et combler de bonheur.

Feu Toro Bamba et sa Famille, merci d'avoir accepté d'être un membre de la famille puisse Allah accorder santé et longévité à vous tous.

Feu Sheick Aly Traore, et sa famille (Sikasso-Hamdalaye) :

Je n'oublierai jamais les agréables moments que j'ai passé en famille, je vous remercie de vos bienfaits ; seul Allah pourrait le faire. J'implore le Tout Miséricordieux de vous récompenser par le meilleur.

A la famille Diarra et Ballo au Point G

A mes aînés, collègues et docteurs :

Dr Idrissa Traore, Dr Mohamed Emile Dembele, Dr Youssouf L Diallo, Dr Boubacar Diamoutene, Dr Kouméli Adam Diallo, Dr Souleymane SK Traore, Demba S Boré, Abdramane Togo, Seydou Dembele, Aichatou tiéke Traoré, Dramane Dante, Merci pour l'estime, l'amour et la considération que vous m'avez témoignés ; que cette thèse soit pour vous l'expression de ma sincère reconnaissance et de mon attachement. Le souvenir des moments passés avec vous, restera pour toujours gravé dans ma mémoire.

Que Dieu vous prête succès et longue vie. Merci pour tout

A tous mes enseignants depuis la maternelle

A mon beau pays le Mali, ma patrie : Merci pour la formation reçue ; je te promets d'être le digne fils qui portera haut et fort le flambeau qui illuminera le chemin de ton bonheur éternel.

Je dois beaucoup à de nombreuses personnes qui m'ont aidé aux différents niveaux, et qui ensemble ont permis que ce travail soit possible. Qu'elles retrouvent ici mes plus sincères remerciements ainsi que la marque de mon amitié. Merci également à tous ceux que j'aurai pu oublier, en espérant qu'ils me pardonnent.

HOMMAGE AUX MEMBRES DU JURY

• **Pr Hamadoun SANGHO**

- Professeur titulaire en Santé Publique,
- DER de la Direction d'Enseignement et de Recherche en Santé Publique
- Directeur du Centre de Recherche d'Etude et de Documentation pour la Survie de l'Enfant(**CREDOS**)
- Chevalier de l'Ordre National du Mali.

Cher Maître,

☐ Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury de thèse.

Nous avons été fascinés par vos qualités humaines, votre rigueur scientifique et pédagogiques.

Nous vous prions cher maître d'accepter en cet instant l'expression de notre profond respect et de nos sentiments les plus distingués. Puisse ALLAH vous accorder santé et longévité.

Pr. Oumar SANGHO

- **Doctorat en Epidémiologie ;**
- **Master en Santé Publique-Epidémiologie ;**
- **Maître de conférences Agrégé en Epidémiologie au DERSP**
- **Chef de Section Planification et Etudes à l'Agence Nationale de Télésanté et d'Information Médicale (ANTIM) ;**
- **Assistant au coordinateur du Master de santé publique, du Diplôme Universitaire en Système d'Information Sanitaire de Routine (DU-SISR) et du Diplôme Universitaire en Formation des Epidémiologistes de Terrain (DU-FETP) au DERSP/ FMOS ;**
- **Secrétaire Générale de la Société Malienne d'Epidémiologie (SOMEPI)**
- **Ancien Médecin Chef du District Sanitaire de Niono ;**

Cher Maître,

- ☐ Nous avons été singulièrement marqués par votre simplicité, votre patience et votre objectivité. pour avoir bien voulu diriger cette thèse. Merci pour toute la confiance et la liberté que vous m'avez accordées dans la réalisation de ce travail, pour votre disponibilité et votre patience, vos précieux conseils et tout particulièrement pour vos encouragements . Qu'ALLAH vous accorde santé et longévité.

A notre maître et co-directeur de thèse

Dr. Cheick Abou COULIBALY

- **Masters en Médecine communautaire et en Santé Publique,**
- **Spécialiste en épidémiologie,**
- **Maître Assistant en Epidémiologie à la FMOS**
- **Agent d'appui Technique à l'INSP/DOUSP**

Cher maître :

- ❑ **Nous avons été touchés par la confiance et la gentillesse avec lesquelles vous nous avez accueilli et confié ce travail, Vos qualités humaines et professionnelles nous a profondément touchés ; veuillez accepter ici, cher Maître l'assurance de notre estime, Puisse ALLAH vous accorde santé et longévité.**

A notre maître et membre du jury

Dr. Salia Keita

- **Diplômé d'étude spécialisée santé publique de la faculté de Médecine et de pharmacie de Fès Maroc de l'Université Sidi Mohamed Ben Abdallah**
- **Master 2 en action de santé Publique à l'Université Claude BERNARD Lyon 1 en France,**
- **Maitre-assistant à l'USTTB département de santé publique.**
- **L'opportunité nous est donnée de vous faire part de la grande estime et admiration que nous portons à votre égard.**

Vous avez spontanément accepté de siéger dans ce jury de thèse et nous vous en sommes reconnaissants.

Veillez accepter cher Maître, nos sentiments d'estime et de profond respect. Puisse ALLAH vous accorder santé et longévité.

Sigles et Abréviations

ASACO : Association de Santé Communautaire

ASACROYIR : Association de Santé Communautaire de Yirimadio

CSCom : centre de santé communautaire

Cs réf : Centre de Santé de Référence

DAOM : déchets assimilables aux ordures ménagères

DBM: Déchets Bio Médicaux

DAS: Déchets d'Activités de soins

DASRI : Déchets d'Activités à Risques Infectieux

DGS: Direction Générale de la santé

DSM : déchets de soins médicaux

DNS : Direction Nationale de la Santé

DTC: Directeur Technique du centre

GIE : groupement d'intérêt économique

HBV : Virus de l'Hépatite B

MESRS : ministère de l'Education Supérieure et de la Recherche Scientifique

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

UNICEF : fonds des nations unies pour l'enfance

VIH : Virus immunodéficience humaine

Table des matières

I. INTRODUCTION :	14
II-Objectifs	3
1-Objectif général :	3
2-Objectifs spécifiques :	3
III Généralités	5
1. TYPOLOGIE ET NATURE DES DECHETS DE SOINS (DAS) :	5
2. Définitions :	7
3. Textes législatifs et règlementaires au mali	8
4. Circuit des Déchets de Soins Biomédicaux :	9
5. Plan National de Gestion des Déchets Biomédicaux au Mali (Plan MAP) :	12
6. Processus de collecte des déchets :	15
7. Mode de Traitement et d'élimination des Déchets :	17
8. Risques Liés à la Mauvaise Gestion des Déchets Biomédicaux sur la Santé humaine et sur l'environnement	26
IV METHODOLOGIE	32
3-1 Cadre d'étude :	32
3.2- Présentation géographique de yirimadio :	32
3.3-Présentation du CSCom de yirimadio	34
3.4-Organisation et Fonctionnement du CSCom	Erreur ! Signet non défini.
3.5. Population d'étude :	37
3-6 Méthode de Collecte des données :	38
3-7 Méthode de la saisie et d'analyse des données :	38
3-8 Considérations éthiques :	39
V. RESULTATS	45
VI. Commentaires et discussion:	55
VII. Conclusion :	59
VIII. RECOMMANDATIONS :	60
IX. Références	62
X. ANNEXE	64

Liste des tableaux

Tableau I: D'étiquetage de l'emballage des déchets DASI.	11
Tableau II: Objectifs globaux et spécifiques du plan d'action.....	14
Tableau III: Types de déchets et couleurs de poubelle.....	16
Tableau IV: Avantages et inconvénients de l'incinération (Inspiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011)	19
Tableau V : Avantages et inconvénients de la désinfection chimique.....	20
Tableau VI : Avantages et inconvénients de la désinfection par autoclavage.....	21
Tableau VII: Avantages et inconvénients des déchiqueteurs (inspiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011)	22
Tableau VIII: Avantages et inconvénients de l'élimination par enfouissement (inspiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011)	25
Tableau IX: Les principaux agents pathogènes retrouvés dans les BDM (inspiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011)	27
Tableau X: Temps de survie des principaux agents pathogènes retrouvés dans les BDM (inspiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011)	28
Tableau XI: Répartition du type de déchets rencontrés dans les salles de la structure	47
Tableau XII Présentation de la quantité quotidienne des déchets produits par ASACOYIR en Kg.....	48
Tableau XIII: Nombre de consultation moyen par jour par le centre.	48
Tableau XIV: Identification de DBM dans le centre.....	49
Tableau XV: Mode gestion des déchets aiguilles et des seringues.	49
Tableau XVI: Mode de gestion de déchet Anatomiques.	50
Tableau XVII: Mode de gestion des produits périmés la pharmacie.	50
Tableau XVIII: Présence d'incinérateurs dans le centre	51
Tableau XIX: Mode de traitements des DBM.	51
Tableau XX: Formation du personnel sur la gestion des DBM.	51

Liste des figures

Figure 1: Les différentes familles de DAS	7
Figure 2: Les différentes poubelles en photo en fonction de leur couleur (image de terrain d'ASACROYIR)	17
Figure 3: Incinérateur " Montfort " et ses composantes principales ayant une capacité d'incinération de 12 kg/h (tiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011).....	18
Figure 4: Méthode d'encapsulation source (inspire de : guide de gestion des déchets de soins médicaux à l'attention des travailleurs de santé communautaires)	23
Figure 5: Exemple de fosse d'enfouissement (tiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011).....	24
Figure 6: Fumées de cheminée lors d'incinération	30
Figure 7: Cycle biogéochimique conceptuel du mercure	31
Figure 8: Répartition des enquêtées selon le sexe	45
Figure 9 : Répartition selon la profession	46
Figure 10: Photo de stockage intermédiaire.....	53

I. Introduction :

Les déchets biomédicaux (DBM) constituent un problème sanitaire et environnemental. Ils comprennent tous les déchets issus des activités de diagnostic, de suivi, de traitements préventifs, curatifs et palliatifs dans le domaine de la médecine humaine et vétérinaire.

Ils sont produits par les établissements de santé humaine, d'hygiène vétérinaire, de la recherche et d'enseignement médical, les laboratoires d'essai ou de recherche clinique et les établissements de production ou d'essai de vaccin[1].

La gestion des déchets de soins médicaux prend de plus en plus de place dans les préoccupations de santé publique.

Ainsi, l'élimination rationnelle des polluants est l'une des conditions essentielles du respect des règles d'hygiène, non seulement à l'intérieur des établissements, mais également dans l'environnement général[2].

En Afrique, la politique de quantification des déchets issus des activités de soins n'est pas bien assise ; la production annuelle de déchets de soins médicaux (DSM) à Ouagadougou varie entre 270 et 320 tonnes ; à Cotonou elle est de 143,73 tonnes, pour les études réalisées dans les hôpitaux de Dakar les productions varient entre 14,12 et 76,84 tonnes et à Bamako 49,26 tonnes[3].

Ces déchets constituent des lieux de concentration des micro-organismes, et sont responsables de pollution environnementale et atmosphérique ; leur mauvaise gestion contribue à la propagation des infections à l'intérieur et à l'extérieur des structures sanitaire [4].

En 2015, il est ressorti d'une évaluation de l'OMS et de l'UNICEF qu'à peine plus de la moitié (58%) des établissements dans 24 pays sur lesquels a porté l'enquête, disposaient de systèmes adaptés pour éliminer les déchets liés aux soins de santé en toute sécurité.

Par ailleurs, ces organisations estiment que quelques 16 milliards de seringues d'injections administrées par an, dans le monde entier, ne sont pas évacuées de

manière appropriée ; ce qui constitue un risque considérable de blessures et d'infections graves[5].

L'estimation du taux de génération, c'est-à-dire la quantité de déchets produits par jour et par patient dépend de plusieurs facteurs ; des études ont montré que la moyenne de production varie d'un pays à un autre :

- Elle classe l'Amérique du Nord en première position, avec un taux de production de 7 à 10 kg par lit de soins occupé par jour ;
- En Europe de l'Ouest et en Amérique latine elle avoisine de 3 à 6 kg par lit de soins occupé par jour;
- En l'Asie de l'Est, l'Europe de l'Est et du Moyen-Orient elle est de 1,3 à 4 kg par lit de soins occupé par jour.[6]

Au Mali la Direction Nationale de la santé (DNS), quantifie les déchets issus des activités de soins (génériques et dangereux) comme suite :

- Au niveau des centres de santé communautaire (Cscom) et des cabinets de soins : 0,1 kg de déchets par malade et par jour ;
- Au niveau des centres de santé de référence (Cs réf) : 1 kg de déchets par lit et par jour ;
- Les hôpitaux (au niveau régional) : 2 kg de déchets par lit et par jour ;
- Les hôpitaux nationaux : 4 kg par lit et par jour[7].

Dans le monde plusieurs études ont été menées tendant à cerner la problématique des déchets biomédicaux. Aussi des actions concrètes ont été mises en œuvre dans le cadre d'un plan d'action.

Les résultats d'une étude sur les déchets solides (Sanogo et al, 2001) [8] ont montré que seulement 5 sur 38 soit 13,15% des unités pratiquaient le tri des déchets et que 29 sur 37 soit 78,39% des unités ne faisaient aucun traitement des déchets.

Ces résultats sont soutenus par les travaux de Cheikh et al. (2000), puis Koné (2007) [8] qui ont rapporté que les déterminants essentiels de la mauvaise gestion seraient la formation du personnel médical et des agents chargés du nettoyage.

Sidibé Yaya (2010), dans ses résultats montre que 33.33% du personnel administratif manque d'expérience dans le mode de gestion actuel des déchets biomédicaux [4].

La gravité des risques qu'ils font courir à l'ensemble de la population imposent que la gestion des déchets biomédicaux fasse l'objet d'actions concertées impliquant les agents de santé, les autorités sanitaires aux différents niveaux, et et communautaires ; car élimination inadéquate des déchets biomédicaux par décharge sauvage, par enfouissement, par incinération avec des installations souvent défectueuses ou mal adaptées, ont des conséquences graves sur la population, l'air, le sol, l'eau, et sur la santé publique ; ce qui nous motive à consacrer notre thèse de fin d'étude à la « problématique de la gestion des Déchets Bio Médicaux dans les centres de santé communautaire du district sanitaire de la commune VI Bamako ».

II-Objectifs

1-Objectif général :

-Etudier le système de gestion des déchets biomédicaux dans les centres de santé communautaire de yirimadio.

2-Objectifs spécifiques :

2-1 Définir le caractère sociodémographique du personnel

2-2 Déterminer les types, et les quantités de déchets produits par le centre de santé communautaire de yirimadio ;

2-3 Identifier les moyens disponibles pour la gestion, des déchets biomédicaux dans le centre de santé communautaire de yirimadio ;

2-4 Evaluer la connaissance du personnel sur la pratique de gestion des déchets biomédicaux dans le centre de santé communautaire de yirimadio.

.

GENERALITES

III Généralités

1. TYPOLOGIE ET NATURE DES DECHETS DE SOINS (DAS) :

Selon la classification internationale de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) les déchets de soins sont divisés en trois catégories[9].

1-1. Les déchets de soins médicaux sans risques :

Comprennent tous les déchets n'ayant pas été infectés comme les ordures de bureaux, les emballages et les restes alimentaires ; Ils sont similaires aux ordures ménagères ou municipales courantes et peuvent être traitées par les services municipaux de nettoyage. Ils représentent entre 75% et 90% de la quantité totale des déchets de soins médicaux produits par les institutions médicales.

Ils peuvent être répartis en deux groupes :

❖ Les déchets recyclables

Ils comprennent le papier, les caisses en carton, les plastiques ou métaux non contaminés, les cannettes ou verres recyclables si une industrie de recyclage existe dans le pays.

❖ Les déchets de soins médicaux biodégradables

Cette catégorie inclut par exemple, les restes alimentaires, les déchets de jardins pouvant être compostés.

1-2. Les déchets de soins médicaux nécessitant une attention particulière :

1-2-1. Les déchets tranchants et piquants :

Les déchets tranchants et piquants sont ceux qui sont étroitement liés aux activités médicales et qui posent un risque potentiel de blessure et d'infection par leur piquêre ou leur caractère tranchant.

Pour cette raison ils sont considérés comme étant une des catégories de déchets les plus dangereux produits dans les établissements sanitaires et doivent être géré avec les plus grands soins ; il s'agit :

Par exemples tous les types d'aiguilles de verres cassés, d'ampoules, de lames scalpels, de lancettes, de fioles vides.

1-2-2. Les déchets infectieux et hautement infectieux :

Les déchets de ce type proviennent typiquement des lieux suivants : les salles d'isolation des hôpitaux ; les salles de dialyse ou les centres de traitement des patients infectés par les virus de l'hépatite (dialyse jaune) ; les unités de pathologie, le sang des patients contaminés par le VIH, l'hépatite virale, la brucellose, les fèces de malades infectés par la fièvre typhoïde, l'entérite, le choléra, les sécrétions des voies respiratoires des malades infectés par la tuberculose, l'anthrax, la rage, la poliomyélite...

1-2-3. Les déchets pharmaceutiques :

Cette catégorie de déchets inclus les produits pharmaceutiques périmés ou non utilisables pour d'autres raisons.

1-2-4. Les déchets de soins médicaux radioactifs :

Les déchets radio – actifs comprennent les liquides, gaz et solides contaminés par des radionucléides dont les radiations ionisantes ont des effets génotoxiques.

Les rayons ionisants qui concernent la médecine incluent les rayons X et γ ainsi que les particules α - et β -. Une différence importante entre ces radiations se trouve dans le fait que les rayons X sont émis par des tubes à rayons X uniquement lorsque les équipements qui les génèrent sont en marche, alors que pour les rayons γ , les particules α - et β – émettent des radiations en continu.

1-3. Les déchets anatomiques humains :

Cette catégorie de déchets comprend les parties anatomiques, organes et tissus humains et, les poches de sang, des exemples de tels déchets, sont des organes enlevés, parties du corps amputés, placentas, etc.

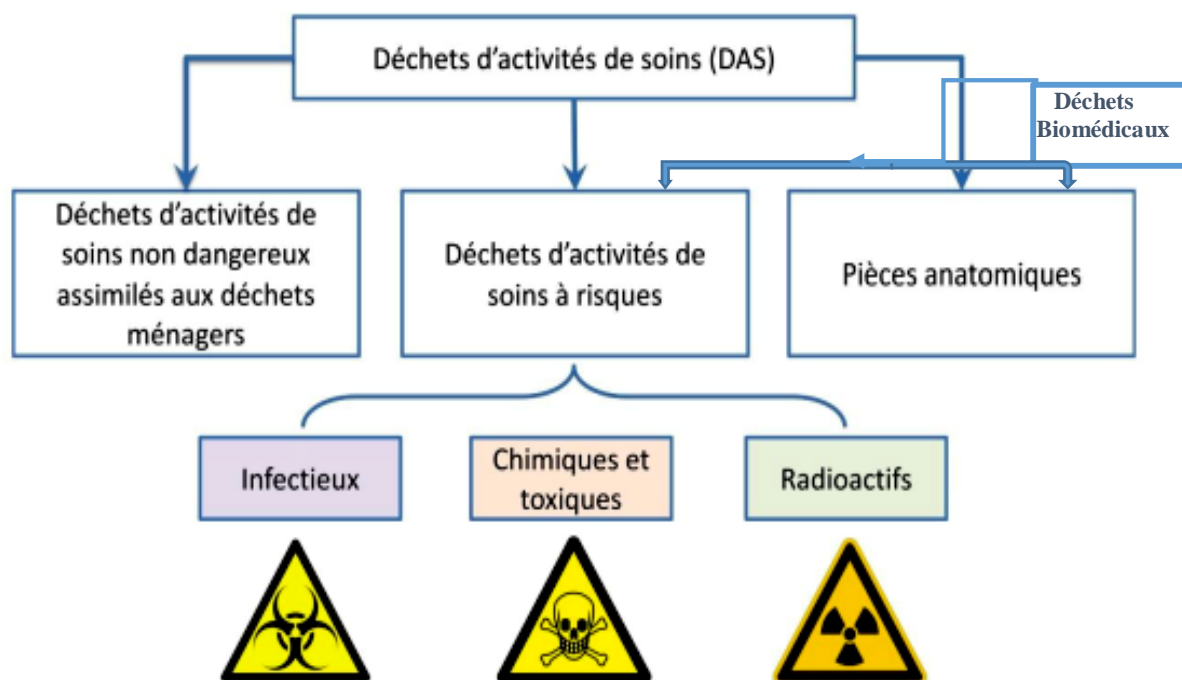


Figure 1: Les différentes familles de DAS [10]

2. Définitions :

2 - 1. Déchets :

Tout résidu résultant d'un processus d'extraction, exploitation, transformation, production consommation, utilisation, contrôle ou filtration, et d'une manière générale, tout objet et matière abandonnés ou que le détenteur doit éliminer pour ne pas porter atteinte à la santé, à la salubrité publique et à l'environnement[11].

2 - 2. Gestion des déchets :

Toute opération de pré collecte, de collecte, de stockage, de tri, de transport, de mise en décharge, de traitement, de valorisation, de recyclage et d'élimination des déchets y compris le contrôle de ces opérations ainsi que la surveillance des sites de décharges pendant la période de leur exploitation ou après leur fermeture[11].

2 - 3. Déchets Hospitaliers ou Déchets de soins:

Ce sont des déchets générés par des établissements d'activités de soins (DAS) issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire[12].

2 - 4. Déchets biomédicaux (BDM) :

Les déchets biomédicaux (BDM) sont des substances solides, liquides ou gazeuses issues des activités de diagnostic, de suivi et de traitement dans le domaine de la médecine humaine et vétérinaire [8].

2 - 5. Le tri :

Consiste à séparer les déchets en fonction de leur nature ceci sous la supervision d'un cadre responsable des déchets désigné par chaque établissement[13].

2 - 6. La collecte :

C'est l'opération qui consiste à enlever des déchets solides ou liquides accumulés dans un conteneur à leur source de génération[13].

2 - 7. Traitement des déchets :

Toute opération physique, thermique, chimique ou biologique conduisant à un changement dans la nature ou la composition des déchets en vue de réduire dans des conditions contrôlées, le potentiel polluant ou le volume et la quantité des déchets, ou d'en extraire la partie recyclable[11].

2 - 8. Élimination des déchets :

Toute opération d'incinération, de traitement, de mise en décharge contrôlée ou tout procédé similaire permettant de stocker ou de se débarrasser des déchets conformément aux conditions assurant la prévention des risques pour la santé de l'homme et de l'environnement [11].

3. Textes législatifs et réglementaires au Mali [14].

Plusieurs textes législatifs et réglementaires ont été édictés dans le cadre de la gestion de l'environnement y compris des éléments importants relatifs à la gestion des déchets biomédicaux.

- La loi n°01 020 du 30 mai 2001 relative aux pollutions et aux nuisances.

Il encadre les procédures d'étude d'impact, l'accès de la population à l'information concernant l'environnement.

Néanmoins, le chapitre V de cette loi consacrée aux déchets traite de manière succincte les déchets biomédicaux, en effet en section 4 « des Déchets biomédicaux et industriels »,

- L'article 17 il interdit de déverser les DBM dans les cours d'eau, dans les caniveaux, sans au préalable procéder à leur traitement.

- L'article 30 toute incinération doit s'effectuer dans des établissements autorisés toujours dans le respect des normes fixées par la réglementation en vigueur.

- Le décret n°03594/P-RM du 31 décembre 2003 relatif à l'étude d'impact environnemental sanitaire et social en fixe les règles et procédures d'études d'impact.

- Ainsi au Mali, tous les projets publics ou privés sont assujettis à l'étude d'impact dès qu'il y'a un changement important au niveau de l'environnement ;

Une liste de projets annexée au décret inclue les installations d'élimination des déchets par incinération, décharge ou enfouissement qui concernent donc les déchets biomédicaux.

- Dans le décret n°01 397 / P-RM du 6 septembre 2001 et dans la définition du polluant dans l'atmosphère, l'aspect seuil est bien notifié qui doit être fixé par le règlement. Ce décret traite aussi de manière spécifique l'incinération des déchets au chapitre II ; ainsi il fixe les caractéristiques requises par les incinérateurs notamment la présence de dispositif d'arrêt, de système d'épuration des gaz et de suivi des paramètres ; les données étant transmises annuellement au Ministre de l'Environnement.

Depuis quelques années le Mali procède à la mise en œuvre de sa politique sanitaire en mettant l'accent sur la participation de la communauté.

4. Circuit des Déchets de Soins Biomédicaux :

Les déchets produits dans les établissements de santé sont regroupés par la méthode de tri à la source, facilitant ainsi une meilleure identification des déchets et leur meilleure élimination ; il s'agit d'un processus à sept étapes [11] :

➤ Première étape : le tri des déchets.

Il consiste en la séparation des différents types de déchets, sur la base de leurs propriétés dangereuses, les types de traitement et d'élimination qui leur sont appliqués.

➤ Deuxième étape : le conditionnement.






C'est l'emballage des déchets suivi de l'étiquetage (Barrière physique contre les microorganismes pathogènes) selon le protocole ci-après :

-Déchets solides médicaux et pharmaceutiques non dangereux, assimilables aux ordures ménagères, à collecter dans des sacs de couleur noire.

-Déchets piquants ou coupants, qui seront dans tous les cas considérés comme Infectieux, à collecter, dès leur production, dans des collecteurs rigides et étanches de couleur rouge ou jaune.

-Les déchets infectieux non piquants ni coupants doivent être collectés dans des sacs étanches de couleur rouge.

Tableau I: D'étiquetage de l'emballage des déchets DASL.[12]

Etiquetage	Symboles internationaux
Danger ! Déchets anatomiques, à incinérer ou enterrer très profondément	
Danger ! Objets tranchants/piquants, ne pas Ouvrir	
Danger ! Déchets infectieux dangereux	
Danger ! Ne doit être enlevé que par le personnel autorisé	
Danger déchets radioactifs	

➤ Troisième étape : la collecte

C'est le trajet depuis le site de production des déchets jusqu'à la zone de stockage central ; Il est recommandé qu'elle soit réalisée par une équipe formée et avec une fréquence adaptée au rythme de production des déchets afin d'éviter toute accumulation des déchets dans les unités de soins.

➤ Quatrième étape : Le stockage.

L'objectif est de permettre un stockage sécuritaire et provisoire des déchets en attendant leur élimination finale. L'hôpital doit disposer de deux locaux distincts l'un pour les déchets ménagers et assimilés ménagers (sacs noirs) et l'autre pour les déchets de soins à risque (sacs rouges ou jaune) ; les locaux de stockage doivent être fermés à clé et protégés contre l'accès des chats, des rongeurs et des chiffonniers.

➤ Cinquième étape : Le transport des déchets selon deux modalités :

-Le transport à l'intérieur de l'hôpital s'effectue moyennant des chariots adaptés et systématiquement lavés et désinfectés avant leur retour.

-Le transport à l'extérieur de l'hôpital est assuré par des véhicules réservés à cet usage et doivent être eux aussi systématiquement lavés et désinfectés avant leur retour à l'établissement.

➤ Sixième étape : Le traitement.

Son objectif principal est de réduire la quantité des germes pathogènes dans les déchets; la réduction du volume devra être considérée en deuxième priorité. Plusieurs technologies de traitement sont appliquées dans le monde; le traitement par incinération a été largement pratiqué; mais d'autres solutions apparaissent peu à peu comme l'autoclavage ou le traitement chimique ou par micro-ondes qui pourraient être préférables dans certaines conditions.

➤ Septième étape : La mise en décharge.

C'est l'installation des déchets par dépôt ou enfouissement dans des cavités artificielles ou naturelles du sol sans intention de reprise ultérieure.

5. Plan National de Gestion des Déchets Biomédicaux au Mali (Plan MAP) [14] :

Il s'articule autour du solutionnement des problèmes avec pour objectif général de rendre effectif la gestion saine et durable des déchets biomédicaux chez tous les producteurs par :

- La mise en place de système performant ;
- Le renforcement en équipement et en système d'élimination (dotation en équipement à certaines structures réparation et remplacement d'incinérateurs existants) ;
- Le renforcement de la formation (inclusion dans les formations académiques, reprise de modules) ;

- La sensibilisation accrue des différents segments de gestion y compris la population générale ;
- Le renforcement du suivi évaluation et de la législation.

Ainsi le plan de gestion s'articule autour de quatre axes fondamentaux de l'analyse situationnelle :

- la structuration et l'équipement de la filière,
- le développement et le renforcement du cadre institutionnel, législatif et réglementaire,
- la réalisation de campagne d'information et de sensibilisation,
- la mise en œuvre d'un programme national de formation.

Comme stipulé dans les termes de référence, un cadre stratégique de mise en œuvre notamment au niveau institutionnel est proposé, le gouvernement du Mali devant opérer un choix dans cette gamme de propositions.

Toutefois les avantages et inconvénients des différents scénarios sont mis en exergue.

Les objectifs globaux et spécifiques du plan d'action sont ainsi résumés

Objectif général : assurer la salubrité du cadre de vie et de travail, préserver la santé publique par un système durable de collecte, d'évacuation et de traitement des déchets biomédicaux au Mali.

Tableau II: Objectifs globaux et spécifiques du plan d'action.

<p>Objectif global 1 : Améliorer très sensiblement la gestion des Déchets biomédicaux dans les structures de santé au Mali</p>	<p>Objectifs spécifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - doter les structures sanitaires d'équipements de collecte et d'élimination des déchets Biomédicaux - élaborer des plans de gestion des déchets biomédicaux dans les structures sanitaires
<p>Objectif global 2 : Développer un partenariat soutenu et Sécuritaire dans la gestion des déchets biomédicaux</p>	<p>Objectifs spécifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - organiser les acteurs dans un système plus fonctionnel notamment à Bamako à moindre impact
<p>Objectif global 3 : Développer la conscientisation des acteurs sur La problématique de la gestion des déchets biomédicaux par l'IEC</p>	<p>Objectifs spécifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - développement des connaissances des acteurs directs et indirects - éveil des acteurs directs et indirects sur les dangers d'une mauvaise gestion des déchets Biomédicaux et les risques de certaines attitudes et pratiques
<p>Objectifs globaux 4 : Renforcer et développer les capacités des Acteurs par des programmes de formation Ciblée</p>	<p>Objectifs spécifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - amélioration des attitudes des acteurs - modification des pratiques renforcements des connaissances sur les déchets biomédicaux
<p>Objectif global 5 : Renforcer le cadre institutionnel, législatif et réglementaire</p>	<p>Objectifs spécifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - doter le Mali d'une réglementation spécifique sur les déchets biomédicaux - formation d'un cadre de mise en œuvre, de concertation et de suivi

6. Processus de collecte des déchets [7] :

Le processus de collecte est le tri à la source ; à chaque type de déchet est affectée une poubelle de couleur spécifique. L'application du système de codes couleurs vise à assurer une identification immédiate et le risque associé aux types de déchets biomédicaux à manipuler et à traiter.

De ce point de vue, le système de couleur doit rester simple et appliquer de manière uniforme à travers tout le pays.

Tableau III: Types de déchets et couleurs de poubelle

Type de déchet	Couleur du contenant
Déchets assimilables aux ordures ménagères : papier, carton, emballages plastiques, flacons d'eau de javel, balayures, débris	Poubelle noire
Les coupants, les piquants et les tranchants :(aiguilles, lames de bistouri, rasoirs, têtes de tondeuses, trocars, différentes Verreries, lames de scalpel, broches) flacon de sérum, déchets issus de la vaccination	Boîte de sécurité, Poubelle jaune
Les déchets anatomiques :(pièces anatomiques, les placentas, Les fragments d'organes ou de membres non aisément identifiables, les fœtus et les autres déchets similaires résultant des actes chirurgicaux)	Poubelle rouge (emballé dans un sachet plastique)
Les déchets infectieux : sang et produits sanguins incomplètement utilisés ou arrivés à péremption, sérum, milieux de cultures et souches d'agents infectieux provenant des laboratoires, sang et autres liquides biologiques provenant de Soins de patients, bandes, compresses, linge et emballages imprégnés de sang/de pus/d'excréta/d'urine/de vomissures/de crachats, déchets de laboratoire (boîtes de pétri, tubes, prélèvements, cultures	Poubelle rouge
Les déchets spéciaux : films de radio, emballages perdus, déchets génotoxiques	Poubelle rouge (Mention spéciale pour les réactifs et autres substances chimiques)



Figure 2: Les différentes poubelles en photo en fonction de leur couleur (image de terrain d'ASACYOIR)

7. Mode de Traitement et d'élimination des Déchets :

Le Choix des techniques de traitement et d'élimination dépend de nombreux paramètres : quantité et type de déchets produits ; présence ou non d'un site de traitement des déchets à proximité de l'hôpital, acceptation culturelle des modes de traitement, présence des moyens de transports fiables, espace suffisant autour de l'hôpital, disponibilité de ressources financières, matérielles et humaines, approvisionnement en courant fiable, existence d'une législation nationale, climat et niveau de la nappe phréatique.

Le choix doit être fait ayant comme objectif principal la minimisation des impacts négatifs sur la sante et sur l'environnement[15].

7 - 1. Incinération :

Il s'agit de la technique la plus utilisée dans le traitement des déchets biomédicaux elle est capable de traiter correctement tous les types de déchets de soins médicaux, et possède l'avantage de réduire significativement le volume et le poids des déchets traite [15].

Il existe différentes types d'incinérateurs dont l'incinérateur moderne fonctionnant à très haute température 1000°C qui n'est pas adapté aux établissements hospitaliers mais pour un réseau centralisé, des types simples d'incinérateurs pour traiter de petites quantités de déchets médicaux fonctionnant à 850°C et d'incinérateur à chambre unique fonctionnant à $(300^{\circ}\text{C} - 400^{\circ}\text{C})$ [15].

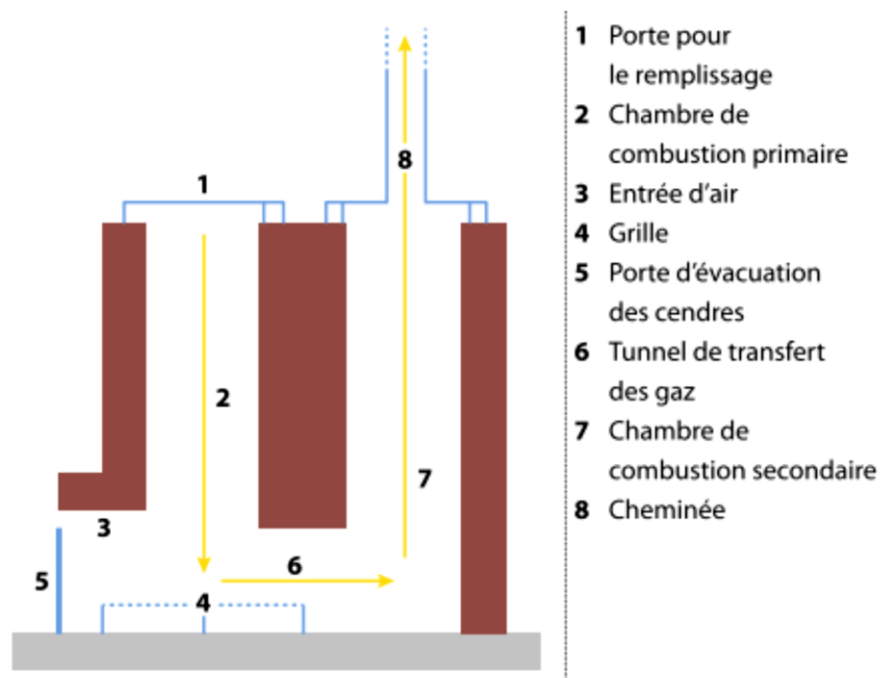


Figure 3: Incinérateur " Montfort " et ses composantes principales ayant une capacité d'incinération de 12 kg/h (tiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011)

Tableau IV: Avantages et inconvénients de l'incinération (Inspiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011)

Avantages	Inconvénients
>Destruction totale des micro-organismes.	>Coûts d'investissement relativement élevés.
>Réduction significative du volume et du poids des déchets (> 95 %).	>Besoin de combustible.
>Destruction de tous les types de déchets Organiques (liquides et solides).	>Nécessite d'un personnel qualifié et d'un suivi permanent.
>Traitement de grandes quantités de déchets.	>Emission de gaz de cheminée toxiques (incluant dioxines et furanes).
	>Pas de destruction des déchets tranchants Ou piquants.
	>Pas pour les déchets chimiques et pharmaceutiques.
	>Production de cendres contenant des métaux lixivies, des dioxines et des furanes.

7 - 2. Désinfection chimique :

Longtemps utilisée dans les établissements sanitaires pour tuer les micro-organismes sur les équipements médicaux, elle est devenue aujourd'hui un moyen de traitement des déchets de soins médicaux.

Ce type de traitement est surtout adéquat pour le traitement de déchets liquides infectieux comme le sang, les urines, les excréments ou les canalisations d'hôpitaux ; elle consiste en générale à verser un désinfectant le chlore ou d'autres comme le sel d'ammonium, la chaux ozone, l'acide peracétique sur les déchets

infectieux liquides le sang, urine, excréta; et pour les déchets solides ils doivent être déchiquetés d'abord.

Tableau V : Avantages et inconvénients de la désinfection chimique
(Inspiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011)

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> >Simple. >Relativement bon marche. >Désinfectants largement disponibles. 	<ul style="list-style-type: none"> >Les substances chimiques utilisées sont elles-mêmes des substances dangereuses qu'il faut manipuler avec précaution. pas de diminution de volume des déchets. >Nécessite de déchiqueter/mélanger avant le traitement chimique. >L'élimination finale doit être la même que pour les déchets de soins non traités. > Génère des eaux usées dangereuses qui nécessitent un traitement.

7 -3. Autoclavage :

L'autoclavage est un processus thermique à température peu élevée conçu pour mettre la vapeur saturée sous pression directement en contact avec les déchets pendant un temps suffisant pour les désinfecter (60 minutes à 121° C et 1 bar) [15]. Des tests microbiologiques devront être effectués afin de valider l'efficacité des traitements [16].

Sans danger pour l'environnement, l'autoclavage nécessite dans la plupart des cas l'électricité, et c'est pourquoi il n'est pas toujours adapté au traitement des déchets dans certaines régions.[15]

Tableau VI : Avantages et inconvénients de la désinfection par autoclavage (Inspiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011)

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> >Les déchets ainsi traités deviennent des déchets domestiques non dangereux. >Fonctionnement bien connu des Établissements sanitaires. >Technologie écologiquement Rationnelle. >Facilite le recyclage des plastiques. >Faible cout d'exploitation. 	<ul style="list-style-type: none"> >Coûts d'installation moyens à élevés >Besoin d'électricité. >Production d'eaux usées contaminées nécessitant un traitement spécial. >Parfois nécessite d'une chaudière avec contrôle d'émissions. >Ne convient pas pour déchets chimiques ou pharmaceutiques. >Déchiquetage indispensable pour éviter la réutilisation. >Présence de produits chimiques pouvant générer des vapeurs toxiques. >Lent et prend du temps.

7 - 4. Déchiquetage :

Elle consiste à couper les déchets en petits morceaux; cette technique exige du personnel compétent pour faire fonctionner l'appareil et l'entretenir; ces appareils rotatifs étant parfois de type industriel.

Ils sont souvent intégrés à des systèmes fermes de désinfection chimique ou thermique.

Tableau VII: Avantages et inconvénients des déchiqueteurs (inspiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011)

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> >Rend le déchet méconnaissable. >Evite la réutilisation des aiguilles et seringues. >Réduction du volume. >Facilite le recyclage des matières Plastiques. >Améliore l'efficacité du traitement Chimique ou thermique dans les systèmes fermes et intègres. 	<ul style="list-style-type: none"> >Electricité nécessaire. >Cout élevé de certaines installations. >Le déchiqueteur peut être endommagé par des pièces métalliques de grande taille. >Pas de désinfection des déchets. >Exposition du personnel aux pathogènes aéroportés lors de déchiquetage de déchets non traités. >Nécessite d'un personnel qualifié et d'un suivi permanent.

7 – 5. Encapsulation : L'encapsulation (ou solidification) consiste à incorporer un petit nombre d'objets ou d'éléments de matériel dangereux dans une masse de matériaux inertes [14].

Une fois que le matériel d'immobilisation est sec, scellez, puis jetez le conteneur dans une fosse d'enfouissement sécurisée, ou envoyez-le dans une déchetterie municipale[17].



Figure 4: Méthode d’encapsulation source (inspire de : guide de gestion des déchets de soins médicaux à l’attention des travailleurs de santé communautaires)

7 - 6. Ozonation : Cette technologie de stérilisation n’utilise pas la chaleur, ni la vapeur, ni les micro-ondes, ni les radiations.

Elle est basée sur la conversion de l’oxygène en ozone qui sert à stériliser les déchets ; ensuite, la partie d’ozone non utilisée, est retransformée en oxygène.

C’est donc une technologie dite « propre ».

Il existe notamment un appareil sur le marché dénommé OZONATOR qui peut contenir 200kg de déchets par cycle de dix minutes.

Cette technologie semble convenir pour le traitement des DBM dangereux car, selon la description de l’entreprise qui commercialise l’appareil, il n’y a pas

d'émissions. L'utilisation est simple, le temps de cycle est court et le coût semble relativement bas[18].

7- 7. Décharge, fosse d'enfouissement [15] :

L'élimination des déchets de soins médicaux non traités par dépôt dans une décharge non contrôlée n'est pas recommandée et ne doit être utilisée que comme option de dernier recours.

Le dépôt dans une décharge contrôlée est possible, mais certaines précautions doivent être prises : il est important que les déchets de soins médicaux soient rapidement recouverts. Une technique consiste à creuser une tranchée jusqu'au niveau du sol où sont enfouis les vieux déchets municipaux (plus de 3 mois) et d'ensevelir immédiatement après les déchets médicaux déposés à ce niveau sous une couche de deux mètres de déchets municipaux frais.

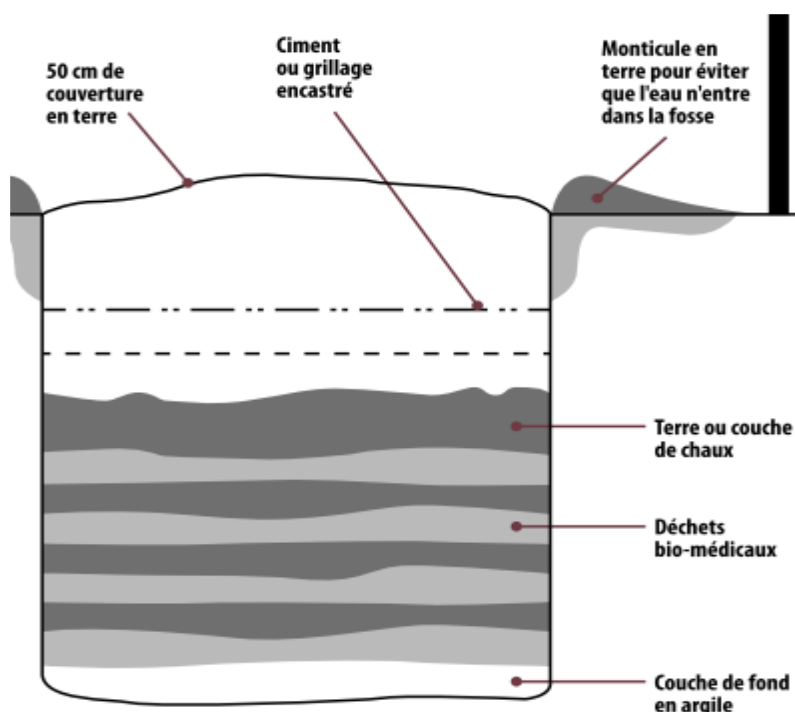


Figure 5: Exemple de fosse d'enfouissement (tiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011)

Tableau VIII: Avantages et inconvénients de l'élimination par enfouissement (inspiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011)

Décharge, fosse d'enfouissement	Avantages	Inconvénients
<p>Décharge Contrôlée, Méthode des tranchées</p>	<ul style="list-style-type: none"> >Simple et d'utilisation peu Couteuse. >Peut s'effectuer dans un système de décharge déjà disponible. >les récupérateurs d'ordures ne peuvent pas accéder aux déchets de soins médicaux si la décharge est bien gérée. 	<ul style="list-style-type: none"> >Les déchets de soins médicaux ne sont pas traités et restent dangereux. >Nécessite le contrôle des récupérateurs et des animaux. >Forte nécessite de coordination entre les collecteurs et les opérateurs de décharges.
<p>Fosse séparée sur site</p>	<ul style="list-style-type: none"> >Simple et relativement peu couteuse à construire et gérer. >Pas de transport de substances dangereuses à l'extérieur de l'hôpital. >Contrôle facilite. 	<ul style="list-style-type: none"> >Les déchets médicaux ne sont pas traités et restent dangereux. >Risque de pollution des eaux. >Problème d'odeur. >Contrôle nécessaire des vecteurs (insectes, rongeurs, etc.). >Espace nécessaire autour de l'hôpital.

8. Risques liés à la mauvaise gestion des déchets biomédicaux sur la santé humaine et sur l'environnement

8-1. Le risque pour la santé humaine

Les personnes à risque :

- Le corps médical: docteurs, infirmiers et infirmières, le personnel sanitaire et de maintenance des hôpitaux ;
 - Les patients internes ou externes recevant des traitements dans les établissements sanitaires aussi bien que leurs visiteurs ;
- Les travailleurs des services de soutien liés aux établissements sanitaires tels que les services de buanderie, les services de manipulation des déchets et de transport.
- Les travailleurs des installations d'élimination des déchets, y compris les ramasseurs d'ordures, le grand public, et plus spécifiquement, les enfants jouant avec des objets qu'ils peuvent trouver dans les déchets à l'extérieur des établissements sanitaires, lorsque ceux-ci leur sont directement accessibles[19].

8-2. Le risque infectieux ou biologique

Il s'agit de la probabilité de contracter une maladie due à la présence d'un agent biologique dans le milieu ou sur les instruments de travail. L'évaluation du potentiel infectieux d'un déchet de soins fait intervenir de nombreux facteurs comme la nature du micro-organisme en cause, l'état de santé du patient (statut immunitaire, maladie, médicaments...), l'existence ou non de vaccin ou de traitements efficaces[19].

Les déchets liés aux soins de santé constituent un réservoir de micro-organismes potentiellement dangereux, susceptibles d'infecter les malades hospitalisés, le personnel et le grand public.

Les voies d'exposition sont multiples : par blessure (coupure, piqûre), par contact cutané ou contact avec les muqueuses, par inhalation ou par ingestion.

Des exemples d'infections pouvant être causées par les déchets médicaux dangereux sont donnés dans le ci-dessous [15].

Tableau IX: Les principaux agents pathogènes retrouvés dans les BDM (inspiré de : Comité International de la Croix-Rouge, 2011)

Types d'infection	Agent causal	Source de transmission
Infections gastro entériques	Entérobactéries (Salmonella, Vibrio)	Fèces, vomissures
Infections respiratoires	Mycobacterium tuberculoses, virus de la rougeole	Sécrétions inhalées, salive
Infections oculaires	Virus de l'herpès	Sécrétions inhalées, salive
Infections cutanées	Streptococcus	Pus
Fièvres hémorragiques	Virus Lassa, Ebola, Marburg, Junin	Sang et sécrétions
Charbon bactériodie	Bacillus anthracis	Sécrétions cutanées
Hépatite virale A	Virus de l'hépatite A	Fèces
Hépatites virales B et C	Virus de l'hépatite B et C	Sang et autres liquides biologiques
Grippe aviaire	Virus H5N1	Sang et autres liquides biologiques
Méningite	Neisseria meningitidis	Liquide céphalo-rachidien
Sida	Virus de l'immunodéficience humaine	Sang, sécrétions sexuelles,

Les micro-organismes pathogènes ont une capacité limitée à survivre dans l'environnement. La survie dépend de chaque micro-organisme et des conditions environnementales (température, humidité, rayonnement solaire, disponibilité de substrat organique, présence de désinfectant, etc.).

Dans l'évaluation du temps de survie des micro-organismes dans l'environnement, il faut aussi tenir compte du rôle de vecteurs comme les rats et les insectes.

Ce sont des transporteurs passifs de pathogènes, et leur prolifération doit être contrôlée.

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

Micro-organisme pathogène	Temps de survie observé
Virus de l'hépatite B	<ul style="list-style-type: none"> >Plusieurs semaines sur une surface dans de l'air sec. >1 semaine sur une surface à 25° C. >Plusieurs semaines dans du sang sec. >10 heures 60° C. >Survit à l'éthanol 70 %.
Dose infectieuse des virus des hépatites B et C	1 semaine dans une goutte de sang dans une aiguille hypodermique.
Hépatite C	7 jours dans du sang à 4° C.
Virus VIH	<ul style="list-style-type: none"> >3-7 jours à l'air ambiant. >Inactive à 56° C. >15 minutes dans l'éthanol 70 %. >21 jours à température ambiante dans 2 µl de sang. >Le séchage réduit de 90-99 % la concentration de virus dans les heures qui suivent.

8-3. Le risque mécanique

Ce risque correspond à la probabilité de subir une effraction cutanée au contact de « piquants, coupants, tranchants », fréquemment utilisés lors des soins médicaux, même sans germe pathogène. Le risque mécanique est surtout associé à la notion de « porte d'entrée » pour les agents pathogènes présents dans les DASRI [19].

8-4. Le risque traumatique :

Répond toutes les formes de risque d'origines physique susceptibles d'affecter l'intégrité de l'homme. Dans le secteur de soins de la santé, le risque traumatique correspond dans la pratique à une atteinte possible de l'intégrité de la peau ou des muqueuses suite à une coupure ou une piqûre par un matériel souillé par des micro-organismes pouvant entraîner des infections cutanées ou des muqueuses [19].

8-5. Le risque chimique ou toxicologique :

La gravité des risques qui menacent le personnel de soins médicaux manipulant des déchets cytotoxiques résulte de la combinaison des effets de la substance toxique et de l'ampleur de l'exposition pouvant intervenir pendant la manipulation ou l'élimination de ces déchets. Une exposition à des substances cytotoxiques peut se produire dans le cadre de soins médicaux, au cours de la préparation de ces substances, avant le traitement. Les principales voies d'exposition sont l'inhalation de poussières ou d'aérosols, l'absorption cutanée ou l'ingestion de nourriture entrée accidentellement en contact avec des médicaments, des produits chimiques ou des déchets cytotoxiques (antinéoplasiques), ou le contact avec des sécrétions provenant de patients traités par chimiothérapie.[20].

8-6. Le risque radioactif :

Les matières radioactives constituent une catégorie à part en ce qu'elles provoquent une action nocive à la fois par irradiation externe (lorsqu'on les approche ou qu'on les manipule) et par ingestion dans le corps. Leur degré de nocivité dépend de la quantité de matière radioactive présente ou ingérée dans le corps, et du type de matière. L'exposition aux rayonnements provenant de sources de haute activité, comme celles utilisées en radiothérapie, peut entraîner des lésions susceptibles d'être graves, allant de brûlures superficielles à des décès prématurés [20].

8 -7. Le risque sur environnement :

Les risques environnementaux sont liés à la propagation à l'extérieur de l'hôpital, des microorganismes pouvant occasionner la contamination de la chaîne alimentaire. En effet, les animaux domestiques en quête de nourriture au niveau du

site d'entreposage peuvent ingérer des déchets issus des soins de santé, ce qui peut entraîner une propagation potentielle de maladies et de contaminants chimiques à travers la chaîne alimentaire.

Le traitement et l'élimination des déchets liés aux soins peuvent entraîner indirectement des risques pour la santé en raison du rejet d'agents pathogènes et de polluants toxiques dans l'environnement [19].

➤ Effets sur l'air



Figure 6: Fumées de cheminée lors d'incinération

(Tiré d'OMS : risques associés au DBM)

Le premier risque des DBM pour l'air vient du mercure, d'après Environnement Canada (E.C.), le mercure se retrouve notamment dans les amalgames dentaires. Vu la gestion réservée à ces déchets dans certains pays, il est juste de s'en inquiéter par exemple au Sénégal, « 92,75 % des cabinets jettent les déchets d'amalgame dans le crachoir ou à la poubelle » [21].

Les thermomètres buccaux et rectaux utilisés pour les bébés ainsi que les anciens sphygmomanomètres en contiennent aussi ; mais dans les pays développés, ces sphygmomanomètres à mercure sont progressivement remplacés par des sphygmomanomètres électroniques.

Le transport atmosphérique est selon toute vraisemblance le mécanisme principal selon lequel le mercure est distribué partout dans l'environnement. Deux voies de pollution atmosphérique sont possibles : D'abord via les boues d'épuration due à ces résidus amalgames se retrouvent dans les boues d'épuration et que ces boues sont par la suite épandues sur un terrain ; alors le mercure qui s'y trouve peut se volatiliser à partir du sol et rejoint directement l'atmosphère, même si les boues d'épuration sont incinérées, cela n'empêche pas au mercure qu'elles contiennent d'être partiellement rejeté dans l'atmosphère.

La deuxième voie de pollution par le mercure passe par l'incinération des déchets municipaux solides ou biomédicaux.

En effet, cette incinération aussi ouvre au mercure une voie directe vers l'atmosphère[22].

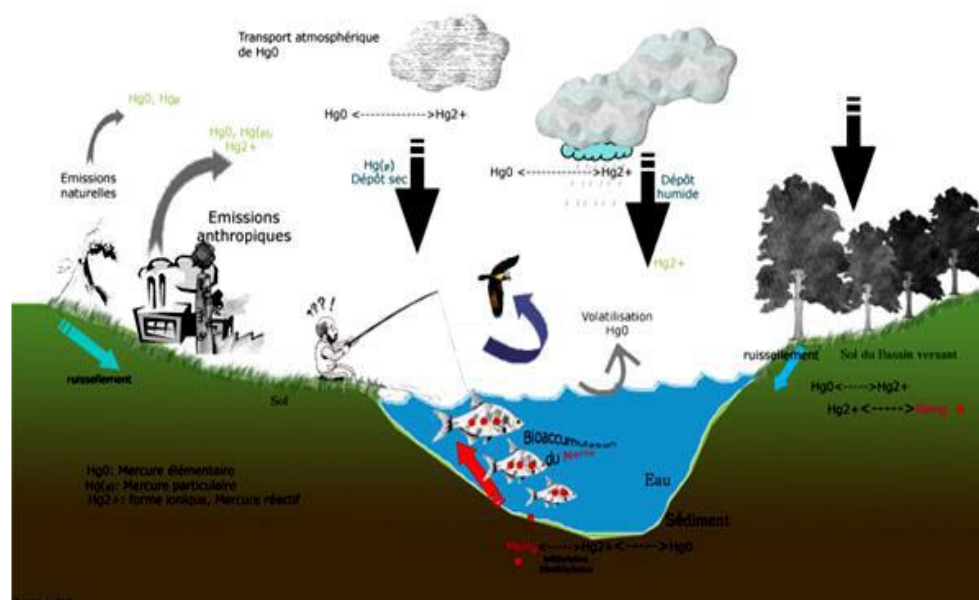


Figure 7: Cycle biogéochimique conceptuel du mercure [22]

➤ Effets sur l'eau

La première menace pour l'eau concerne les rejets directs.

Même si cela peut paraître évident, il est toujours nécessaire de rappeler qu'il est très dangereux de jeter directement les déchets autant dans les cours d'eau que dans les mers et les océans[22]. Lorsque les déchets sont éliminés dans une fosse qui n'est pas isolée ou qui est trop proche des sources d'eau, l'eau peut être contaminée.

Dans les eaux usées, il y a deux catégories de déchets, à savoir l'urine et les fèces, ainsi que le sang et d'autres liquides biologiques rejetés directement à l'égout lors des opérations de nettoyage, en particulier dans le domaine chirurgical.

Les matières fécales sont susceptibles de véhiculer différents types de micro-organismes tels que des bactéries, des virus, des micro-champignons ainsi que d'autres parasites [17].

➤ Effets sur le sol

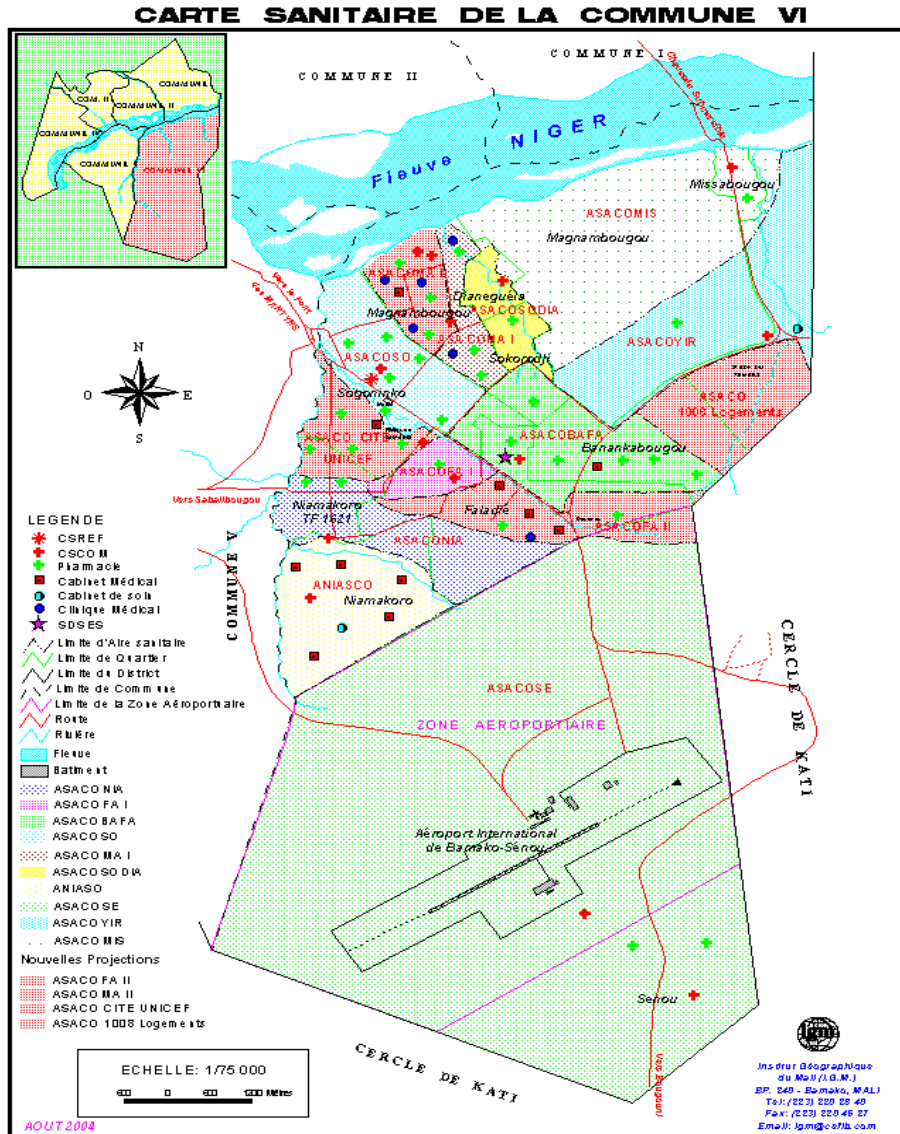
En raison de leurs origines et compositions, les DBM peuvent contenir des produits chimiques toxiques, comme par exemple des métaux lourds ou des précurseurs qui peuvent se transformer en dioxines et furannes chlorés ; à ce sujet, l'incinération de DBM dans de petits incinérateurs mal contrôlés a été identifiée comme une source majeure. Les conséquences d'une mise en décharge consistent en une compression aérobie des ordures. Ce qui peut occasionner la formation d'acides et de sucres. Une phase anaérobie conduit à la décomposition des acides gras. Ce qui produit la libération des gaz comme le CO₂, H₂, méthane, etc. Le sol est affecté de plusieurs manières par la gestion des DBM. D'abord, la mise en décharge. Cette étape dans la gestion des déchets doit se faire après un tri conséquent et dans le cas où le traitement, le recyclage ou l'incinération ne sont pas possibles. Le choix du site devant accueillir les déchets doit se faire en fonction de la dangerosité des déchets. Aussi, pour les DBM infectieux qui sont considérés comme des déchets dangereux, l'étanchéité de la décharge doit être un critère primordial. Ceci afin de créer les conditions de préservation de la vie alentour et de la nappe phréatique [18].

METHODOLOGIE

IV METHODOLOGIE

1- Cadre d'étude :

Notre étude s'est déroulée dans le centre de santé communautaire de yirimadio.



1-1- Présentation géographique de yirimadio :

Le quartier de yirimadio est situé à l'extrémité Est de la commune VI du district de Bamako, il est l'un des 10 quartiers de cette commune.

□ Historique :

Dans l'histoire, yirimadio existe depuis le temps de maridié NIARE (chef de village de Bamako), les fondateurs sont venus de Mouroudhja dans le cercle de NARA : ce sont les DIARRA du village. il ya trois(3) familles qui composent yirimadio, la

chefferie est tenue par les Diarra, après se fut la cohabitation avec les Traore puis les Coulibaly.

De sa création à nos jours plusieurs chefs de village se sont succédés dont le premier fut : Bemba DIARRA, suivi de Dosson DIARRA, Samory DIARRA, Namissa DIARRA, Saado DIARRA, Siriman DIARRA, Noumery DIARRA, décédé en Mai 1986, Néguéssé DIARRA a fait neuf(9) mois et est décédé en Décembre 1986, Lassana Dotié DIARRA de 1987 à 2006 et Youba DIARRA depuis 2006 dirige actuellement le village de yirimadio(1).

Situation Géographique :

Avec une superficie de 350 hectares yirimadio est limité :

- A l'Est par le village de Niamana
- Au Nord par Missabougou
- Au Sud par le village de Sirakoro Méguetana
- A l'Ouest par Banankabougou Faladié

Relief :

Yirimadio situé dans une cuvette entourée par un chaînon de colline :

- Au Nord Koulouba
- Au Sud Douba Koulou
- A l'Ouest Fama Koulouni et l'Est Niama Koulou.

Hydrographie :

Le village est traversé par un ravin qui draine les eaux hivernales au fleuve Niger

Climat :

Le climat est de type soudanais caractérisé par une saison de pluie (Juin à Septembre) et une saison sèche (Octobre à Mai).

Caractéristique démographique :

La population est de 66898 habitants et est composée de plusieurs ethnies (Bambara, Peulhs, Sonrhäi, Dogon, Sarakolé, sénoufo, Mianka, Bobo).

Activités :

Les activités menées par cette population sont : l'agriculture, l'élevage, le commerce et l'artisanat.

☐ Religion :

Les religions pratiquées sont : l'Islam, le Christianisme et l'Animisme.

☐ Education :

Yirimadio abrite plusieurs établissements d'enseignements primaires, secondaires, professionnels dont l'INJS (Institut National de Jeunesse et du Sport) au stade du 26 Mars.

☐ GIE et Infrastructures Sanitaires :

-il y a deux groupements d'intérêt économiques : Faso Dambé et Sininyésigui.

-il y a deux CSCom : ASACOYIR et ASACOCY, des structures médicales privées aux nombres de 11.

1.2- Présentation du CSCom de yirimadio

Le CSCom de yirimadio a été créé en 1997 par ordonnance numéro 383/MATS-DNAT et inscrit au journal officiel(2). Le bureau élu pour un mandat de trois(3) ans a eu trois renouvellements par assemblée générale. Le dernier renouvellement est fait en Avril 2006, il se compose de 11 membres qui ont bénéficié de la confiance de la population pour un deuxième mandat. Deux nouveaux membres ont été ajoutés à la commission de surveillance.

Le CSCOM de l'ASACOYIR est l'un des 11 CSCOM de la commune VI(1).

- les groupes cibles

Le groupe cible est toute la population en générale et spécifiquement les femmes en âge de procréer, les enfants de moins de 5 ans et les personnes vulnérables (VIH, Tuberculose etc.)

- Les activités du centre :

Le paquet minimum d'activités(PMA) comprend :

-les activités curatives qui couvrent la prise en charge des cas de maladies aiguës et chroniques et la référence de certains cas.

-les activités préventives portent sur la consultation prénatale(CPN), le planning familial(PF), la surveillance et la vaccination des enfants ainsi les femmes en âge de procréer.

-les activités promotionnelles : Communication pour le Changement de Comportement(CCC)

• Aspect organisationnel de l'association :

Les instances structurelles de l'association comprennent quatre(4) organes :

- l'Assemblée Générale(AG) ;

- le Conseil d'Administration(CA) ;

- le Comité de Gestion (bureau exécutif) ;

- le Comité de Surveillance.

• l'Assemblée Générale :

C'est l'instance suprême de l'association. Elle définit la politique générale de l'association. Elle est convoquée en session ordinaire une fois par an par le bureau exécutif ou à la demande de ses membres actifs. Elle est chargée d'élire les membres du Conseil d'Administration(CA).

• Le Conseil d'Administration :

Il comprend les membres élus en Assemblée Générale pour une durée de 5ans renouvelable et les membres de droit avec voix consultative dont le médecin chef du district (MCD) et le maire de la commune.

Le Conseil d'Administration exerce les pouvoirs nécessaires à son bon fonctionnement. Il convoque l'assemblée générale et fixe l'ordre du jour de ses travaux, il élabore le projet de budget et le programme d'activité de l'association. Il se réunit au moins une fois par trimestre et peut tenir des sessions extraordinaires sur convocation de son président ou à la simple demande de la majorité de ses membres.

Il est composé de 11 membres élus par l'Assemblée Générale pour un mandat de 5 ans :

- un Président ;
- un Vice-président ;
- un Secrétaire Administratif ;
- un Trésorier Général ;
- un Trésorier Général Adjoint ;
- deux Secrétaire à l'Organisation ;
- deux Commissaires aux Comptes ;
- deux Commissaires aux Conflits.

- Le Comité de Gestion :

Le bureau élu choisit les membres du Comité de Gestion, composé comme suit :

- le Président de l'Association ;
- le Trésorier de l'Association ;
- le Médecin directeur du CSCOM ;
- les Commissaires aux Comptes.

Le conseil de Gestion ou bureau exécutif (BE) du centre est composé de 4 membres:

- le Président de l'Association ;
- le Secrétaire Administratif ;
- le Trésorier Général ;
- le Médecin directeur du centre.

- Le Comité de Surveillance :

Le comité de surveillance, chargé du contrôle des activités des organes de l'Association, est composé de 5 membres élus par l'Assemblée Générale. Il se réunit sur convocation de son président chaque fois que c'est nécessaire. Le mandat du bureau est passé de 3 ans à 5 ans. Est membre de l'Association tout chef de ménage résidant à yirimadio et payant la carte d'adhésion à 1000 f.cfa (la carte est annuelle).

En plus des réductions tarifaires dont il bénéficie, le propriétaire de la carte peut participer à toutes les activités de l'association, en particulier à voter lors des AG et à présenter sa candidature aux divers postes au sein de l'association.

La qualité d'adhérent ouvre le centre non seulement aux membres mais aussi à ses ayant droits qui regroupent ses propres parents (époux et enfants) dont les noms sont mentionnés sur la carte [1].

L'ASACO dispose de deux types de relais :

- Les relais communautaires au nombre de 19 véhiculent les messages de l'ASACO et font le dépistage de la malnutrition avec l'appui de l'ACF (Action Contre la Faim).
- Les Agents de Santé Communautaire (ASC) font le dépistage actif du paludisme à l'aide des TDR (Test de Diagnostic Rapide), de la malnutrition à l'aide de la bande de Shakir, de la grossesse à l'aide du B.B Test avec 328 cas de grossesse diagnostiqués, 9 cas de malnutrition détectés et 80% de cas de paludisme recensés dans le mois au centre.

Relation ASACO-Personnel : les relations sont fraternelles à travers les réunions mensuelles pour le comité de gestion, les réunions trimestrielles où tout le personnel est convié.

Tout le personnel sous contrat ASACO est inscrit à l'INPS dont le versement se fait régulièrement.

2. Type et période d'étude

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive réalisée dans le Cscm de Yirimadio.

Elle s'est déroulée du 3 Février 2021 au 30 Juin 2023 soit 17 mois.

3. Population d'étude :

Notre étude a concerné le personnel du centre de santé communautaire de yirimadio.

3-1 Critères d'inclusion :

Ont été inclus dans notre étude, le personnel ayant acceptés d'être évalué sur le système de gestion des déchets biomédicaux dans le centre de santé communautaire de yirimadio.

3-2 Critères de non inclusion :

N'ont pas été inclus dans notre étude, le personnel n'ayant pas consenti d'être évalué sur le système de gestion des déchets biomédicaux dans le centre de santé communautaire de yirimadio.

3-3 Echantillonnage :

Notre échantillonnage a été exhaustif

Au total 33 personnes ont été questionnées répartis comme suit :

- ✓ Infirmiers (n=11),
- ✓ Sages – Femmes (n=8),
- ✓ Laborantins (n=3),
- ✓ Médecins (n=9), et
- ✓ Manœuvres de (n=2).

3-4 Collecte des données :

La collecte des données a été réalisée à l'aide des éléments suivants :

-Élaboration d'un questionnaire d'enquête à 32 questions portant des données sur le personnel et sur les déchets biomédicaux pour déterminer la connaissance des différents participants sur la gestion des déchets biomédicaux (annexe 1).

-L'observation directe consiste à la description des modalités de gestion des déchets au niveau du centre, suivant la grille d'observation inspirée de celle de l'OMS;

- avec la quantification des déchets biomédicaux par peser à l'aide de balance Roberval effectuée de façon quotidienne, l'expérience a été renouvelée toutes les 24 heures pendant 05 jours. ; Sur 10 jours d'étude dans le centre santé communautaire de yirimadio.

- Les étapes de gestions : tri, collecte et transport, traitement et élimination, Chaque étape est décrite afin de déceler les bonnes et les mauvaises pratiques. (ANNEXE 2).

3-5 la saisie et analyse des données :

La saisie des données a été faite <sur Microsoft EXCEL 2019, l'analyse statistique des données par l'IBM SPSS Statistics version 20 et Zotero pour les références.

3-6 Considérations éthiques :

- Les différents chefs de services ont été informés par une note de service signée par le directeur de thèse, après leur accord favorable nous avons eu accès au centre.
- Un consentement oral sera chercher auprès de notre population cible
- Respect de la confidentialité des données personnelles.

RESULTATS

V. RESULTATS

1. Caractéristique sociodémographique du personnel :

A. Fréquence :

Au total 33 personnes ont participé à notre enquête dans le centre de santé communautaire de notre étude (ASACROYIR)

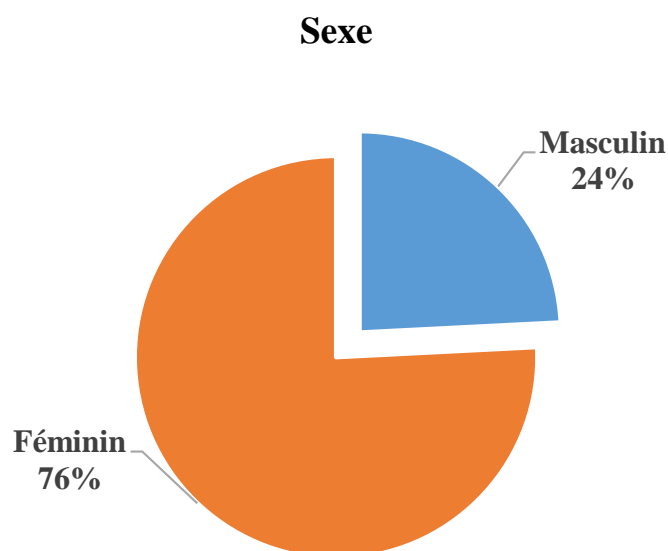


Figure 8: Répartition du personnel du cscom selon le sexe

76% du personnel du cscom sont des femmes.

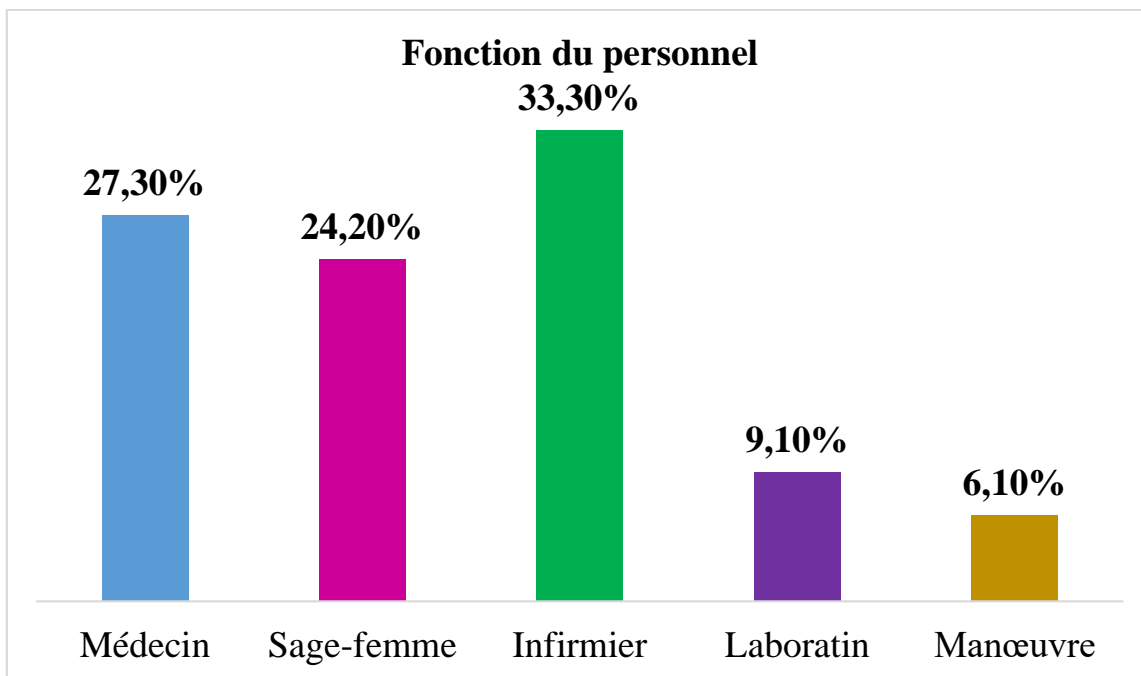


Figure 9 : Répartition du personnel du cscom selon la profession

33% du personnel étaient des infirmiers suivis des médecins

B. Types et quantités de déchets produits par les centres :**Tableau XI: Répartition du type de déchets rencontrés dans les salles de la structure**

SALLE	Type de déchets produit	Couleurs des contenants
Consultations	Papier, carton, Abaisse langue, gants	Poubelle noire Poubelle jaune
Pansements	Compresse, bande, et gants souillés de sang Aiguilles, cathéter, seringues, lames	Poubelle rouge Poubelle jaune Boite de sécurité
Accouchements	Placenta, débris d'avortement, flacon de sérum, d'eau de javel, aiguilles, seringue	Poubelle rouge Poubelle jaune Boite de sécurité
Laboratoires	Pipette, débris verre Contaminés, bandelette urinaire, gants souillés de sang aiguilles, seringues	Poubelle rouge Poubelle jaune Boite de sécurité
Repos des accouchées	Déchets alimentaires, sachets flacon de sérum, aiguilles, seringues perfuseurs, cathéter	Poubelle noire Poubelle jaune Boite de sécurité

CENTRE	Jour 1	Jour 2	Jour 3	Jour 4	Jour 5	TOTAL	MOYENNE
Consultation1	1,5	2	1,75	1	0,9	7,15	1,43
Consultation2	2	1	2	2	1,75	8,75	1,75
Consultation3	1	3	2,75	2	2	10,75	2,15
Consultation4	3	2	4	1,5	2	12,5	2,5
Consultation5	9	7	7,75	10	8	41,75	8,5
Consultation6	10	11	8	8	7	44	8,8
Uréni	5	3	7	3	2	20	4
CPN 1&2	6	5	11	12	7	41	8,2
Salles observations	15	12	10	10	13	60	12
Salle d'accouchement	6	8	6	5	9	34	6,8
laboratoire	15	17	20	18	17	87	17,4
TOTAL							71,83

Tableau XII Présentation de la quantité quotidienne des déchets produits par ASACOYIR en Kg

La quantité moyenne de déchets produits par semaine dans le centre est estimée à 71.83kg /semaine.

Tableau XIII: Nombre de consultation moyen par jour par le centre.

Salle1	Salle2	Salle3	Salle4	Salle5	Salle6	Uréine	CPN	MOYENN
30	25	25	28	100	120	15	30	46,625

Le nombre de consultation moyenne dans le centre par jour est estimé à 46,625 patients par jour durant la période de l'étude.

C. Les moyens disponibles :

Tableau XIV: Identification de DBM dans le centre par le personnel

	Effectifs	Pourcentage
SALLE DES PRODUCTION	5	15,2
COULEUR DES POUBELLES	28	84,8
Total	33	100,0

Les DBM étaient identifiés par la couleur des poubelles par 84,8% du personnel.

Tableau XV:perception du personnel sur l'élimination des aiguilles et des seringues.

	Effectifs	Pourcentage
BRULE	24	72,7
ENFFOUIS	4	12,1
ENVOYES AU CSREF	2	6,1
AUTRES	3	9,1
Total	33	100,0

72,7 % du personnel interrogé déclarent que les seringues et les aiguilles sont brûlées.

Tableau XVI: perception du personnel sur l'élimination des déchets Anatomiques.

	Effectifs	Pourcentage
BRULE	17	51,5
ENFFOUIS	7	21,2
REMIS AUX COMPAGNATEURS	2	6,0
AUCUNE IDEE	7	21,2
Total	33	100,0

Les déchets anatomiques produits étaient Brulés à 51,5% par le centre.

Tableau XVII: perception du personnel sur l'élimination des produits périmés la pharmacie.

	Effectifs	Pourcentage
BRULE	15	45,5
ENFFOUIS	3	9,1
REMIS AUX DISTRIBUTEURS DU COMITE	10	30,3
AUCUNE IDEE	5	15,2
Total	33	100,0

Les produits périmés de la pharmacie sont brulés à 45,5 % par le centre.

D. Mode de traitement des déchets biomédicaux :**Tableau XVIII: connaissance du personnel sur l'existence d'un incinérateur**

Présence incinérateurs	Personnel et manœuvres	Pourcentage
Oui	31	93,9%
Non	2	6,1%
Total	33	100,0

93,9% du personnel affirme que la structure possède un incinérateur.

Tableau XIX: perception du personnel sur le traitement des DBM.

	Effectifs	Pourcentage
BRULAGE	12	36,4
ENFFOUISSEMENT	3	9,1
INCINERATION	18	54,5
Total	33	100,0

Les déchets produits dans les centres sont incinérés à 54,5%.

E. La connaissance du personnel la pratique de la gestion des déchets biomédicaux :**Tableau XX: Formation du personnel sur la gestion des DBM.**

	Effectifs	Pourcentage
OUI	15	45,5
NON	18	54,5
Total	33	100,0

54.5% du personnel n'ont pas reçu de formation sur la gestion des DBM.

2. Processus de la Gestion des Déchets Biomédicaux (BDM) au niveau du centre de Santé Communautaire de YIRIMADIO:

Ce processus a été évalué par la grille d'observation inspirée de (OMS) de la production, au tri, à la collecte, au stockage, au transport et du traitement des déchets.

2 - 1 Production BDM

Le centre de santé communautaire de yirimadio produit deux types de déchet, à savoir les déchets biomédicaux (BDM) estimée à 71.83 Kg / semaine et les déchets assimilables aux ordures ménagères(DAOM) qui n'ont pas été quantifiés.

2 - 2 Tri à la source

Le personnel et les manœuvres ont déclaré l'existence d'un tri des déchets à la source et le respect du système de code couleur mais malgré cela nous avons pu noter quelques défaillances lors du processus de tri.

- ✓ Les déchets à risque infectieux sont déposés dans des conteneurs respectifs mais mélangés avec des déchets assimilables aux ordures ménagères;
- ✓ Il y'a la présence des conteneurs à piquant et tranchant partout où les déchets sont produits;
- ✓ Les déchets piquants ou tranchants souvent jetés dans des poubelles rouges avec les cotons souillés par le sang ;
- ✓ Les produits de laboratoire, les selles, l'urine, et le sang sont versés directement dans les égouts sans traitement ;
- ✓ Le matériel. (En verre) : pipettes, lames, lamelles, tubes hémolyse, est lavé par un antiseptique avant d'être stérilisé et réutilisé.

2 – 3 collectes et conditionnement des déchets

La disponibilité du matériel de collecte des déchets assure une meilleure garantie de sécurité pour l'ensemble des personnels de santé et les manœuvres et le bon suivi de la gestion des déchets.

La collecte au niveau des centres est assurée par les manœuvres et les femmes de nettoyage, tous les jours à 8 heure le matin et le soir à 20 heure.

Nous avons remarqué un grand manque de matériel de collecte dans les structures de santé.

- ✓ Les boites de sécurités sont remplacées par des cartons de médicaments.
- ✓ Absence de sac dans plusieurs poubelles et des sacs qui ne répondent pas aux critères de (OMS) sans PVC solides, grandeur adaptée et en matière d'étanchéité.
- ✓ Le ramassage des poubelles se fait grâce à des chariots réservés à la collecte
- ✓ Les sacs de collectes ne sont pas immédiatement remplacés par des sacs neufs

2 - 4 Stockage intermédiaire

L'observation sur le terrain des centres nous montre que :

- ✓ Le local de stockage répondait partiellement aux critères de (OMS)
- ✓ Le temps de stockage n'est pas toujours respecté dépassant, souvent les 48 heures et 72 heures fixées par (OMS).



Figure 10: Photo de stockage intermédiaire.

2- 5. Transport

- ✓ Le transport interne des sacs de déchets se fait grâce à des chariots.
- ✓ Le transport externe des déchets hors des centres vers le lieu traitement se font par moto taxi.

Nous observations la présence d'incinérateur dans certains centres ou les déchets ne sont pas transportés hors des structures ;

Ceux ne disposant pas d'incinérateur transportent les déchets hors du centre par des motos-taxi qui ne répondent pas aux exigences de (OMS) charges sécurisées, fermées.

Cette pratique non hygiénique et non sécuritaire présente un danger (risque infectieux).

2- 6. Traitement et Elimination des déchets

D'après nos observations, le traitement et élimination se font de deux manières :

✓ l'établissement de santé disposant d'un local de traitement de leurs déchets ; ces déchets sont traités dans le centre.

Le mode de traitement le plus observé par l'établissement est l'incinération (45,5%) suivi de l'enfouissement 9,1%.

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

VI. Commentaires et discussion:

1. L'analyse de la caractéristique sociodémographique :

➤ Par rapport à la quantité de production et le type de déchets :

Notre étude montre la production de deux types de déchets au niveau de l'établissement de sante :

- Les déchets d'activités de soins à risque (DAS) ou déchets biomédicaux (DBM) et les déchets assimilables aux ordures ménagères (DAOM) ; le même résultat a été rapporté par Y. Sidibé, B. sayon au Mali et Y. Baztami au Maroc dans leur l'étude sur la gestion des déchets biomédicaux. [4 ,7 ,9]

- Dans l'ensemble de la structure, la quantité moyenne de déchets produits est environ 7 1.83 kg /semaine, ce résultat est inférieur à celui de l'étude réalise par Sow et al dans le district de goudiry au Sénégal avec 111,9 kg/semaine et Y. Sidibé en commune IV du district de Bamako avec 76.74 kg/semaine.

Ces résultats montrent une grande variation de la quantité de déchets produits par district ; Cette différence peut s'expliquer par plusieurs facteurs, notamment les méthodes de gestion, le nombre de lits, les types de soins, le statut économique des patients, et les conditions générales de la zone où est implantée la structure sanitaire [3,4].

➤ Connaissance du personnel sur la pratique de la gestion des déchets DBM

Dans notre étude les infirmiers de service étaient les plus nombreux (33,3%) ; les manœuvres étaient (6,1%) ; cette catégorie professionnelle est la plus impliquée dans la gestion des DBM dans les structures.

- Les DBM étaient identifiés par la couleur des poubelles par 84,8% du personnel 9,1% du personnel par la salle de production ;

- Les manœuvres et le personnel interrogés déclarent que 72,5 % des seringues et les aiguilles sont brûlés, avec 6.1% envoyés au CSref et 9.1 % ignore la méthode de traitement ;

- Les manœuvres et personnel affirment que 45,5% des produits périmés de la pharmacie sont brûlés, avec 15,2 % qui ignore comment ils sont gérés,

- L'incinération était le mode de traitement le plus utilisé 54,5 % suivi de brûlage 36.4% et l'enfouissement 9.1% par le Cscom ;
- Les déchets anatomiques produits par le centre sont brûlés par les manœuvres à 51,5% cas ; 21,2% enfouis ; 6 % sont remis aux accompagnateurs, 21,2 % du personnel qui ignore l'issue finale ; N'diaye et al [23] avaient rapporté une faible proportion de déchets anatomiques dans les centres hospitaliers dakarois ; selon eux cela est dû au contexte religieux car chez les musulmans les déchets anatomiques sont récupérés par les familles.
- Sur la formation 54,5% du personnel dans notre étude affirment n'avoir pas reçu de formation sur la gestion de DBM, ce résultat est comparable à ceux rapportés par Saisonou et al au Bénin[24] ,Y. Sidibé en commune IV du district de Bamako où 57,63 % des agents impliqués dans la gestion des DBM n'avaient pas bénéficié de formation [4].

N'diaye et al au Sénégal ont affirmé que 62.6% des travailleurs dans cinq hôpitaux à Dakar avaient une faible connaissance dans la gestion des DBM ; ce qui explique selon eux la mauvaise gestion des DBM au niveau de ces hôpitaux ; le même constat a été fait à Bangui[24] où 61,4 % des personnes impliquées dans la gestion des DBM n'avaient pas reçu de formation.

Reddy et Al Shammari en Arabie Saoudite ont rapporté également un très faible niveau de connaissance de la gestion des DBM chez les infirmiers, aides-soignants et agents d'entretien comparés aux médecins[25].

3. Analyse du Processus de la Gestion des Déchets Biomédicaux (BDM) au niveau du centre de Santé Communautaire de Yirimadio :

➤ Tri et conditionnement des déchets

Elles sont les étapes importantes et essentielles dans la bonne gestion des déchets qui permettent de protéger, améliorer la sécurité du personnel et des accompagnateurs du malade.

L'absence de tri, rend par continuité l'ensemble des déchets à risque et donc augmente le risque de contamination des déchets [10].

Notre observation dans les différents centres de sante nous a permis de constater que le tri ne respectait pas toujours les recommandations de l’OMS qui consistent à une séparation des déchets tranchants et piquants, des DAOM et des déchets hautement infectieux [9].

La disponibilité du matériel de collecte des déchets est une garantie de sécurité pour l’ensemble de la filière de gestion des déchets de soins.

Notre enquête a montré que les ressources matérielles et les équipements de conditionnement destinés à la gestion des DBM ne sont pas suffisants dans le centre communautaire de santé car les boites de sécurité sont remplacées par les cartons de médicaments et les sacs ne répondent pas aux critères indiqués par l’OMS, du fait de la qualité des sacs choisis (étanchéité), et leur fragilité ; donc facilement perforés.

Selon l’OMS, les sacs de collecte des déchets doivent être rigides, étiquetés, résistant à la déchirure, étanches, avec une ouverture suffisante, incinérables et d’un volume adapté à la production des déchets [9].

➤ Stockage intermédiaire et transports

Un emplacement de stockage intermédiaire était présent dans l’ensemble de nos centres de santé.

Le local et le temps de stockage répondaient partiellement aux critères de OMS ; le temps de stockage dépassant souvent les 48 heures à 72 heure.

Le transport interne des sacs de déchets se fait grâce à des chariots.

Le transport hors des centres par les motos taxi ne répond pas aux exigences de (OMS) ; à savoir : une charge sécurisée, fermée; signalisée et un transporteur agréé [9].

Traitement et Elimination des déchets

S’assurer que les déchets les plus dangereux infectieux sont correctement traités et éliminés est une protection pour l’homme et son environnement.

L’incinération est le mode de traitement et d’élimination le plus pratiqué à (54,5%) suivi de brûlage (36.4%) et l’enfouissement (9.1%). Ces différentes méthodes

répondent aux exigences fixées par l'organisation mondiale de la santé dans la gestion des déchets d'activités de soins à risque [9].

**CONCLUSION
&
RECOMMENDATIONS**

VII. Conclusion :

Les déchets biomédicaux (BDM) exposent les professionnels à un risque pour leur santé ; une maîtrise de la gestion des déchets biomédicaux au sein des établissements de santé est fondamentale afin de créer un environnement de travail plus sûr et propre.

Il s'agit d'une étude transversale descriptive sur la gestion des BDM dans le district sanitaire de la commune VI de Bamako, dans le centre de santé communautaire de YIRIMADIO (ASACUYIR) ; qui s'est déroulée sur une période de treize mois (février 2022 au février 2023).

De nos constats durant l'étude au niveau du centre de santé il ressort que :

- 84,8 % du personnel des centres identifient les DBM par la couleur des poubelles ; La quantité moyenne de déchets biomédicaux produit est de 71,83 kg/semaine par centre ;
- Le mode de traitement le plus effectué dans la structure sanitaire est l'incinération (45,5 % des cas);
- Une insuffisance de formation du personnel ; (51.5%) non formé sur la pratique de gestion des DBM.
- L'observation du processus de la gestion des DBM par la grille d'observation inspirée de (OMS) de la production, l'élimination des déchets montre que la gestion des déchets biomédicaux du centre respecte partiellement les critères exigés par l'organisation mondiale de santé pour la bonne gestion des déchets d'activités soins (DAS) à risque.

VIII. RECOMMANDATIONS :

Afin de contribuer à l'amélioration du système actuel de la gestion des déchets biomédicaux (DBM) dans le centre de santé de yirimadio, face aux insuffisances constatées dans la gestion des déchets, nous formulons les recommandations suivantes :

Au Ministère de la santé

➤ Veiller à l'application des réglementations internationales et nationales prise en matière de gestion des déchets biomédicaux au niveau des structures de santé.

A la Direction générale de la santé (DGS):

➤ Impliquer les autorités municipales à tous les niveaux de gestion des déchets en général et des déchets biomédicaux en particulier,

➤ Instaurer dans les programmes de formation aux personnels de santé des cours d'Hygiène hospitalière,

➤ Accompagner les établissements de santé, sur le plan financier et logistique dans la gestion des déchets,

➤ Assurer la formation continue des formateurs, du personnel de la santé,

Aux DTC du centre de santé communautaire de yirimadio :

➤ Veiller à une application effective des textes réglementaires sur la gestion des DBM dans le cscom de yirimadio,

➤ Désigner un responsable de gestion des DBM au sein du cscom,

➤ Développer des stratégies de communication dans le cscom sur la gestion des BDM,

➤ Veiller à l'adhésion de l'ensemble du personnel au système de gestion des DBM en place par des actions de formation et d'information,

➤ S'assurer du respect de l'application des normes sur les différentes étapes du plan de gestion des déchets par le personnel du cscom de yirimadio ;

➤ Vérifier la régularité de l'enlèvement et élimination des déchets dans le cscom .

➤ Respecter les normes réglementaires en vigueur sur le traitement des déchets biomédicaux,

- Porter l'équipement de protection (gants, bavettes, bottes, blouses),
- Veiller au fonctionnement de l'incinérateur avant chaque opération,
- Effectuer les incinérations aux heures convenables,
- Enlever les cendres après chaque opération d'incinération.

REFERENCES

IX. Références

1. Ndiaye M, El Metghari L, Soumah MM, Sow ML. Gestion des déchets biomédicaux au sein de cinq structures hospitalières de Dakar, Sénégal. Bull Société Pathol Exot. 2012;1-9.
2. Traoré SS. Problématique de la gestion des déchets Biomédicaux dans les centres de de Santé Communautaire du District Sanitaire de la Commune VI Bamako [PhD Thesis]. Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako; 2020.
3. Bop MC1, Sow-PG2*, Gueye B, Tall AB1, Ka O1, Diop EM1. The Study Of Biomedical Waste Management In Sanitary District Of Goudry In Senegal. MALI Med. 2018;
4. Yaya Sidibe. Problématique de la Gestion des déchets Biomédicaux en commune IV du district de bamako [thèse de médecine]. USTTB; 2011.
5. WHO/UNICEF. Water Sanitation And hygiène in health care facilities [Internet]. world health organization ,Geneva; 2015. Disponible sur: www.who.int/fr/new
6. Wikipedia. Déchet_médical&oldid=151306928 [Internet]. Wikipedia; [cité 16 janv 2019]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org./w/index.php?>
7. Bakary Sayon Keita. Collecte et traitement des déchets biomédicaux à l'Hôpital de Sikasso [thèse de médecine]. Université de bamako; 2010.
8. Mouankié Jean Bertin, Abéna Ange Antoine Okémy Andissa Nadège Okémy Andissa Nadège, Diakouka Diambalou Rancia C. Gestion des Déchets Biomédicaux a Brazzaville Capitale du Congo. European Scientific Journal. vol. 11, No.23. août 2015;
9. Secrétariat de la Convention de Bale. Préparation des Plans Nationaux de Gestion des Déchets de soins Médicaux en Afrique Subsaharienne. Organisation Mondiale de la santé. Organisation Mondiale de la Santé Bale; 2004. (Organisation Mondiale de la santé).
10. Séverine Girard. Bilan sur L'élimination des Déchets D'activites des Soins à risque infectieux (DASRI) Perforants Produits par les Diabetiques en Auto Traitement en Maine - et -Loire [thèse de médecine]. universite Angers; 2012.
11. Youssef Baztami. Gestion des Déchets Médicaux et Pharmaceutiques :cas de l'hospital Ibn Sina [thèse de pharmacie]. Mohamed Vde Rabat; 2019.
12. Khalfi Ouafa, et kebire Ahlem Nour Elhouda. Gestion des déchets hospitaliers et leurs impacts sur l'environnement [Mémoire de fin d'étude]. [Boumerdes]: Université M'hamed B ougara; 2017.
13. Ngankem Ngankem II Aurelien Flavien. Evaluation de la Gestion des déchets Biomédicaux Liquides dans les Centres Hospitaliers Universitaires du Point G et Gabriel Toure [Thèse de médecine]. [Bamako]: USTTB; 2014.
14. Djibril Doucoure. Plan National de Gestion des Déchets Biomédicaux au Mali. Banque Mondiale MAP; 2004.
15. CICR, Comité International de la Croix-Rouge. Manuel de gestion des déchets Médicaux. Genève. Suisse; 2011.

16. Ahmed Fassi Fihri. Déchets Médicaux et Pharmaceutique au Maroc : Vers un Projet de Collecte et de Traitement pour les Établissement de Santé de la Ville de Fès. Université de Sherbrooke. Québec, Canada; 2016.
17. USAID. Projet Deliver. Guide de Gestion des Déchets de Soins Médicaux à l'Attention des Travailleurs de Santé Communautaires. Arlington, États-Unis; 2011.
18. P. Billau,. Estimation des Dangers de Déchets Biomédicaux pour la Santé et L'environnement au Bénin en vue de leur Gestion. Université de Sherbrooke. Québec, Canada; 2008.
19. Melle Leila ARBI. Gestion des déchets d'activités de soins Etude de cas de l'EPH de Mostaganem [Mémoire de fin d'étude]. d'Abd Elhamid Ibn Badis de Mostaganem; 2018.
20. PNUE et le Secrétariat de la Convention de Bâle. Directive Techniques pour une Gestion Ecologiquement Rationnelle des Déchets Biomedicaux et des Dèchets de Soins Mèdicaux. [Suisse]; 2003.
21. Attal. E. Comportement à Risque de Pollution Mercurielle pour la Santé et l'Environnement lié à l'Amalgame Dentaire. [thèse de médecine]. [Sénégal]: Cheick Anta Diop; 2005.
22. Paté Boubacar. Options Pour une Meillleur Prise en Compte de la Gestion des Déchets Biomédicaux dans un Contexte Caritatif. Université de Sherbrooke. Québec, Canada; 2011.
23. Ndiaye .M. El metghari. L .Soumah. M.M. Sow.ML. Gestion des déchets biomédicaux au sein de cinq structures hospitalières de Dakar, Sénégal. Bull Soc Pathol Exot. 2012;(105:296-304).
24. Saizonou J, Ouendo EM, Agueh V, Tokplonou E, Makoutodé M. Évaluation de la qualité de la gestion des déchets biomédicaux solides dans la zone sanitaire Klouekanme Toviklin - Lalo au Bénin. J Int Santé Trav. 2013;1(1):11.
25. Balekouzou A, Pamatika CM, Nambei SW, Djeintote M, Mossoro D, Ditu K, et al. Management of biomedical waste in two medical laboratories in Bangui,. Cent Afr Repub. 2016;23(273).
26. Dr Azhar Salim Mohamed. Evaluation de la Gestion des Déchets Biomédicaux : Cas de L'hopital D'enfants Albert Royer de Dakar [memoire de médecine]. [Dakar]: Cheickh Anta Diop deDakar; 2017.

ANNEXES

X. ANNEXE

DBM : déchets biomédicaux

Information sur le personnel :

✓ . Sexe :.....

✓ . Niveau d'étude

✓ Primaire [] Secondaire [] Universitaire [] Autres []

À préciser

.....

✓ . Nom du Service / Unité

.....

✓ . Quelles tâches exécutez-vous dans le service

.....

1- Connaissez-vous les DBM ?

Oui... Non....

2- Comment identifiez –vous les DBM ?

A- Salle de production....

B- Couleur des poubelles...

C- Etiquetage....

D - Autres....

3- Votre structure possède-t-elle un incinérateur ?

OUI... NON...

Si oui est ‘il fonctionnel ?

Oui... Non...

4- Motif du non fonctionnalité de l’incinérateur

-

-

5- Qui trie les DBM dans votre structure?

A- spécialistes....

B- personnel sanitaire...

C- manœuvres

D- aucune idée....

6- comment sont gérés les déchets piquants (aiguilles) ?

A- brulés....

B- enfouis...

C- mélangés aux autres déchets...

D- envoyés au Cs réf...

E- autres...

7- avez-vous reçu des formations à propos des DBM ?

Oui... Non....

8- comment sont gérés les déchets anatomiques ?

A- brûlés...

B- enfouis...

C- remis aux accompagnateurs des malades

D- aucune idée...

9- qu'elle est la quantité de déchets produit par jour dans votre Structure ?

A- une poubelle remplie...

B- deux poubelles remplies...

C- trois poubelles...

D- Un sceau...

10- quel est le rythme d'enlèvement des déchets ?

A- tous les jours...

B- tous les deux jours ...

C- une fois par semaine...

D- autres...

11- le calendrier d'enlèvement des déchets est-il respecté ?

Oui... Non...

12- un service privé (GIE par exemple) est-il impliqué dans la gestion des déchets ?

Oui... Non....

13- existe-t-il un comité de gestion des DBM dans votre structure ?

Oui... Non....

Si oui ce comité est-il fonctionnel ?

Oui... Non....

14- comment sont gérés les produits périmés de la pharmacie?

A- Brulés...

B- Enfouis...

C- Remis aux destructeurs du comité

D- Aucune idée...

15- les autorités municipales sont 'elles impliquées dans le système de gestion ?

Oui Non....

16- type d'incinérateur de votre structure

-

-

17- êtes-vous bien équipés pour gérer les DBM ?

Oui... Non...

18- disposez- vous d'infrastructure pour le dépôt des DBM ?

Oui Non....

19- connaissez le devenir de ces déchets ?

Oui... Non....

20- connaissez-vous les risques liés à ces DBM

Oui... Non....

21- avez-vous des garanties en cas de blessures par ces déchets ?

Oui... Non...

22- rencontrez-vous des difficultés pour gérer ces déchets ?

Oui... Non....

Si oui lesquels :

-

-

23- quel est le mode de traitement le plus effectué dans votre Structure ?

A- brulage...

B- enfouissement...

C- incinération...

24- Quel est le nombre moyen de consultation par jour ?

-

25- selon vous les DBM sont bien gérés actuellement ?

Oui Non....

Si non les motifs--

26- un responsable de gestion a t'il été désigné ?

Oui Non....

27- Si oui quelle est sa qualification ?

-

-

28- y-a-t-il une étude sur la quantité des DBM générés ?

Oui..... Non.....

29- en absence d'enlèvement des déchets par les GIE que faites-vous ?

A- bruler les déchets ...

B- chercher d'autres charrettes....

C- garder les déchets en lieu d'entreposage....

D- autres....

30- connaissez-vous les infections nosocomiales ?

Oui ... Non....

31- selon vous y-a-t-il une relation entre les DBM et les IN ?

Oui... Non...

32- existe-t-il une coopération entre votre structure (privée) et les autorités municipales ?

Oui... Non...

- si non pourquoi ?

ANNEXE 2 : Grille d'observation pour évaluer les conditions de gestion des déchets biomédicaux par le centre de santé communautaire de yirimadio

Date : .../.../...

O = oui ; N = non ; P = partiellement ; NA = non applicable

	TYPE ET QUANTITE
TYPE	-
	-
	-
	-
QUANTITE	1J
	2J
	3J
	4J
	5J
	6J
	7J
	8J
	9J
	10J

TRI

Tri	O / N / P	OBSERVATION
Les déchets domestique sont-ils sépare des déchets biomédicaux à la source		
L'établissement est-il équipé de matériel de conditionnement des déchets (sacs noire ; jaune ; rouge ; verte ; des conteneurs à piquants /tranchants		
Les équipements de collecte des déchets sont-ils clairement identifiés par la couleur ou le symbole ?		
Y'a-t-il des conteneurs a piquants /tranchants partout où de tels déchets sont produit		
Les sacs choisis répondent-ils aux critères indiqués par l'OMS (sans PVC solides, grandeur adaptée		
Les conteneurs à piquants tranchants répondent-ils aux critères indiqués par l'OMS		
Les sacs sont-ils manipulent correctement (ferme aux ¾ pleins avec des gants sans êtres tasses, tenus par le haut, non vide des contrôles sont-ils s régulièrement effectues		

COLLECTE, STOCKAGE, ET TRANSPORT

Collecte stockage et transport	O	/	OBSERVATION
	N	/	
	P		

Les déchets sont-ils collectés régulièrement ?

Les sacs collectes sont-ils immédiatement remplacés par des sacs neufs

Existe-t-il un emplacement pour le stockage intermédiaire des déchets ?

Le temps de stockage intermédiaire des déchets est-il limité à 48 h ?

Le local de stockage répond-il aux exigences (ferme ; ouvert ; nettoyé régulièrement ; protégé des animaux bien aéré et éclairé etc.

Existe-t-il des chariots pour transporter les déchets biomédicaux au lieu de stockage ?

Les véhicules pour les transports extérieurs répondent-ils aux exigences (fermes, charge sécurisée, signalisés) ?

Le transporteur est-il agréé pour transporter des matières dangereuses ?

FICHE SIGNALETIQUE

Nom : DIABATE

Prénom : Arouna

Email : diabatearouna8@gmail.com

Téléphone : 77004835

Titre de la thèse : LA GESTION DES DECHETS BIOMEDICAUX DANS LE CENTRE DE SANTE COMMUNAUTAIRE DE YIRIMADIO 2022

Année : 2021-2022

Pays d'hospitalisation : Mali

Ville de soutenance : Bamako, République du Mali.

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la faculté de Médecine et d'Odontostomatologie du Mali (**F.M.O.S**)

RESUME : Les déchets biomédicaux (DBM) constituent un problème sanitaire et environnemental. Ils comprennent tous les déchets issus des activités de diagnostic, de suivi, de traitements préventifs, curatifs et palliatifs dans le domaine de la médecine humaine et vétérinaire.

-Etudier le système de gestion des déchets biomédicaux dans le centre de santé communautaire de yirimadio.

Il s'agit d'une étude transversale descriptive sur la gestion des BDM dans le cscsom de Yirimadio

De nos constats durant l'étude il ressort que :

- 84,8% du personnel du centre identifient les DBM par la couleur des poubelles ;
La quantité moyenne de déchets biomédicaux produit est de 71,83 kg/semaine ;
- Le mode de traitement le plus effectué dans les structures sanitaires est l'incinération (54 ,5% des cas) ;
- Une insuffisance de formation du personnel (54,5%) non formé sur la pratique de gestion des DBM.
- L'observation du processus de la gestion des DBM par le grille d'observation inspirée de (OMS) de la production, l'élimination des déchets montre que la gestion

des déchets biomédicaux au centre respect partiellement les critères exigés par l'Organisation Mondiale de Santé pour la bonne gestion des déchets d'activités soins (DAS) à risque.

Mots clés : déchets biomédicaux, gestion, risque, santé humaine, environnement, formation, tri, transport, élimination, centre de santé communautaire (Cscm), Bamako, Yirimadio.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire Au-dessus de mon travail; je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraire. Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient. Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception. Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !