

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche scientifique

Université des Sciences des Techniques
et des Technologies de Bamako



République du Mali

Un Peuple-Un But-Une Foi

Faculté de Pharmacie
de Bamako



Année universitaire 2023-2024

N°.....

TITRE

**Gestion des déchets dans l'industrie pharmaceutique
au Mali : « cas de l'Usine Malienne de Produits
Pharmaceutiques SA (UMPP-SA) »**

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le / /2024

Devant la faculté de pharmacie par

M. Ibrahima Boubacar MAÏGA

Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie

(Diplôme d'État)

JURY

Président : Sékou Fantamady TRAORÉ, Professeur FAPH

Membres : Bakary Moussa CISSÉ, Maître-Assistant FAPH
Djibril dit Yoro TOURÉ, Pharmacien

Co-directeur : Hama Boubacar MAÏGA, Maître-Assistant FAPH

Directeur : Sékou BAH, Professeur FAPH

LISTES DES ENSEIGNANTS

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTE DE PHARMACIE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2023-2024

ADMINISTRATION

Doyen : Sékou BAH, Professeur

Vice-doyen : Souleymane DAMA, Maître de Conférences

Secrétaire principal : Seydou COULIBALY, Administrateur Civil

Agent comptable : Ismaël CISSE, Contrôleur des Finances.

PROFESSEURS HONORAIRES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Flabou	BOUGOUDOGO	Bactériologie-Virologie
2	Boubacar Sidiki	CISSE	Toxicologie
3	Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
4	Abdoulaye	DABO	Malacologie -Biologie animale
5	Yaya	COULIBALY	Législation
6	Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
7	Mouctar	DIALLO	Parasitologie-mycologie
8	Souleymane	DIALLO	Bactériologie - Virologie
9	Kaourou	DOUCOURE	Physiologie humaine
10	Ousmane	DOUMBIA	Chimie thérapeutique
11	Boukassoum	HAÏDARA	Législation
12	Gaoussou	KANOUTE	Chimie analytique
13	Alou A.	KEITA	Galénique
14	Ousmane	KOÏTA	Biologie moléculaire
15	Mamadou	KONE	Physiologie
16	Brehima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie
17	Abdourahamane S.	MAÏGA	Parasitologie
18	Saïbou	MAÏGA	Législation
19	Mahamadou	TRAORE	Génétique
20	Sékou Fantamady	TRAORE	Zoologie

PROFESSEURS DECEDES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mahamadou	CISSE	Biologie
2	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
3	Moussa	HARAMA	Chimie analytique
4	Mamadou	KOUMARE	Pharmacognosie
5	Moussa	SANOGO	Gestion pharmaceutique
6	Elimane	MARIKO	Pharmacologie

DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MEDICALES**1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
1	Mounirou	BABY	Professeur	Hématologie
2	Mahamadou	DIAKITE	Professeur	Immunologie-Génétique
3	Alassane	DICKO	Professeur	Santé Publique
4	Abdoulaye	DJIMDE	Professeur	Parasitologie-Mycologie
5	Amagana	DOLO	Professeur	Parasitologie-Mycologie
6	Aldjouma	GUINDO	Professeur	Hématologie. Chef de DER
7	Akory Ag	IKNANE	Professeur	Santé Publique/Nutrition
8	Kassoum	KAYENTAO	Directeur de Recherche	Santé publ./ Bio-statistique
9	Issaka	SAGARA	Directeur de Recherche	Bio-statistique
10	Ousmane	TOURE	Directeur de Recherche	Santé Publiq/Santé environ.
11	Boubacar	TRAORE	Professeur	Parasitologie-Mycologie

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
1	Bourèma	KOURIBA	Maître de Conférences	Immunologie
2	Almoustapha Issiaka	MAÏGA	Maître de Recherche	Bactériologie- Virologie
3	Mahamadou S.	SISSOKO	Maître de Recherche	Bio-statistique
4	Djibril Mamadou	COULIBALY	Maître de Conférences	Biochimie clinique
5	Djénéba Koumba	DABITAO	Maître de Conférences	Biologie moléculaire
6	Antoine	DARA	Maître de Conférences	Biologie Moléculaire
7	Souleymane	DAMA	Maître de Conférences	Parasitologie - Mycologie
8	Laurent	DEMBELE	Maître de Conférences	Biotechnologie Microbienne
9	Seidina S. A.	DIAKITE	Maître de Conférences	Immunologie
10	Fatou	DIAWARA	Maître de Conférences	Epidémiologie
11	Ibrahima	GUINDO	Maître de Conférences	Bactériologie virologie
12	Amadou Birama	NIANGALY	Maître de Conférences	Parasitologie- Mycologie
13	Fanta	SANGHO	Maître de Conférences	Santé Publ/Santé commun.
14	Yéya dit Sadio	SARRO	Maître de Conférences	Epidémiologie
15	Mamoudou	MAÏGA	Maître de Conférences	Microbiologie
16	Kléligui Casimir	DEMBELE	Maître de Conférences	Biochimie Clinique
17	Yaya	GOÏTA	Maître de Conférences	Biochimie Clinique
18	Aminata	KONE	Maître de Conférences	Biochimie moléculaire

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
1	Mohamed	AG BARAIKA	Maître-Assistant	Bactériologie-virologie
2	Charles	ARAMA	Maître-Assistant	Immunologie
3	Boubacar Tiétiè	BISSAN	Maître-Assistant	Biologie clinique
4	Djénéba	COULIBALY	Assistant	Nutrition/Diététique
5	Seydou Sassou	COULIBALY	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
6	Dinkorma	OULOUEM	Maître-Assistant	Biologie Cellulaire

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
1	Cheick Amadou	COULIBALY	Attaché de Rech.	Entomologie/parasitologie
2	Michel Emmanuel	COULIBALY	Attaché de Rech.	Entomologie/parasitologie
3	Abdallah Amadou	DIALLO	Attaché de Rech.	Entomologie/parasitologie
4	Bakary	FOFANA	Attaché de Rech.	Recherche clinique
5	Merepen dit Agnès	GUINDO	Assistant	Immunologie
6	Falaye	KEITA	Attaché de Rech.	Santé publi./Santé Environ.
7	N'DeyeLallah Nina	KOITE	Assistant	Nutrition
8	Oumou	NIARE	Attaché de Rech.	Biologie appliquée
9	Lamine	SOUMAORO	Attaché de Rech.	Entomologie/parasitologie
10	Aliou	TRAORE	Attaché de Rech.	Sciences biologiques appliqu.
11	Djakaridia	TRAORE	Assistant	Hématologie

DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES**1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
1	Rokia	SANOGO	Professeur	Pharmacognosie Chef de DER

2. MAÎTRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
1	Loséni	BENGALY	Maître de conférences	Pharmacie hospitalière
2	Mahamane	HAÏDARA	Maître de conférences	Pharmacognosie
3	Issa	COULIBALY	Maître de Conférences	Gestion
4	Adama	DENOU	Maître de Conférences	Pharmacognosie
5	Adiaratou	TOGOLA	Maître de Conférences	Pharmacognosie

3. MAÎTRE ASSISTANT / CHARGÉ DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
1	Bakary Moussa	CISSE	Maître-Assistant	Galénique
2	Balla Fatogoma	COULIBALY	Maitre-Assistant	Pharmacie hospitalière
3	Hamma Boubacar	MAIGA	Maître-Assistant	Galénique
4	Aminata Tiéba	TRAORE	Assistant	Pharmacie hospitalière

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
1	Seydou Lahaye	COULIBALY	Assistant	Gestion pharmaceutique
2	Daouda Lassine	DEMBELE	Assistant	Pharmacognosie
3	Sekou	DOUMBIA	Assistant	Pharmacognosie
4	Assitan	KALOGA	Assistant	Législation
5	Ahmed	MAIGA	Assistant	Législation
6	Aïchata Ben Adam	MARIKO	Assistant	Galénique
7	Aboubacar	SANGHO	Assistant	Législation
8	Bourama	TRAORE	Assistant	Législation
9	Sylvestre	TRAORE	Assistant	Gestion pharmaceutique
10	Mohamed dit Sarmoye	TRAORE	Assistant	Pharmacie hospitalière

DER : SCIENCES DU MEDICAMENT**1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
1	Sékou	BAH	Professeur	Pharmacologie
2	Benoît Yaranga	KOUMARE	Professeur	Chimie Analytique
3	Ababacar I.	MAÏGA	Professeur	Toxicologie

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
1	Tidiane	DIALLO	Maître de Conférences	Toxicologie
2	Hamadoun Abba	TOURE	Maître de Conférences	Bromatologie Chef de DER
3	Dominique Patomo	ARAMA	Maître-Assistant	Pharmacie chimique
4	Mody	CISSE	Maître-Assistant	Chimie thérapeutique
5	Ousmane	DEMBELE	Maître-Assistant	Chimie thérapeutique
6	Madani	MARIKO	Maître-Assistant	Chimie Analytique
7	Karim	TRAORE	Maître-Assistant	Pharmacologie

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
-	-	-	-	-

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
1	Mahamadou	BALLO	Assistant	Pharmacologie
2	Dalaye Bernadette	COULIBALY	Assistant	Chimie analytique
3	Blaise	DACKOUO	Assistant	Chimie Analytique
4	Fatoumatal	DAOU	Assistant	Pharmacologie
5	Aiguerou dit Abdoulaye	GUINDO	Assistant	Pharmacologie
6	Mohamed El Béchir	NACO	Assistant	Chimie analytique
7	Mahamadou	TANDIA	Assistant	Chimie Analytique
8	Mohamed	TOURE	Assistant	Pharmacologie

DER : SCIENCES FONDAMENTALES**1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
-	-	-	-	-

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
1	Lassana	DOUMBIA	Maître de Conférences	Chimie appliquée
2	Abdoulaye	KANTE	Maître de Conférences	Anatomie
3	Boubacar	YALCOUYE	Maître de Conférences	Chimie organique
4	Mamadou Lamine	DIARRA	Maître de Conférences	Botaniq-Biol. Vég. Chef de DER

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
1	Joseph Sékou B.	DEMBELE	Maître-Assistant	Biologie végétale
2	Boureima	KELLY	Maître-Assistant	Physiologie médicale

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
1	Seydou Simbo	DIAKITE	Assistant	Chimie organique
2	Modibo	DIALLO	Assistant	Génétique
3	Moussa	KONE	Assistant	Chimie Organique
4	Massiriba	KONE	Assistant	Biologie Entomologie

CHARGES DE COURS (VACATAIRES)

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique
2	Babou	BAH	Anatomie
3	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
4	Yacouba M	COULIBALY	Droit commercial
5	Moussa I	DIARRA	Biophysique
6	Mahamoudou	KONE	Droit et éthique
7	Modibo	SANGARE	Anglais
8	Satigui	SIDIBE	Pharmacie vétérinaire
9	Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-embryologie
10	Fana	TANGARA	Mathématiques
11	Djénébou	TRAORE	Sémiologie et Pathologie médicale
12	Oumar	SAMASSEKOU	Génétique
13	Boubacar	ZIBEIROU	Physique

Bamako, le 09 juillet 2024

**P/Le Doyen PO
Le Secrétaire Principal**



Seydou COULIBALY
Administrateur Civil

DÉDICACES ET REMERCIEMENTS

DÉDICACES :

A mes Papas Ibrahima Maïga et Boubacar Sidiki dit Boye Garba Maïga

Votre présence constante et vos encouragements ont non seulement nourri ma passion pour la pharmacie, mais ils m'ont également appris l'importance de l'excellence, de la persévérance et de l'humanité dans notre profession. Chaque étape franchie, chaque obstacle surmonté, chaque succès obtenu porte en eux l'empreinte de votre influence bienveillante. En ce jour de ma soutenance de doctorat, je vous dédie ce travail avec une gratitude profonde et sincère. Que cette réussite soit aussi la vôtre, car sans votre soutien indéfectible, je ne serais pas là où je suis aujourd'hui. Seul Allah le Tout-Puissant pourra vous récompenser. Qu'Allah le Tout-Puissant vous accorde une longue vie.

REMERCIEMENTS :

Il me sera très difficile de remercier tout le monde individuellement, car c'est grâce à l'aide de nombreuses personnes que j'ai pu mener cette thèse à son terme. À tous ceux dont j'aurais oublié les noms, sachez que vous avez également contribué à ce travail et soyez-en remerciés.

A Allah

Louange à Allah, créateur des cieux de la terre, qui a fait des Anges des messagers dotés de deux, trois ou quatre ailes. Il ajoute à la création ce qu'il veut, car Allah est Omnipotent. Ce qu'Allah accorde en miséricorde aux gens, il n'est personne à pouvoir le retenir.

Merci Seigneur de m'avoir donné la capacité et la santé de mener à bien ce travail si long, pénible et important. Merci pour ta protection et pour ton soutien.

A mes mamans Fatoumata Maïga, Alimata Kanta, Anna Diawara

J'ai eu beaucoup de chance de vous avoir comme mamans. Vous m'avez montré la valeur du travail acharné, de la persévérance et de la passion pour l'apprentissage. Sans vous, rien de tout cela n'aurait été possible. Merci de croire en moi, même dans les moments où je doutais de moi-même. Votre amour et votre confiance ont été ma plus grande source de motivation.

Qu'Allah le Tout-Puissant vous accorde une longue vie.

A mes frères Hawoye B Maïga, Younassa H Maïga, Sekou B Maïga

Merci pour votre compréhension, votre patience et vos encouragements tout au long de ce parcours académique. Vous avez tous joué un rôle crucial dans cette réussite, et je suis profondément reconnaissant de vous avoir à mes côtés.

A Feu Hamidou Maïga, Feu Sekou Kanta, Feu Abdoulaye Maïga, Feu Hawoye Damba, Feu Hadeye Maïga, Feu Oumou Sanogo

Je ne cesserai de prier pour le repos de vos âmes. Merci d'avoir été les personnes extraordinaires que vous étiez. Je vous dédie ce travail.

❖ Au Dr Karim Bamba

Votre passion pour le domaine pharmaceutique et votre dévouement ont suscité en moi l'intérêt et la détermination nécessaires pour suivre cette voie. Merci pour votre soutien constant et vos précieux conseils, qui m'ont guidé tout au long de mes études.

❖ Au Dr Boureïma Diarra

Merci pour toute l'aide que vous m'avez apportée. Votre simplicité et votre humanisme sont remarquables. Que Dieu vous accorde une longue vie !

❖ Au Dr Hamma Boubacar Maïga

Un simple mot pour exprimer ma profonde gratitude pour votre soutien inestimable tout au long de ma thèse. Votre expertise, votre encouragement et votre disponibilité ont été des éléments essentiels de mon succès dans ce travail. Merci infiniment cher maître.

❖ Au Dr Djibril Yoro Touré

Merci pour votre sincérité et votre soutien dans la réalisation de ce travail.

❖ A la Famille Maïga à SEVARE

Comme les branches d'un arbre nous grandissons tous dans différentes directions. Mais nous avons les mêmes racines. Merci pour tout !

❖ A la Famille Bamba à Kayes

Vous m'avez accueilli comme un membre à part entière de la famille. Que Dieu vous préserve de tout malheur et que vos vies soient remplies de bonheur

❖ La famille Bagayoko à Bamako

Merci pour tout le soutien que vous m'avez apporté. Que Dieu vous protège !

❖ A mes oncles : Sékou Sallah Djiguiba, Hamidou Bengaly, Dramane Coulibaly

Merci pour les valeurs que vous m'avez inculquées.

❖ Mes frères du Manoir : Sidi Oumar Bamba ; Abdoulaye Sarambounou ; Cheickna Hamala Coulibaly

Je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude pour votre soutien inébranlable tout au long de ce parcours. Vos encouragements, votre compréhension et votre présence constante ont été des sources inestimables de motivation.

Merci d'avoir cru en moi, même dans les moments de doute, et d'avoir été à mes côtés à chaque étape de cette aventure. Cette réussite est aussi la vôtre, car sans votre amitié et votre soutien, ce chemin aurait été bien plus difficile.

❖ A la famille de la Cité Rose

Tout a commencé là-bas. Mes salutations à tous mes anciens camarades, aînés et cadets qui sont passés dans cette famille. Vous avez marqué une étape importante de ma vie.

❖ **Oumar Koné, Bintou Keita, Oumou Sall, Sekou Santara, Fatoumata Belco Poudiougou, Aïssata Cissé, Sow Boubacar, Assetou Mansour Sy, Aly Diarra, Binta Krama, Bouah Mory Adrien Touré, Idrissa Togo, Seydou Soumaoro, Lassana dit Yelly Cissé, Heiriatou Moumouni, Koffi Hodzi, Harouna Sidibé, Albert Tolofoudie, Joseph Sagara, Albert Somboro, Naomie Masso, Bandjini Brahimia Diallo, Youba Togo, Coumba Keita, Issa Tieko Diabaté, Kalifa Ouattara, Aliou Ballo, Amadou Samassekou, Koké Ballo, Yvan Jaures, Jaures Yapo, Souleymane Maïga, Fatoumata Zahara Barry**

Nous avons traversé des moments difficiles ensemble. Merci pour votre soutien inestimable. Plus qu'amis, vous êtes comme des frères et sœurs pour moi. Que l'harmonie règne entre nous pour toujours.

❖ **A Dramane Ouedraogo, Modibo Sangaré, Mamoutou Coulibaly, Yoro Sissoko, Moussa Daou, Sambaly Sissoko, Amadou Keita, Salif Diabaté, Mohamed Kanté**
Vous m'avez accepté dans votre vie, respecté et considéré au quotidien. Que Dieu préserve notre amitié.

❖ **Mes tantes : Fatoumata Kanta, Oumou Kanta, Bibata Maïga, Tanti Maine, Zeinabou Maïga**

Vous vous êtes toujours inquiétés pour moi et je n'ai jamais manqué de rien avec vous. Que Dieu vous protège !

❖ **Mes aînés du Tri-Pharma : Dr Dao Moussa, Dr Adama Cissé, Dr Madiba Sissoko, Dr Assane Kanté, Lassine Diallo, Dr Christine Ongoïba, Dr Sidi Traoré, Amidou Diarra, Ousmane Sakoné**

Vous m'avez permis de découvrir une facette de ma personnalité que je ne connaissais pas. Je vous remercie pour tout le bien que vous m'avez apporté et je vous souhaite le meilleur.

❖ **A tous les encadreurs du Tri-Pharma**

Nous avons réalisé beaucoup de choses ces dernières années. Ce fut un honneur pour moi de collaborer avec vous. Merci pour tout.

❖ **Dr Mamadou Diané, Dr Issiaka Traoré, Dr Sekou AG Oye, Dr Issac Koloma, Dr Yaya Coulibaly, Dr Cheick Sadibou Nomogo,**

J'ai beaucoup appris à vos côtés et je vous suis très reconnaissant pour tout ce que vous avez fait pour moi.

❖ **Au Dr Issa Coulibaly**

Je tiens à vous exprimer ma sincère gratitude pour vos conseils précieux et votre soutien constant. Vos conseils éclairés ont été une source d'inspiration et de motivation tout au long de mon parcours académique. Merci infiniment pour votre guidance.

❖ **Madame Tamboura Fatoumata Dembelé**

Merci pour votre gentillesse.

❖ **A mes aînés de l'Amicale des Etudiants en Pharmacie : Hassane Kanté, Cheick Oumar Diarra, Raissa Mayaka Cissé, Moussa Fofana, Mamadou Sidibé, Adama Ouedraogo, Fanta H Touré, Souleymane Kaba, Souleymane Kamissoko, Kassoum Dembélé etc...**

Je vous suis reconnaissant pour toute l'expérience que j'ai acquise à vos côtés. Puisse le Tout-Puissant vous accorder sa grâce.

❖ **Au bureau 2022-2024 de l'AEP Mali tous les militants de l'AEP Mali**

Merci pour votre considération et pour tous les moments passés ensemble.

Militer pour une formation de qualité.

❖ **15^{ème} Promotion du Numerus clausus**

Merci pour ces merveilleux moments partagés ensemble. Mention spéciale à son responsable Mohamed Sidibé et à son président Issa Tieko Diabaté.

❖ **Feu Amadou Keita et Nematou Karembe**

La mort survient trop tôt à tout âge. Nous avons commencé ensemble, mais vous n'êtes plus là pour voir la fin. Je vous souhaite de reposer en paix. Ce travail est aussi le vôtre.

❖ **Grande Famille RASERE**

La parole n'est que la parole, la puissance réside dans l'action

❖ **Au corps professoral de la faculté de pharmacie**

Merci pour l'enseignement que vous nous avez donné

❖ **Tout le personnel de l'UMPP sa**

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Professeur Sékou Fantamady TRAORE

- Ancien enseignant de la biologie cellulaire à la faculté de médecine et d'odontostomatologie et de la faculté de pharmacie ;
- Ancien directeur du Département Entomologie du Centre de Recherche et de formation sur le paludisme MRTC (Malaria Research and Training Center) ;
- Ancien responsable de l'enseignement de la zoologie à la FAPH ;
- Titulaire d'un PhD en Entomologie médicale.

Cher Maître,

Vous nous avez honorés en acceptant de présider ce jury. C'est un privilège et un grand honneur que vous nous avez fait. Vos connaissances scientifiques ainsi que vos qualités humaines forcent le respect. Recevez-ici, cher Maître le témoignage de notre profonde gratitude.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Docteur Bakary M CISSE

- Maître Assistant en pharmacie galénique à la faculté de pharmacie de l'Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako ;
- Enseignant chercheur au Laboratoire National de la Santé ;
- Secrétaire à l'organisation du collectif des pharmaciens enseignants chercheurs ;
- Membre de la Société Ouest Africaine de pharmacie galénique et industrielle.

Cher maître,

C'est un privilège que vous nous accordez en acceptant de juger cette thèse, nous en sommes très honorés.

Merci pour vos corrections et suggestions très utiles qui ont permis d'améliorer notre travail.

Trouvez ici cher maître, l'expression de nos sincères remerciements.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Docteur Djibril dit Yoro TOURE

- Chef de la division production à l'UMPP-sa
- Secrétaire Administratif du Conseil National de l'Ordre des Pharmaciens du Mali (CNOP)
- Responsable du suivi des stages de rotation des étudiants de la FAPH à l'UMPP-sa

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de siéger dans ce jury.

Votre disponibilité, votre simplicité, votre sympathie et votre amour du travail sont autant de qualités que vous incarnez.

C'est l'occasion solennelle de vous dire merci pour la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail. Que DIEU vous donne la force nécessaire et la santé indispensable pour vos futurs projets

A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR DE THESE

Docteur Hamma Boubacar Maïga

- Maître-assistant à la Faculté de Pharmacie de Bamako ;
- Responsable de la commission de suivi des stages cliniques de la Faculté de Pharmacie ;
- Pharmacien praticien au CHU Hôpital du Mali ;
- Membre de la commission scientifique du CHU Hôpital du Mali ;
- Secrétaire Général du Comité SNESUP FMOS/FAPH.

Cher maître,

Nous voudrions commencer par vous remercier pour votre disponibilité malgré vos multiples occupations. Vous nous avez marquée par votre façon de bien dispenser les cours, nous avons beaucoup appris de vous et sachez que nous vous serons toujours reconnaissante. Vous avez suivi pas à pas ce travail, vous nous avez guidé en répondant à toutes nos préoccupations à chaque étape. Votre grande humilité, votre dévouement et votre amour pour le travail bien fait sont quelques-unes de vos qualités qui nous ont marqué. Veuillez recevoir toute notre gratitude et que le tout puissant Allah vous assiste dans vos projets et vous donne longue vie.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE

Professeur Sékou BAH

- Professeur titulaire de pharmacologie et de pharmacognosie
- Doyen de la FAPH
- PhD en pharmacologie ;
- Membre du comité technique de pharmacovigilance ;
- Titulaire d'un master en santé communautaire internationale ;
- Chef du service de la pharmacie hospitalière au CHU du Point G ;
- Ancien Vice-doyen de la FAPH.

Cher maître,

Nous sommes très honorés de vous avoir comme directeur de thèse. Je tiens à vous témoigner ma reconnaissance et ma gratitude pour avoir accepté de diriger ce travail. Pour nous, vous êtes une référence dans le domaine de la formation et de la recherche. Merci pour votre soutien, votre patience, vos encouragements et votre optimisme sans faille. Votre gentillesse et votre rigueur scientifique m'ont été d'une aide précieuse. Nous vous prions de trouver ici, cher Maître, le témoignage de notre profonde reconnaissance et de notre immense respect.

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

Sigles et abréviations :

ANGESEM : Agence Nationale de Gestion des Stations d’Epuration du Mali

DCI : Dénomination Commune Internationale

EPI : Equipement de Protection Individuel

FAPH : Faculté de Pharmacie

FMOS : Faculté de Médecine et d’Odontostomatologie

GMP : Good Manufacturing Practice

Ltd : Limited Company

MTA : Médicaments Traditionnels Améliorés

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ONG : Organisation Non Gouvernementale

ONU : Organisation des Nations Unies

PNUE : Programme des Nations Unies pour l’Environnement

POP : Polluants Organiques Persistants

UMPP-sa : Usine Malienne de Produits Pharmaceutiques société anonyme

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

Liste des Tableaux :

Tableau I: Répartition du personnel selon l'âge	22
Tableau III: Répartition du personnel selon la division	23
Tableau IV: Répartition du personnel selon le niveau d'étude.....	23
Tableau V: Répartition du personnel selon l'ancienneté	23
Tableau VI: Réponses de nos enquêtés concernant les catégories de déchets au niveau de l'UMPP-sa.....	24
Tableau VII: Réponses de nos enquêtés concernant les types de déchets au niveau de l'UMPP-sa.....	25
Tableau VIII: Réponses de nos enquêtes sur l'existence d'un service d'hygiène.....	27
Tableau IX: Réponses de nos enquêtes sur l'existence d'un système de gestion des déchets	27
Tableau X: Réponses de nos enquêtes selon que les déchets soient triés dans l'UMPP-sa....	28
Tableau XI: Réponses de nos enquêtes selon que les déchets liquides sont traités avant élimination :.....	28
Tableau XII: Réponses de nos enquêtes sur leur connaissance sur la voie d'élimination des déchets liquides	29
Tableau XIII: Réponses de nos enquêtes selon qu'ils participent ou pas à la gestion des déchets de l'usine	29
Tableau XIV: Réponses de nos enquêtes sur leur rôle dans la gestion des déchets	29
Tableau XV: Réponses de nos enquêtes sur les personnes ou entreprises responsables de l'élimination des déchets solides.....	30
Tableau XVI: Réponses de nos enquêtes sur l'acquisition d'EPI	30
Tableau XVII: Réponses de nos enquêtes sur les équipements qui lui ont été fournis	31
Tableau XVIII: Réponses de nos enquêtes sur une formation spécifique sur la gestion des déchets.....	32
Tableau XIX: Réponses de nos enquêtes sur la volonté de suivre une formation sur la gestion des déchets.....	32
Tableau XX: Réponses de nos enquêtes sur les risques environnementaux	33
Tableau XXI: Réponses de nos enquêtes sur les risques sanitaires	33

Liste des figures :

Figure 1: Organigramme de l'UMPP-sa	18
Figure 2: Répartition des employés de l'UMPP-sa selon le sexe	22
Figure 3: Répartition des employés de l'UMPP-sa selon leur nationalité.....	24
Figure 4: Résumé du plan de gestion des déchets Liquides	26
Figure 5: Résumé du plan de gestion des déchets Solides	27
Figure 6: Réponses de nos enquêtes selon qu'il existe une zone de stockage des déchets.....	28
Figure 7: Réponses de nos enquêtes sur la fréquence de collecte des déchets.....	31
Figure 8: lettre d'introduction délivrée par le décanat de la FAPH.....	52
Figure 9: Note de service autorisant les enquêtes à l'UMPP-sa	53
Figure 10: Bassin de stockage des déchets liquides contaminés. Photo prise le 22 Février 2024	54
Figure 11: Bac après enlèvement Photo prise de 27 Février 2024	54
Figure 12: Bac de stockage des déchets Photo prise de 27 Février 2024.....	55
Figure 13: Déchets en attente d'enlèvement. Photo prise de 29 Février 2024	55
Figure 14: Matière première périmé. Photo prise 29 Février 2024	56
Figure 15: Matière première Périmée. Photo prise le 29 Février 2024	56
Figure 16: Incinérateur de l'UMPP-sa non fonctionnel. Photo prise le 31 Mai 2024	57
Figure 17: Façade de l'UMPP-sa.....	57

TABLE DES MATIÈRES

Table de matières

I. INTRODUCTION	2
II. OBJECTIFS	5
1. Objectif général	5
2. Objectifs spécifiques	5
III. GÉNÉRALITÉ :	7
1. Définitions des termes de références :	7
a. Industrie Pharmaceutique :	7
b. Déchets industriels :	7
c. Déchets dangereux :	7
d. Décharge :	7
e. Élimination des Déchets :	7
f. Désintoxication des déchets industriels :	7
g. Déchets liquides (effluents liquides) :	7
h. Déchets solides :	8
2. Impact et risque des déchets pharmaceutiques :	8
a. Risques sur l'environnement :	8
b. Risque sur la santé humaine :	8
3. Cadre réglementaire et normatif de la gestion des déchets pharmaceutiques au Mali et à l'international :	9
a. Présentation des réglementations et des normes internationales liées à la gestion des déchets :	9
4. Politiques nationales et régionales existantes en matière de gestion des déchets pharmaceutiques :	10
5. La gestion des déchets :	11
a. Collecte :	12
b. Tri :	12
c. Valorisation :	12

d. Recyclage :	12
e. Transport :.....	12
f. Stockage :	12
g. Traitement biologique :	13
h. Traitement thermique :	13
6. Agence Nationale de Gestion des stations d'épurations du Mali :.....	13
IV. METHODOLOGIE.....	15
1. Cadre et lieu d'étude :	15
a. Présentation de l'usine :.....	15
b. Mission :	16
c. Portefeuille de produits actuel :	16
d. Indicateurs économiques :	16
e. Ambitions :	17
f. Organigramme :	17
2. Types d'étude :	19
3. Période d'étude :.....	19
4. Population d'étude :	19
a. Critère d'inclusion :	19
b. Critère de non inclusion :.....	19
5. Échantillonnage :.....	19
6. Technique et outil de collecte.....	19
7. Considérations éthiques et administratives :	20
8. Saisie et analyse des résultats :.....	20
V. RÉSULTATS :.....	22
1. Profil socio démographique du personnel de l'UMPP-sa :	22
2. La nature des déchets produits à l'UMPP-sa :	24
3. Description du système de gestion des déchets à l'UMPP-sa :.....	25

a.	Déchets liquides :.....	25
b.	Déchets solides :.....	26
4.	Les impacts environnementaux et sanitaires des déchets industriels :.....	33
VI.	Commentaires et discussion :.....	35
1.	Limites et difficultés :	35
2.	Informations sur le personnel :.....	35
a.	Le sexe :.....	35
b.	L'âge :.....	35
c.	La division :.....	36
d.	Niveau études :	36
e.	Ancienneté :.....	36
f.	La nationalité :.....	36
3.	Identification de la nature des déchets produits à l'UMPP-sa :	36
4.	Description le système de gestion des déchets à l'UMPP-sa :.....	36
a.	Existence un service d'hygiène :	36
b.	Système de gestion des déchets :.....	37
c.	Tri des déchets :.....	37
d.	Zone de stockages des déchets :	37
e.	Traitement des déchets liquides :.....	37
f.	Voie d'élimination des déchets liquides :.....	38
g.	Participation au processus de gestion des déchets :.....	38
h.	Rôle dans le processus de gestion des déchets :	38
i.	Personne ou entreprise impliquée dans l'élimination des déchets solides :	38
j.	Équipements de protection individuel :.....	38
k.	Liste des équipements fournis :	39
l.	Fréquence d'enlèvement des déchets par la VOIRIE à l'UMPP-sa :.....	39
m.	Formations continues sur la gestion des déchets :	39

5. Les impacts environnementaux et sanitaires des déchets industriels :.....	39
VII. Conclusion et recommandations :	41
1. Conclusion.....	41
2. Recommandations :	42
VIII.RÉFÉRENCES	BIBLIOGRAPHIE :
44	
IX. ANNEXES :.....	48

INTRODUCTION

I. INTRODUCTION

Le secteur des déchets est devenu un domaine de recherche et de préoccupation mondiale, par la variété des déchets produits et la pluralité des sources de production. Ces déchets peuvent être d'origine naturelle comme les activités d'élevage, ou humaine comme le commerce, industrie et autres activités (1).

Les déchets industriels, comme leur nom l'indique, sont des déchets provenant des processus de fabrication, de transformation, d'utilisation, de nettoyage, d'entretien et de consommation industrielle (2).

Une mauvaise gestion des déchets est néfaste pour la santé humaine et pour l'environnement, et contribue au défi du changement climatique, souligne Laura Tuck, vice-présidente de la Banque mondiale pour le Développement durable. Malheureusement, ce sont souvent les plus pauvres qui en souffrent le plus. Or, il est possible de faire autrement. Nous devons utiliser et réutiliser nos ressources en permanence pour éviter qu'elles ne finissent à la décharge (3).

Afin de faire face aux dangers croissants de ces déchets industriels, des centaines d'Organisations Non Gouvernementales (les ONG) ont tiré la sonnette d'alarme et elles ont revendiqué le traitement de ces déchets de façon à diminuer ses impacts néfastes sur la santé humaine et l'environnement d'une manière générale, l'ONU et derrière elle tous les pays du monde ont adopté une nouvelle stratégie de développement durable, fondé sur le développement de l'humanité sans nuire sa Santé (4).

En Algérie, Les déchets sont divisés en quatre (04) classes comme suit : Déchets Ménagers Assimilé (DMA), Déchets Inertes (DI), Déchets Spéciaux (DS), Déchets Spéciaux Dangereux (DSD) selon le décret exécutif n 06- 104 de la réglementation algérienne (5).

Les conséquences d'une gestion des déchets mal gérée sont nombreuses et dépendent de la nature des déchets, des individus exposés, de la durée de l'exposition et de la disponibilité des interventions pour les personnes exposées (6).

Les déchets industriels, hospitaliers sont plus faibles en quantité mais méritent une attention accrue due à leur nocivité. Au Mali, ils ne font pas à l'heure actuelle objet d'une gestion séparée. Les acteurs concernés sont donc principalement les ménages, les industries (sidérurgie, industrie agroalimentaire, extraction et façonnage de produits de carrière, industrie du ciment, industrie du verre, industrie de céramique, industrie du textile, etc.) et les hôpitaux (7).

La gestion des déchets dans l'industrie pharmaceutique est un enjeu majeur pour les industries modernes, tant pour des raisons environnementales qu'économiques.

Au Mali, peu d'études ont été réalisées sur ce sujet. C'est dans l'optique de combler ce vide que nous avons initié cette thèse. Elle visait à déterminer comment l'UMPP-sa organisait les pratiques actuelles en matière de gestion des déchets.

L'UMPP-sa a été confrontée à de nombreux défis. Ces défis incluent des crises de production répétées dû au manque de financement, ainsi que des locaux et du matériel obsolètes. Ces problèmes entravent non seulement l'efficacité opérationnelle de l'usine, mais posent également des risques environnementaux considérables.

L'amélioration de la gestion des déchets dans l'UMPP-sa est conditionnée par une modernisation des infrastructures et équipements et un financement adéquat.

OBJECTIFS

II. OBJECTIFS

1. Objectif général

Étudier le système de gestion des déchets à l'Usine Malienne de Produits Pharmaceutiques sa (UMPP-sa)

2. Objectifs spécifiques

- Déterminer le profil socio-démographique des employés de l'UMPP-sa ;
- Identifier la nature des déchets produits à l'UMPP-sa ;
- Décrire le système de gestion des déchets à l'UMPP-sa ;
- Déterminer les impacts environnementaux et sanitaires des déchets industriels pharmaceutique.

GÉNÉRALITÉS

III. GÉNÉRALITÉ :

1. Définitions des termes de références :

a. Industrie Pharmaceutique :

L'industrie pharmaceutique est le secteur économique qui regroupe les activités de recherche, de fabrication et de commercialisation des médicaments pour la médecine humaine ou vétérinaire. Cette activité est exercée par les laboratoires pharmaceutiques et les sociétés de biotechnologie(8).

b. Déchets industriels :

Tout déchet résultant des activités industrielles, minières, artisanales ou commerciales non assimilé aux déchets domestiques(9)

c. Déchets dangereux :

Sont considérés comme déchets dangereux les produits et sous-produits non utilisés et non utilisables, les résidus et déchets résultant d'une activité industrielle, commerciale, artisanale, agricole, scientifique ou toutes autres activités qui peuvent présenter un danger pour la santé et pour l'environnement, soit par eux-mêmes, soit lorsqu'ils entrent en contact avec d'autres produits du fait de leur réactivité chimique ou de leurs propriétés toxiques.(9)

d. Décharge :

Lieu servant à réceptionner de façon définitive les déchets(9)

e. Élimination des Déchets :

Toute opération qui n'est pas de la valorisation même lorsque ladite opération a comme conséquence secondaire la récupération de substances, matières ou produits ou d'énergie.(10)

f. Désintoxication des déchets industriels :

Le processus de neutralisation ou d'élimination des substances toxiques dans les déchets industriels pour réduire les risques environnementaux.

g. Déchets liquides (effluents liquides) :

Ce sont des rejets liquides issus des procédés d'extraction ou de transformation des matières premières en vue de fabriquer des produits industriels ou des biens de consommation. Ces eaux sont extrêmement hétérogènes. Leur quantité et leur qualité varient en fonction du procédé mis en œuvre, du domaine industriel.

Ils présentent souvent un large spectre de polluants chimiques : composés à l'état solide ou dissous, matières organiques et minérales, métaux, hydrocarbures, solvants, polymères, huiles, graisses, sels, ... à divers niveaux de toxicité(11).

h. Déchets solides :

Le terme générique « déchets solides » désigne tous les matériaux non fluides mis au rebut. Ce sont les sous-produits des opérations industrielles, agricoles et minières, y compris quelques déchets dangereux, ainsi que les ordures et les résidus d'égout provenant des collectivités.(12)

2. Impact et risque des déchets pharmaceutiques :

a. Risques sur l'environnement :

Les résidus médicamenteux sont retrouvés dans l'environnement. Leur présence s'explique par une excrétion naturelle des principes actifs et des métabolites dérivés dans les urines et les fèces de la population humaine, une pollution diffuse sur les lieux de production ainsi qu'une élimination des médicaments non utilisés ou périmés via les eaux usées (évier/toilettes) ou les décharges (pollution des sols et des eaux)(13).

b. Risque sur la santé humaine :

Les déchets pharmaceutiques étant des produits chimiques souvent dangereux peuvent provoquer des effets très toxiques. Le contact des produits inflammables, corrosifs avec la peau, les yeux ou la muqueuse pulmonaire comme le formaldéhyde ou d'autres produits volatils peuvent provoquer des brûlures. Les déchets pharmaceutiques peuvent être à l'origine de cancer qui serait la conséquence par l'émission de gaz cancérigènes dues à l'élimination par incinération. Ces gaz sont à l'origine de la pollution de la nappe phréatique du fait des pluies acides, entraînant ainsi des maladies hydriques chez l'homme (14).

Les risques pour l'homme sont à la fois directs et indirects. Le principal risque indirect est lié au développement de souches de bactéries résistantes aux antibiotiques. Ce risque est réel et des mesures ont été prises pour limiter la présence de résidus antibiotiques dans les milieux aquatiques (en particulier réglementation, voire interdiction, de leur utilisation comme complément alimentaire dans l'élevage des animaux). Les risques directs sont liés à l'exposition chronique de l'homme aux résidus de médicaments, par contact avec l'eau ou par consommation d'eau et/ou de poissons. Il a été démontré que les doses susceptibles d'être ingérées dans le « pire cas » restaient éloignées des doses

thérapeutiques. Le risque direct semble donc faible. Malgré tout, des effets toxiques restent possibles du fait du caractère chronique de l'exposition, des risques d'accumulation dans la chaîne alimentaire et dans le corps humain et de potentiels effets cocktail. Ce risque est d'autant plus important que l'exposition existe à chaque âge de la vie et que par exemple les bébés et les enfants peuvent être extrêmement sensibles à certaines molécules(15)

3. Cadre réglementaire et normatif de la gestion des déchets pharmaceutiques au Mali et à l'international :

a. Présentation des réglementations et des normes internationales liées à la gestion des déchets :

Plusieurs accords internationaux énonçant des principes fondamentaux relatifs à la santé publique, à la protection de l'environnement et à la gestion sécurisée des déchets ont été signés.

➤ **Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de leur élimination (PNUE, 1992) :**

La Convention de Bâle a pour objectifs principaux de réduire au minimum la production de déchets dangereux, de traiter ces déchets aussi près que possible du lieu de production et de réduire les mouvements de déchets dangereux. Elle stipule que le seul passage transfrontalier de déchets dangereux qui soit légitime est l'exportation de déchets depuis un pays qui manque d'infrastructure d'élimination sûre et d'expertise vers un pays qui en dispose.

➤ **Convention de Bamako (1991)**

Traité signé par 12 nations africaines qui interdit l'importation en Afrique de tout déchet dangereux.

➤ **Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (PNUE, 2004)**

Cette convention vise à la réduction de la production et de l'utilisation de polluants organiques persistants (POP), ainsi qu'à l'élimination des émissions involontaires de POP comme les dioxines et les furanes.

➤ **Principe du pollueur payeur**

Tout producteur de déchets est responsable légalement et financièrement de l'élimination de ses déchets en toute sécurité pour les personnes et l'environnement (même si certaines tâches sont sous-traitées).

➤ **Principe de précaution**

Quand le risque est incertain, il doit être considéré comme significatif, et des mesures de protection doivent être prises en conséquence. — Principe de proximité Le traitement et l'élimination des déchets dangereux doivent se faire le plus près possible de leur production. — Agenda 21 (plan d'action pour le XXI^e siècle adopté par 173 chefs d'État lors du sommet de la Terre qui s'est tenu à Rio en 1992)

Réduire au minimum la production de déchets, réutiliser et recycler, traiter et éliminer par des méthodes sûres et respectueuses de l'environnement, déposer les résidus dans des décharges contrôlées.

➤ **Initiatives OMS et PNUE sur le mercure et décision VIII/33 de la Conférence des Parties à la Convention de Bâle sur les déchets de mercure**

Des mesures devaient être prises le plus rapidement possible pour identifier les populations à risque d'exposition au mercure et réduire les rejets d'origine humaine. L'OMS propose d'accompagner les pays dans la mise en œuvre de la stratégie qui prévoit, sur le long terme, l'interdiction des dispositifs contenant du mercure(15)

4. Politiques nationales et régionales existantes en matière de gestion des déchets pharmaceutiques :

La gestion des déchets issus des activités des centres de santé (déchets hospitaliers et pharmaceutiques) n'a pas été spécifiquement l'objet de dispositions légales et réglementaires au Mali. Les textes actuellement en vigueur sont relatifs aux questions environnementales en général. Ce sont essentiellement :

- Convention de Bamako sur l'interdiction d'importer en Afrique des déchets dangereux et sur le contrôle des mouvements transfrontières et la gestion des déchets dangereux produits en Afrique adoptée en 1991 ;
- Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants (POP) ;
- Loi n° 01 - 020 du 30 mai 2001, relative aux pollutions et aux nuisances ;

-
- Ordonnance n° 00-035/P-RM du 14 septembre 2000 portant sur l'adhésion du Mali à la convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières des déchets dangereux et leur élimination ;
 - Décret n°8-346/P-RM du 26 juin 2008 relatif à l'Étude d'Impact Environnemental et Social modifié par le Décret N09-318/P-RM du 26 juin 2009 ;
 - Décret n° 01 394/ P-RM du 06 septembre 2001 fixant les modalités de gestion des déchets solides ;
 - Décret n° 01 395/ P-RM du 06 septembre 2001 fixant les modalités de gestion des eaux usées et des gadoues ;
 - Décret n° 01 397/ P-RM du 06 septembre 2001 fixant les modalités de gestion des polluants de l'atmosphère ;
 - Décret n°02 – 314/P-RM du 4 juin 2002 fixant les détails des compétences transférées de l'État aux collectivités territoriales en matière de santé ;
 - Décret n° 05 – 299 / P-RM du 28 juin 2005 Fixant les conditions de création et les principes fondamentaux de fonctionnement des Centres de santé communautaires (CSCoM) ;
 - Décret n° 2014- 0572 /P- RM du 22 juillet 2014 fixant le détail des compétences transférées de l'Etat aux Collectivités Territoriales dans le domaine de l'assainissement et de la lutte contre les pollutions et nuisances(16)

5. La gestion des déchets :

La gestion des déchets correspond au tri, à la collecte, au transport, au stockage ; au recyclage et à l'élimination des déchets y compris la surveillance des sites d'élimination.(14)

La gestion des déchets prévoit les étapes suivantes :

- Caractérisation et inventaire des déchets et produits ;
- Les démarches administratives ;
- Évaluation des quantités de déchets générées ;
- Les procédures de collecte et d'entreposage ;
- L'analyse des filières de traitement ;
- L'étude des procédés d'élimination ;
- L'évaluation des impacts sur l'environnement.(14)

a. Collecte :

La collecte est l'ensemble des opérations consistant à enlever les déchets et à les acheminer vers un lieu de transfert, de tri, de traitement ou une décharge. Elle nécessite alors des moyens de transport et un personnel compétant. (14)

b. Tri :

Le tri est une opération de prétraitement permettant le recyclage, la valorisation ou l'élimination des déchets dangereux. C'est une étape très importante dans la gestion des déchets dans la mesure où elle permet de séparer les déchets en fonction de leur nature, ce qui facilitera le traitement. Les déchets industriels sont triés manuellement par le personnel de différents services de l'entreprise d'où la nécessité comme pour la collecte d'un personnel formé, sensibilisé, et bien équipé.(14)

c. Valorisation :

La valorisation est un mode d'exploitation des déchets qui vise à les transformer afin de les réintroduire dans le circuit économique. La valorisation intègre le réemploi, la réutilisation, la valorisation organique, la régénération et la valorisation énergétique des déchets.(14)

d. Recyclage :

Le recyclage consiste en une réintroduction directe d'un déchet dans un cycle de production en un remplacement total ou partiel d'une matière première vierge.(14)

e. Transport :

Le transport consiste à l'évacuation ou le transfert des déchets de leur lieu de production vers un lieu de stockage, traitement ou élimination, à l'aide des véhicules spécialisés, conformément à la réglementation en vigueur. (14)

f. Stockage :

Le stockage est le dépôt transitoire des déchets collectés dans un lieu approprié en vue de leur transfert pour le traitement.

Dans chaque entreprise ou dans chaque ménage, les déchets doivent être conservés dans des contenants réglementaires.(14)

g. Traitement biologique :

Le traitement biologique des déchets peut être effectué par l'installation d'unités de traitement, par compostage, ou méthanisation des fractions organiques ou fermentescibles des déchets ménagers non spéciaux, des déchets industriels banals et des déchets hospitaliers assimilables aux ordures ménagères en des produits stables.(14)

h. Traitement thermique :

Le traitement thermique est l'ensemble des procédés permettant de dégrader la fraction combustible des déchets sous l'effet du feu ou de la chaleur pour réduire leur volume et leur masse. Les plus connus sont :

- L'incinération : opération qui consiste à minéraliser les déchets par combustion dans des fours appropriés ;
- La pyrolyse : technique de destruction des déchets de façon intensive par l'action de la chaleur en atmosphère inerte ou fortement réductrice.(14)

6. Agence Nationale de Gestion des stations d'épurations du Mali :

Est un Etablissement Public national à Caractère administratif doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière(17).

Elle a pour mission d'assurer la gestion durable des stations d'épuration des eaux usées et ouvrages annexes(18).

MÉTHODOLOGIE

IV. METHODOLOGIE

1. Cadre et lieu d'étude :

Notre étude s'est déroulée à Bamako, à l'Usine Malienne de Produit Pharmaceutiques (UMPP-sa).

a. Présentation de l'usine :

De l'idée d'un laboratoire de conditionnement de produits pharmaceutiques par la République Populaire de Chine (depuis les années 1970-1971) en République du Mali, est né le projet de construction d'une usine pharmaceutique...

C'est après une longue période latente pleine de péripéties, que les travaux de construction de l'usine ont démarré en octobre 1980 et ont pris fin en Avril 1983.

La Construction de l'UMPP a coûté 2 500 000 000 (deux milliards cinq cent millions) de F CFA dont un montant de 190 000 000 F CFA (cent quatre-vingt-dix millions) a été financé par la partie malienne et le reste par la partie chinoise.

L'Usine Malienne de Produits Pharmaceutique UMPP, fruit de la coopération sino-malienne, a été inaugurée le 18 novembre 1983 par son excellence le Général Moussa TRAORE alors président de la République du Mali.

Elle est située dans la zone industrielle du District de Bamako sur la route de Sotuba.

L'UMPP s'étend sur une superficie de 2 ha 393, l'usine dont le démarrage remonte à juin 1983, est une société d'Etat dotée d'un capital de 2,551 milliards FCFA.

En octobre 1984, le Gouvernement du Mali et celui de la République Populaire de Chine ont signé un protocole d'accord relatif à la cogestion de l'Usine pour une période de deux (2) ans qui a été renouvelée à 6 reprises (1986, 1988, 1990, 1992, 1994, 1996).

En 1990, avec la libéralisation du marché pharmaceutique, l'UMPP a perdu le monopole pour les produits qu'elle fabrique.

En 1999. L'état a autorisé l'ouverture du capital à travers la loi n°99-001 du 25 Février 1999. Il n'y a pas eu de décrets d'application de cette loi et aucun autre actionnaire n'a été associé. L'état est donc resté l'unique actionnaire de la société.

L'Usine Malienne de Produits Pharmaceutiques est une stratégie pour le Mali. En effet, elle participe au renforcement de la santé pour tous et à la réduction des coûts de soins de santé primaire.

Compte tenu de cette position stratégique, l'Etat a pris ses responsabilités pour rester l'unique actionnaire en approuvant l'ordonnance 2023-007/PT-RM du 22 Février 2023 portant création de l'Usine Malienne de Produits Pharmaceutiques sa.

La détention du monopole du capital de l'UMPP sa par l'Etat est la manifestation de la volonté politique du chef de l'Etat, qui est la souveraineté dans tous les domaines, en particulier l'industrie pharmaceutique(19).

b. Mission :

Elle a pour mission la fabrication, la vente de produits pharmaceutiques essentiels de qualité accessibles à tous.

Dans le cadre de sa mission, l'UMPP réalisait cinq 5 formes pharmaceutiques au niveau de ses quatre 4 chaînes de production pour une gamme de 33 produits présentés en dénomination commune internationale (DCI) dont 28 figuraient sur la liste nationale des médicaments essentiels.

L'Usine Malienne de Produits Pharmaceutiques réalise actuellement trois 2 formes pharmaceutiques au niveau de ses trois 3 lignes de production.(19)

c. Portefeuille de produits actuel :

- 02 formes galéniques (comprimés, sirops)

- 04 classes thérapeutiques majeures : Analgésiques ; Antitussifs ; Antiamibiens ; Antiulcéreux.(19)

d. Indicateurs économiques :

La valeur de production est passée de 546 millions de F CFA en 1985 à 2,549 milliards en 1994 et à 3,202 milliards en 1995.

Le chiffre d'affaires est passé de 552 millions de F CFA en 1984 à 2,900 milliards en 1994 et à 3,432 milliards en fin 1995.

La valeur de production et le chiffre d'affaire en 2013 sont respectivement 714 359 550 F CFA et 699 277 645 F CFA contre des prévisions respectives de 719 845 000 F CFA et 769 463 000 F CFA.(19)

e. Ambitions :

Participer à l'épanouissement de la santé pour tous à travers une politique de développement de recherche et de diversification continue de la gamme de production.(19)

f. Organigramme :

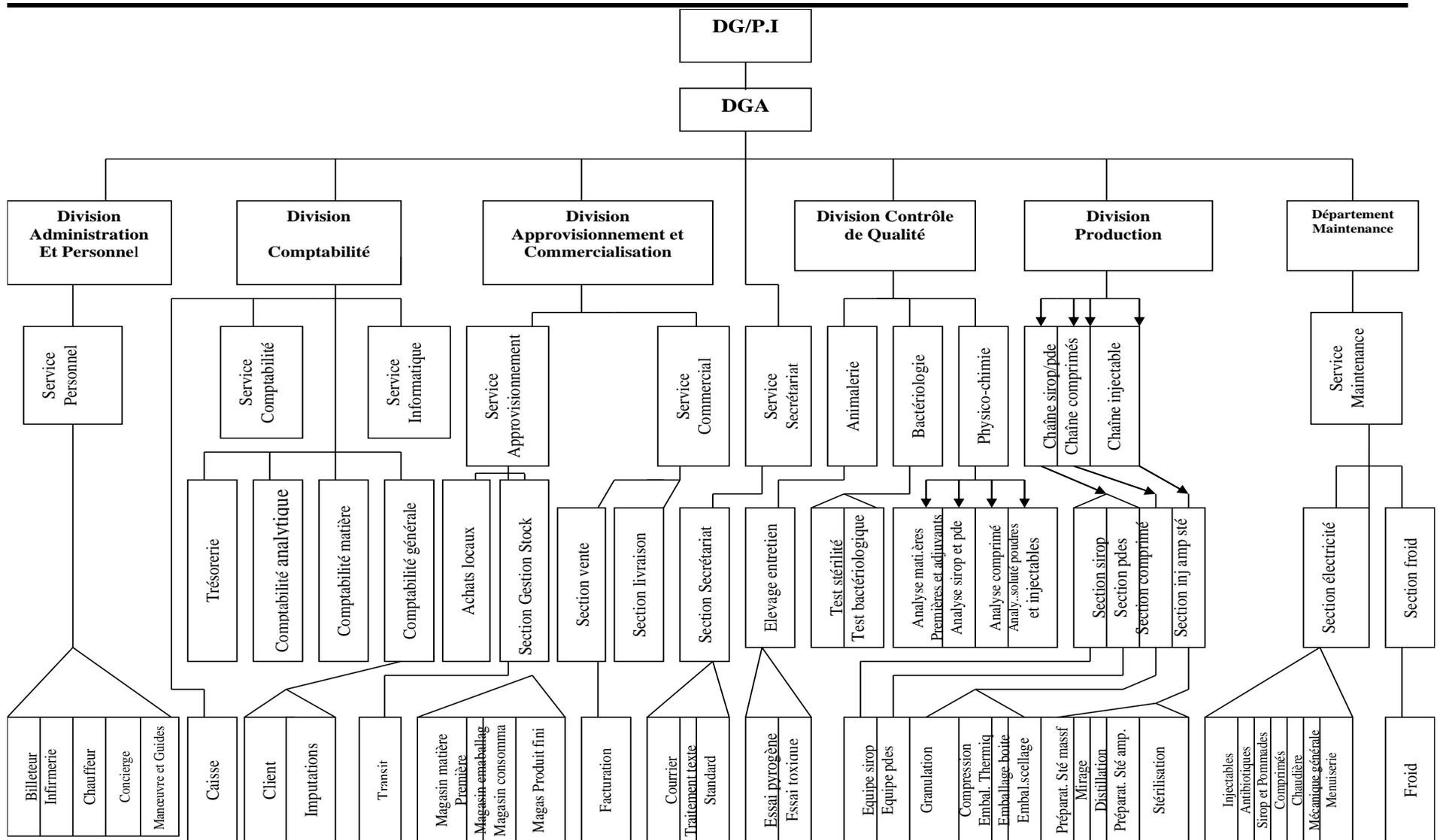


Figure 1: Organigramme de l'UMPP-sa

2. Types d'étude :

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive visant à étudier la gestion des déchets produits à l'UMPP-sa.

3. Période d'étude :

L'étude s'est déroulée sur une période de 12 mois allant de Juillet 2023 à Juin 2024

4. Population d'étude :

- Les travailleurs de l'UMPP-sa ;
- La documentation traitant des industries pharmaceutiques ;
- La documentation traitant la gestion des déchets.

a. Critère d'inclusion :

- Ont été inclus dans notre étude les chefs des divisions de l'Usine, les responsables des magasins de stockages, un représentant des ouvriers ;
- La documentation traitant des industries pharmaceutiques ;
- La documentation traitant la gestion des déchets.

b. Critère de non inclusion :

- N'ont pas été inclus dans notre étude les autres travailleurs de l'usine ;
- La documentation ne traitant pas de l'industrie pharmaceutique ;
- La documentation ne traitant pas la gestion des déchets

5. Échantillonnage :

Nous avons utilisé un échantillonnage non probabiliste de type raisonné.

6. Technique et outil de collecte

Nous avons utilisé :

- Un questionnaire adressé aux personnels de l'UMPP-sa ;
- Interview ;
- L'observation directe des méthodes et conditions de travail du personnel en matière de gestion des déchets.

7. Considérations éthiques et administratives :

- Une demande a été établie par la FAPH et adressée à la direction générale de l'UMPP-sa ;
- Une autorisation de collecte délivrée par le directeur général de l'UMPP-sa fut acquise avant le début de la collecte ;
- Aucun nom des personnes et aucune spécification pouvant identifier les enquêtés n'ont été mentionnés dans le document, de ce fait l'anonymat était garanti.

8. Saisie et analyse des résultats :

La saisie de texte a été réalisée par le logiciel Microsoft Word dans sa version 2016.

Les données ont été analysées grâce au logiciel IBM SPSS Statistics dans sa version 22.

RÉSULTATS

V. RÉSULTATS :

Les résultats ont été présentés selon les objectifs spécifiques.

1. Profil socio démographique du personnel de l'UMPP-sa :

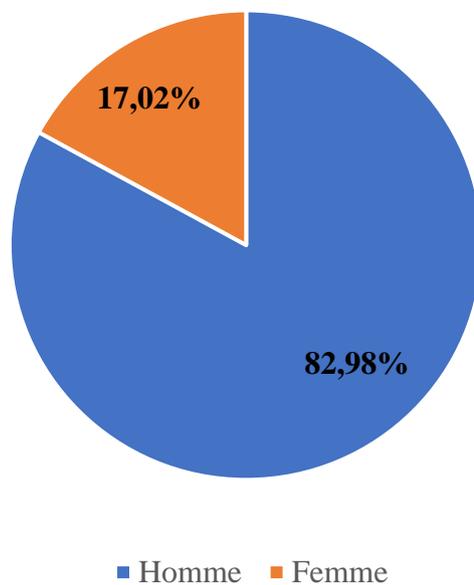


Figure 2: Répartition des employés de l'UMPP-sa selon le sexe

La majorité du personnel, soit 82,98%, était des hommes.

Tableau I: Répartition du personnel selon l'âge

Âge	Effectif	Pourcentage (%)
Moins de 25 ans	0	0,0
De 25 à 45 ans	12	25,5
Plus de 45 ans	35	74,5
Total	47	100

La tranche d'âge des plus de 45 ans a été la plus représentée avec 74,5%.

Tableau II: Répartition du personnel selon la division

Répartition du personnel selon la division	Effectif	Pourcentage (%)
Division administration et du personnel	13	27,7
Division production	14	29,8
Division Comptabilité	7	14,9
Division Contrôle	2	4,3
Division Maintenance	4	8,5
Division Appro-Commerciale	7	14,9
Total	47	100

La division production a été la plus représentée avec respectivement 29,8%.

Tableau III: Répartition du personnel selon le niveau d'étude

Niveau d'étude	Fréquence	Pourcentage (%)
Ecole secondaire	14	29,8%
Ecole Supérieure	11	23,4%
Semi lettré	22	46,8%
Total	47	100%

Près de la moitié des employés de l'UMPP-sa (**46,8%**) était **Semi lettré**

Tableau IV: Répartition du personnel selon l'ancienneté

Ancienneté	Effectif	Pourcentage (%)
Moins d'une année	7	15
Entre 1 et 4 ans	2	4
Entre 5 et 10 ans	3	6
Plus de 10 ans	35	74
Total	47	100

Les employés ayant plus de 10 ans d'ancienneté ont représenté 74% du personnel l'UMPP-sa

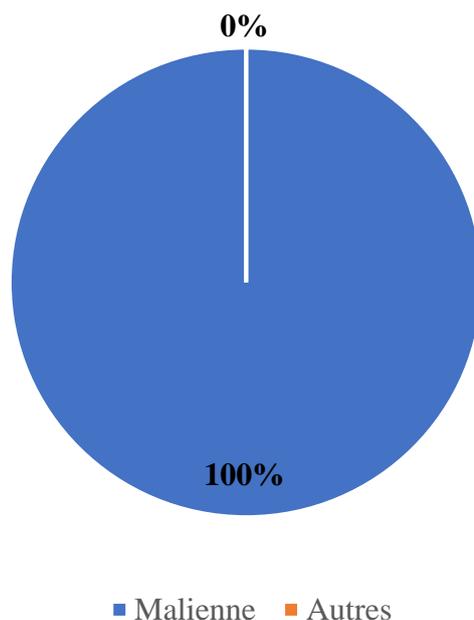


Figure 3:Réparation des employés de l'UMPP-sa selon leur nationalité

Tout le personnel de l'UMPP-sa était de nationalité maliennne.

2. La nature des déchets produits à l'UMPP-sa :

Tableau V: Réponses de nos enquêtés concernant les catégories de déchets au niveau de l'UMPP-sa

Catégories de déchets	Effectif	Pourcentage (%)
Déchets liquides	5	33,3
Déchets solides	9	60,0
Pas de réponse	1	6,7
Total	15	100

Les déchets solides ont été évoqués dans 60% des réponses et les déchets liquides dans 33,3% des réponses.

Tableau VI: Réponses de nos enquêtés concernant les types de déchets au niveau de l'UMPP-sa

Types de déchets	Effectif	Pourcentage (%)
Déchets chimiques	5	15,6
Déchets plastiques	7	21,9
Déchets papier/carton	7	21,9
Déchets métalliques	4	12,5
Déchet organiques	5	15,6
Déchets électroniques	3	9,4
Déchets en verres	1	3,1
Total	35	100

Des déchets en plastique et les déchets en Papier/Carton sont les plus évoqués dans les réponses de nos enquêtés avec **21,9%** chacun.

3. Description du système de gestion des déchets à l'UMPP-sa :

a. Déchets liquides :

Les déchets liquides proviennent principalement de la zone de production et la zone de contrôle qualité. Dans la zone de production, ces déchets comprennent les eaux de lavage des équipements et emballages, les eaux provenant du système de refroidissement d'eau distillée, ainsi que les eaux résultant du nettoyage du sol. Dans la division de contrôle qualité, les déchets liquides sont principalement constitués de réactifs périmés, de résidus de produits de réaction versés dans les lavabos et des eaux utilisées pour nettoyer le matériel et du sol.

Un système de canalisations est en place pour acheminer ces déchets liquides et ils sont séparés en deux catégories distinctes : les eaux contaminées et les eaux de refroidissements. Les eaux contaminées, considérées comme présentant un risque environnemental, sont stockées dans un bassin dédié en attendant leur traitement. Une entreprise spécialisée comme ANGESEM (Agence Nationale de Gestion des Stations d'Épuration du Mali) est chargée de récupérer, analyser et traiter ces déchets avant de les déverser dans le milieu naturel conformément aux réglementations en vigueur.

Quant aux eaux de refroidissements, qui devraient normalement être réutilisées, elles sont actuellement déversées directement dans le milieu naturel en raison de problèmes techniques affectant le système de récupération.

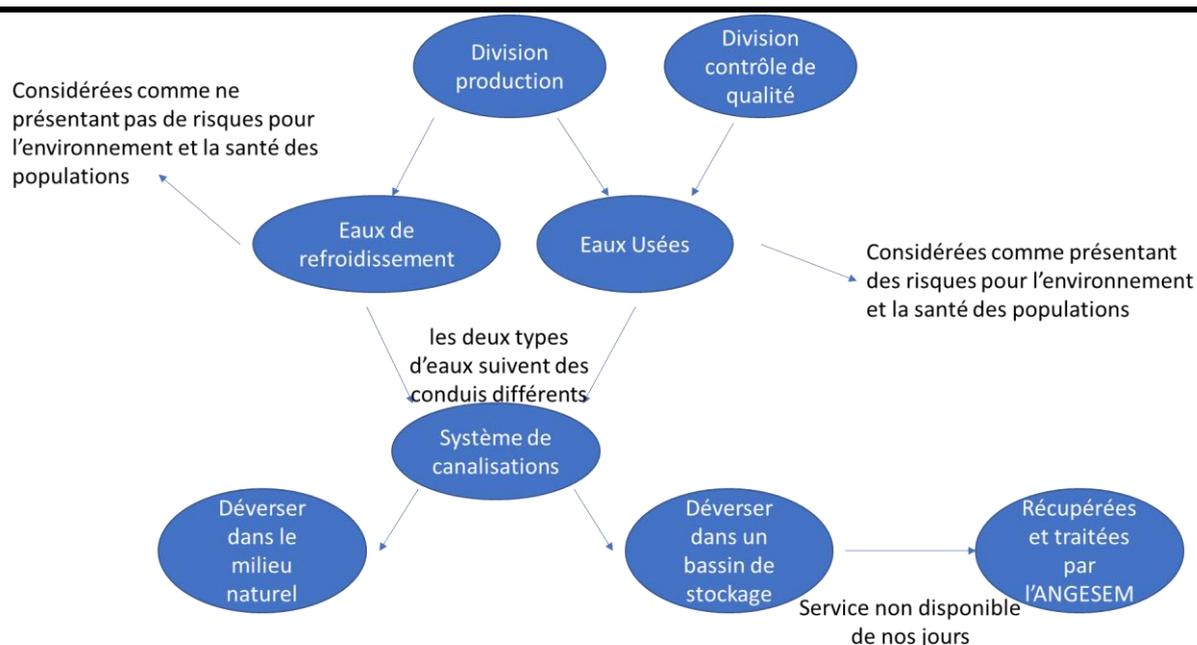


Figure 4:Résumé du plan de gestion des déchets Liquides

b. Déchets solides :

Les déchets solides produits à l'UMPP-SA sont divers et comprennent des matériaux tels que des cartons, des films plastiques, de la verrerie, des barriques et des bidons. Chaque jour, des ouvriers collectent ces déchets dans les différentes divisions de l'usine et les déposent dans le bac de stockage dédié.

Les matériaux d'emballage des matières premières en bon état sont récupérés par le comité syndical de l'usine, qui les vend pour générer des ressources supplémentaires. En revanche, les déchets restants sont stockés dans le bac en attendant leur enlèvement.

Bien qu'un incinérateur ait été utilisé par le passé pour éliminer les déchets solides, il n'est plus opérationnel. Aujourd'hui, l'enlèvement des déchets solides est pris en charge par les services de voirie de la municipalité, qui doivent venir pour la collecte deux fois par mois.

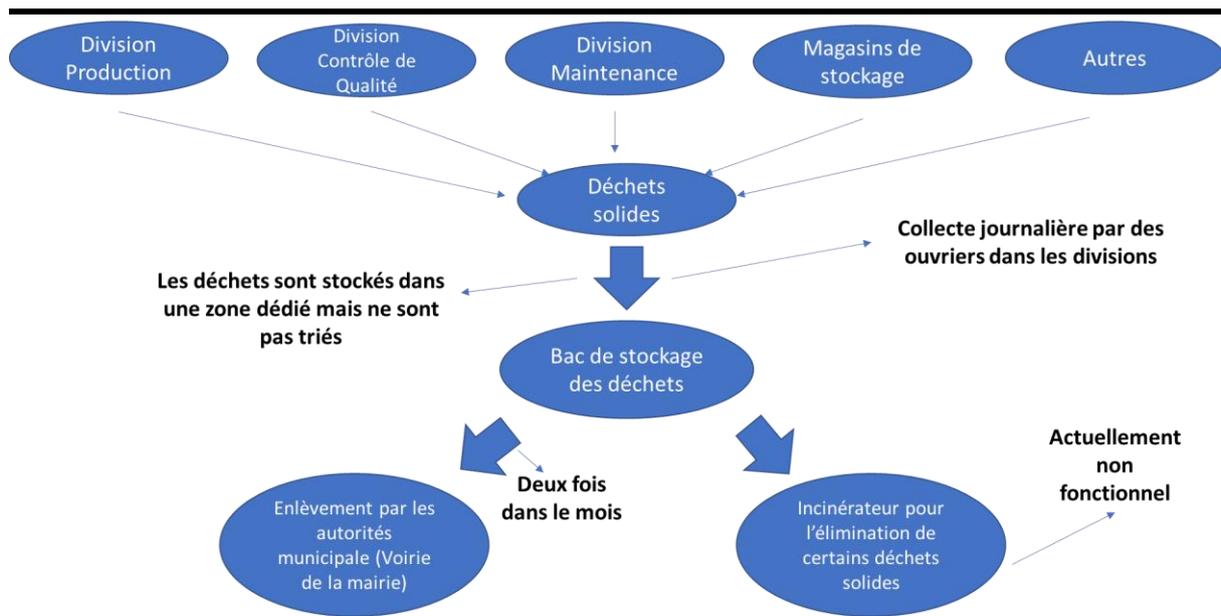


Figure 5:Résumé du plan de gestion des déchets Solides

Tableau VII: Réponses de nos enquêtes sur l'existence d'un service d'hygiène

Présence d'un service d'hygiène	Effectif	Pourcentage (%)
Oui	3	33,3
Non	6	66,7
Total	9	100

Selon 66,7% des enquêtés, il n'y avait pas de service d'hygiène à l'UMPP-sa

Tableau VIII: Réponses de nos enquêtes sur l'existence d'un système de gestion des déchets

Existence d'un système de gestion des déchets	Effectif	Pourcentage (%)
OUI	3	33,3
NON	5	55,6
Pas de réponse	1	11,1
Total	9	100,0

Parmi nos enquêtés, 55,6% n'avaient pas connaissance de l'existence d'un système de gestion des déchets à l'UMPP-sa

Tableau IX: Réponses de nos enquêtes selon que les déchets soient triés dans l'UMPP-sa

Tri des déchets	Effectif	Pourcentage (%)
Oui	2	22,2
Non	7	77,8
Total	9	100

Selon 77,8% de nos enquêtés, les déchets n'étaient pas triés à l'UMPP-sa.

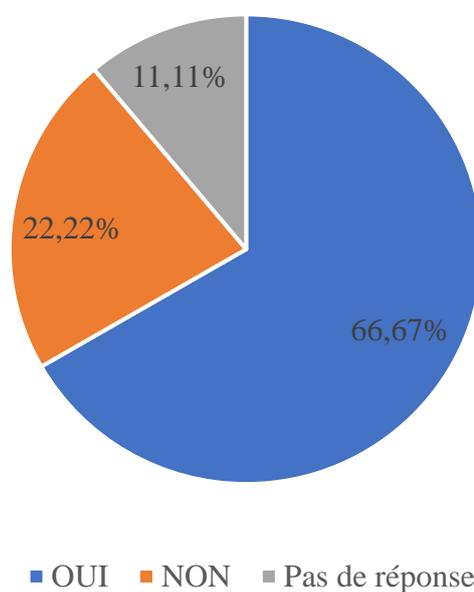


Figure 6: Réponses de nos enquêtes selon qu'il existe une zone de stockage des déchets

Selon 66,67% de nos enquêtés, il y'avait une zone de stockage dédié aux déchets solides au sein de l'usine

Tableau X: Réponses de nos enquêtes selon que les déchets liquides sont traités avant élimination :

Traitement des déchets liquide avant élimination	Effectif	Pourcentage (%)
OUI	2	22,2
NON	3	33,3
Pas de réponse	4	44,4
Total	9	100

Selon 33,3% des enquêtés, les déchets liquides n'étaient pas traités avant élimination.

Tableau XI: Réponses de nos enquêtes sur leur connaissance sur la voie d'élimination des déchets liquides

Voies d'éliminations	Effectif	Pourcentage (%)
Déversé dans le fleuve	1	11,1
Se référer à l'ANGESEM	3	33,3
Evacuation à travers les égouts	2	22,2
Pas de réponse	3	33,3
Total	9	100

Se référer à l'ANGESEM a été la réponse donnée par 33,3% de nos enquêtés.

Tableau XII: Réponses de nos enquêtes selon qu'ils participent ou pas à la gestion des déchets de l'usine

Participation à la gestion des déchets	Effectif	Pourcentage (%)
OUI	8	89,9
NON	0	0,0
Pas de réponse	1	11,1
Total	9	100

La majorité de nos enquêtés (89,9%) participaient au processus de gestion des déchets à l'UMPP-sa.

Tableau XIII: Réponses de nos enquêtes sur leur rôle dans la gestion des déchets

Rôle dans la gestion des déchets	Effectif	Pourcentage (%)
Triage	2	18,2
Collecte	2	18,2
Transport	1	9,1
Elimination	2	18,2
Supervision	1	9,1
Conseil	2	18,2
Pas de réponse	1	9,1
Total	11	100

Le Triage, la collecte, l'élimination et le conseil étaient les principaux niveaux d'intervention de nos enquêtés.

Tableau XIV: Réponses de nos enquêtes sur les personnes ou entreprises responsables de l'élimination des déchets solides.

Responsable de l'élimination des déchets	Effectif	Pourcentage (%)
Ouvrier	3	27,3
Voirie de la Mairie	3	27,3
ANGESEM	1	9,1
Pas de réponse	4	36,4
Total	11	100

L'élimination des déchets solides était assurée à la fois par les **ouvriers** de l'usine et par une structure indépendante (**Voirie de la Mairie**) selon 27,3% de nos enquêtés pour les deux cas.

Tableau XV: Réponses de nos enquêtes sur l'acquisition d'EPI

Acquisition d'EPI	Effectif	Pourcentage (%)
OUI	4	44,4
NON	2	22,2
Pas de réponses	3	33,3
Total	9	100

Selon 44,4% de nos enquêtés, des équipements de protection individuelle étaient mis à la disposition du personnel.

Tableau XVI: Réponses de nos enquêtes sur les équipements qui lui ont été fournis

Equipements reçus	Effectif	Pourcentage (%)
Gants	3	17,6
Blouses	3	17,6
Lunettes	2	11,8
Chaussure de protection	4	23,5
Masque	2	11,8
Bouchons d'oreille	1	5,9
Pas de réponse	2	11,8
Total	17	100

Les gants, blouses, lunettes, chaussures de protections, masque et bouchons d'oreilles étaient les EPI mis à la disposition du personnel.

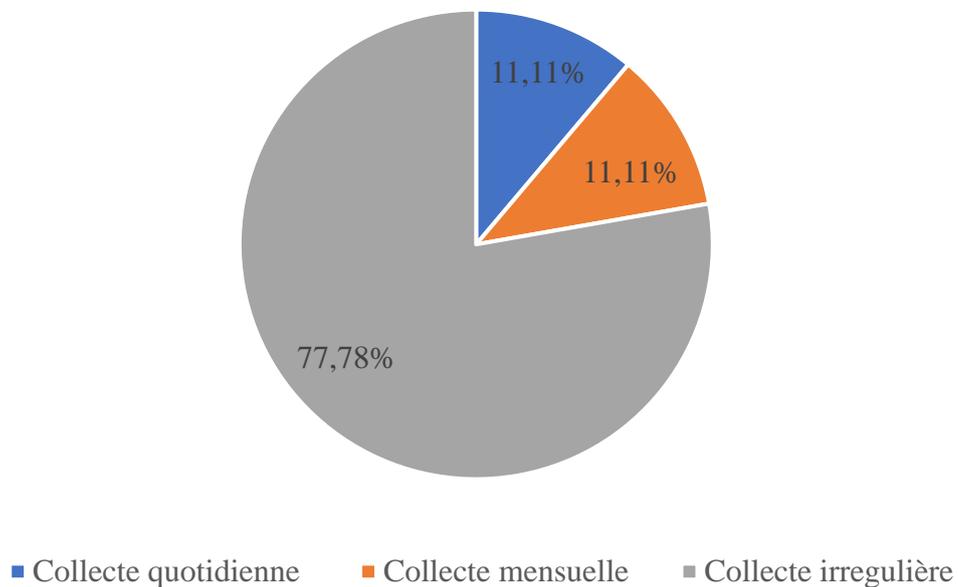


Figure 7: Réponses de nos enquêtes sur la fréquence de collecte des déchets

La collecte des déchets était effectuée de façon irrégulière selon **77,78%** de nos enquêtés.

Tableau XVII: Réponses de nos enquêtes sur une formation spécifique sur la gestion des déchets

Formation sur la gestion des déchets	Effectif	Pourcentage (%)
OUI	1	11,1
NON	8	88,9
Total	9	100

Parmi nos enquêtés, 88,9 % n'ont pas suivi de formation spécifique sur la gestion des déchets.

Tableau XVIII: Réponses de nos enquêtes sur la volonté de suivre une formation sur la gestion des déchets

Envie de suivre une formation	Effectif	Pourcentage
OUI	8	88,9
NON	1	11,1
Total	9	100

Parmi nos enquêtés, 88,9% ont exprimé la volonté de suivre une formation spécifique sur la gestion des déchets.

4. Les impacts environnementaux et sanitaires des déchets industriels :

Tableau XIX: Réponses de nos enquêtes sur les risques environnementaux

Impacts environnementaux	Effectif	Pourcentage (%)
Détérioration du milieu	1	11,1
Pas d'impact	1	11,1
Augmentation des moustiques	1	11,1
Pas de réponse	6	66,7
Total	9	100

Avec 11,1 % chacun, deux impacts environnementaux ont été signalés par nos enquêtés : la détérioration du milieu et l'augmentation des moustiques.

Tableau XX: Réponses de nos enquêtes sur les risques sanitaires

Impacts sanitaires	Effectif	Pourcentage (%)
Pollution de l'aire	1	9,1
Pollution de l'eau	1	9,1
Métaux lourds dans les canalisations	1	9,1
Pas d'impact	1	9,1
Paludisme	1	9,1
Irritation et allergie	1	9,1
Tuberculose	1	9,1
Pas de réponse	4	36,4
Total	11	100

De nombreux impacts sanitaires ont été soulignés par nos enquêtés avec 9,1% chacun.

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

VI. Commentaires et discussion :

Nous avons effectué une étude transversale descriptive sur la période de Juillet 2023 à Juin 2024. Cette étude portait sur la gestion des déchets dans l'industrie pharmaceutique au Mali : Cas de l'Usine Malienne de Produits Pharmaceutiques UMPP-sa. Au total dix (10) questionnaires ont été distribués durant la période de notre étude. De plus, nous avons recueilli des observations sur le terrain.

Au vu de la rareté des études antérieures sur la gestion des déchets dans une usine de production de médicaments, nous disposons de peu de discussions. Néanmoins, à partir d'autres études réalisées à l'UMPP-sa, nous avons pu discuter certains résultats en lien avec les informations sur le personnel

1. Limites et difficultés :

Les limites et les difficultés étaient les suivantes :

- Notre étude s'est limitée à la seule structure de l'UMPP-sa et doit être élargie aux autres usines de production de médicaments pour être plus représentative au Mali,
- Les difficultés étaient liées à la rareté des études similaires pour la comparaison de nos résultats,

2. Informations sur le personnel :

a. Le sexe :

Dans notre étude, le personnel de l'UMPP-sa comptait 8 femmes et 39 hommes soit 17,02% pour les femmes et 82,98% pour les hommes.

Ce résultat est inférieur à celui de l'étude menée par DOLO I, 2014, dans laquelle l'UMPP-sa comptait 104 hommes et 16 femmes soit 86,66% d'hommes et 13,34% de femmes (20).

Cette diminution du personnel pourrait s'expliquer par le fait que l'UMPP-sa a connu une baisse des activités au fil des années

b. L'âge :

Dans notre étude, la tranche de plus de 45 ans représentaient 74,5% des employés et les moins de 25 ans n'étaient pas représentés. On constate un vieillissement du personnel depuis plus de 10 ans. Dans une étude menée par ONGOIBA A, 2014, 49% du personnel étaient entre 41-50 ans et 43% du personnel avaient plus de 50 ans (21). Ce vieillissement pourrait s'expliquer par le fait que l'usine ne recrute pas et l'absence de recrutement serait dû à une diminution importante des activités de l'usine.

c. La division :

La division production représentait 29,8% du personnels. Ce résultat est différent à celui de l'étude menée par I DOLO en 2014 dans laquelle la division production représentait 46,15% du personnel.

Néanmoins, dans les deux cas une plus grande proportion du personnel était affectée dans cette division. Ce qui pourrait s'expliquer par la charge de travail dans la division.

d. Niveau études :

Près de la moitié des employés de l'UMPP-sa était semi lettré (46,8%). Ce résultat pourrait s'expliquer par les retraites les décès des employés.

e. Ancienneté :

Les plus de 10 ans d'ancienneté représentaient 74% du personnel l'UMPP-sa.

Ce résultat démontre que l'UMPP-sa ne procède pas régulièrement à des recrutements. De ce fait le personnel de l'UMPP-sa est vieillissant. Toute fois ces personnes constituent un atout pour l'usine de part leur expérience professionnelle due à leur ancienneté. Mais un recrutement régulier permettra d'assurer une relève de qualité pour l'usine.

f. La nationalité :

La totalité du personnel de l'UMPP-sa était de nationalité Malienne.

À sa création, les principaux postes de responsabilité sont confiés aux experts Chinois avec pour mission de rendre l'entreprise économiquement rentable et d'assurer une formation du personnel malien en vue d'une relève progressive.

Ce résultat démontre que la partie malienne a totalement pris le contrôle de l'Usine.

3. Identification de la nature des déchets produits à l'UMPP-sa :

Les déchets de l'UMPP-sa peuvent être de nature solide comme les plastiques, papiers, cartons, barrique et bien d'autres.

Ils peuvent également être des effluents liquides comme les eaux de lavements, les résidus d'analyses de contrôle qualité, etc...

4. Description le système de gestion des déchets à l'UMPP-sa :

a. Existence un service d'hygiène :

À l'issue de notre étude, nous avons remarqué qu'il n'y avait pas de service d'hygiène à l'UMPP-sa.

L'absence de services d'hygiène peut avoir plusieurs implications négatives, notamment en termes de santé et de sécurité au travail, de conditions de travail. Ces résultats soulignent donc la nécessité d'actions correctives pour améliorer les conditions d'hygiène à l'UMPP-sa.

b. Système de gestion des déchets :

Nos résultats ont permis de constater qu'il n'y avait pas de systèmes de gestion des déchets à proprement dit au sein de l'UMPP-sa. Ce qui peut justifier l'absence de certaines dispositions organisationnelles en matière de gestion des déchets.

En l'absence de systèmes de gestion des déchets, il existe un risque accru de pollution de l'air, de l'eau et des sols par des déchets non traités ou mal gérés. Aussi les risques seront très élevés pour le personnel impliqué dans la gestion des déchets.

c. Tri des déchets :

Les déchets n'étaient pas triés au sein de l'UMPP-sa.

Ce résultat souligne un défi majeur dans la gestion des déchets à l'UMPP-sa. Le tri des déchets est essentiel pour faciliter le recyclage et réduire les coûts de traitement. Pour remédier à cette situation, l'UMPP-sa devrait envisager la mise en place d'un système de tri efficace et la sensibilisation du personnel à l'importance du tri des déchets.

d. Zone de stockages des déchets :

Il y avait une zone de stockage dédié aux déchets solides au sein de l'usine. Les déchets étaient stockés dans un conteneur dédié.

Il est important de noter que la simple existence d'une zone de stockage dédiée aux déchets solides ne garantit pas nécessairement une gestion adéquate des déchets. Il est également crucial que cette zone soit correctement conçue, entretenue et gérée pour assurer la sécurité et la protection de l'environnement.

e. Traitement des déchets liquides :

Les déchets liquides n'étaient pas traités avant élimination d'après 33,3% de nos enquêtés. Cependant, il existait un contrat entre l'ANGESEM et l'usine, mais au moment de notre études cette société avait arrêté leur intervention. Cet arrêt pourrait être expliqué par le fait que l'usine a passé une longue période d'inactivité.

f. Voie d'élimination des déchets liquides :

L'ANGESEM était la structure en charge de l'élimination des déchets liquides. C'est pourquoi 33.3% de nos enquêtés ont donné comme réponse de se référer à l'ANGESEM.

g. Participation au processus de gestion des déchets :

Dans notre étude, 89,9% des enquêtés participaient au processus de gestion des déchets à l'Usine Malienne des Produits Pharmaceutiques (UMPP-sa). Cette forte participation témoigne de l'implication du personnel dans les efforts de gestion environnementale. Cependant, il est essentiel de fournir une formation et des ressources adéquates pour soutenir cette participation et garantir une gestion efficace des déchets.

h. Rôle dans le processus de gestion des déchets :

Le Triage, la collecte, élimination et le conseil étaient les principaux niveaux d'interventions de nos enquêtés. L'implication de nos enquêtés dans toutes ces étapes constituent un atout pour l'usine. Il serait bénéfique pour l'usine de profiter de cet atout en mettant en place un système de gestion des déchets répondant aux normes nationales et internationales.

i. Personne ou entreprise impliquée dans l'élimination des déchets solides :

L'élimination des déchets solides était assurée à la fois par les ouvriers de l'usine et par une structure indépendante (**Voirie de la Mairie**).

Les ouvriers se chargent de l'élimination de certains types de déchets lorsqu'ils accumulent. Et le moyen d'élimination qu'ils utilisaient est le feu (incinérateur).

Les autorités municipales à travers la voirie se chargent de l'enlèvement des déchets stockés dans le bac de stockage.

j. Équipements de protection individuel :

Nos enquêtés (44%) ont déclaré recevoir des Équipements de protections individuelles dans le cadre de leurs travaux au sein de l'usine. Des EPI ne sont pas spécialement attribués aux travailleurs qui s'occupent de la gestion des déchets. Ceci pourrait être expliqué par le fait qu'ils ne sont pas uniquement affectés pour le travail de gestion des déchets, donc les équipements ne sont pas toujours adaptés.

Le fait que moins de la moitié des enquêtés ont signalés la disponibilité des EPI pourraient indiquer des lacunes dans les pratiques de gestion de la santé et de la sécurité au travail au sein de l'usine. Toutes fois 33,3% de nos enquêtés n'ont pas donné de réponses, ce qui pourrait rendre difficile une analyse juste de ce résultat.

k. Liste des équipements fournis :

Les gants, blouses, lunettes, chaussures de protections, masque et bouchons d'oreilles étaient les EPI mis à la disposition du personnel.

Ces équipements sont essentiels pour la sécurité des travailleurs de l'usine. Toutefois dans les pratiques de gestion des déchets l'ajout d'autres équipements plus spécifiques comme : (casques de protections, visières et écrans faciaux, combinaisons de protections intégrale etc...) pourraient permettre de mieux protéger les travailleurs.

l. Fréquence d'enlèvement des déchets par la VOIRIE à l'UMPP-sa :

La collecte des déchets était effectuée de façon irrégulière selon **77,78%** de nos enquêtés. Ce résultat est différent de celui de Awa Kanté qui indique : « La fréquence de collecte des déchets étaient de 2 à 4 fois par semaine était plus pratiquée par les participants à notre étude soit 60% ». Cette différence pourrait s'expliquer par les types des sites, et des quantités de déchets.

Une collecte irrégulière des déchets peut entraîner plusieurs problèmes, notamment l'accumulation de déchets non traités dans l'usine, la contamination de l'environnement, les nuisances olfactives et visuelles, ainsi que des risques pour la santé publique.

m. Formations continues sur la gestion des déchets :

Parmi nos enquêtés, 88,9% n'avaient pas suivi de formation sur la gestion des déchets et 88,9% voudraient suivre une formation en la matière.

Une formation sur la gestion des déchets pourrait permettre d'améliorer la gestion de l'usine.

5. Les impacts environnementaux et sanitaires des déchets industriels :

Détérioration du milieu, augmentation des moustiques, pollution de l'aire, pollution de l'eau, métaux lourds dans les canalisations, paludisme, irritation, allergie et tuberculose ont été les impacts cités par nos enquêtés.

Les déchets industriels peuvent avoir des conséquences très graves sur l'environnement. Une gestion adéquate est donc indispensable afin de réduire les risques pour la santé des populations et les risques pour l'environnement.

CONCLUSION ET RÉCOMMENDATIONS

VII. Conclusion et recommandations :

1. Conclusion

Au terme de notre étude qui portait sur « la gestion des déchets dans l'industrie pharmaceutique : cas de l'Usine Malienne de Produits Pharmaceutiques (UMPP-sa) », il ressort :

Une prédominance du sexe masculin, d'employés illettrés et une prédominance des employés ayant plus de 10 ans d'anciennetés ;

Plusieurs types de déchets étaient produits au sein de l'usine dont l'enlèvement des déchets solides et le traitement des déchets liquides étaient assurés par des prestataires extérieurs ;

Il n'y avait pas de service d'hygiène dans l'usine ;

Les déchets solides étaient stockés dans un bac de stockage et les eaux usées dans un bassin dédié mais que leurs enlèvements ne se faisaient pas de façon régulière ;

Les déchets industriels peuvent avoir de nombreuses conséquences sur l'environnement et sur la santé des populations ;

L'absence de formation continue du personnel de l'usine sur la gestion des déchets ;

D'autres études sont nécessaires afin d'évaluer les risques liés au déchets solides et liquides produits par l'UMPP-sa.

2. Recommandations :

A l'issue de notre étude, nous formulons les recommandations suivantes :

À la direction de l'Usine Malienne de Produits Pharmaceutiques (UMPP-sa)

- Mettre en place un service d'hygiène ;
- Mettre en place un manuel de procédure de gestion des déchets ;
- Mettre des moyens humains et financiers au service de la gestion des déchets de l'usine ;
- Mettre en place un service d'hygiène au sein de l'usine ;
- Procéder à une élimination régulière des matières premières périmés ;
- Chercher un incinérateur pour l'élimination de certains déchets solides ;
- Mettre des poubelles avec codes couleur pour la collecte et le tri des déchets ;
- Mettre en place un programme de formation continue pour les employés de l'usine.

Au personnel de l'UMPP-sa

- Toujours porter les équipements de protections individuels ;
- Utiliser les ressources de sorte à générer le moins de déchets possible ;

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

VIII. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIE:

1. Baloul L & Tafer N. La gestion des déchets pharmaceutiques au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou et la Wilaya de Boumerdes. Université de Mouloud Mammeri Tizi Ouzou. 2015. 101 p [Internet]. Disponible sur: <https://ummo.dz/dspace/bitstream/handle/ummo/18780/Baloul%20Lilia%20%26%20Tafer%20Nassima.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Sandra Roper P. Déchets industriels : définition, types, classification et gestion. nov 2022 [cité 17 sept 2023]; Disponible sur: <https://www.projetecolo.com/dechets-industriels-definition-types-classification-et-gestion-914.html>
3. La Banque Mondiale. World Bank. 2018 [cité 17 sept 2023]. Selon un nouveau rapport, la production mondiale de déchets augmentera de 70 % d'ici 2050 si rien ne change rapidement. Disponible sur: <https://www.banquemondiale.org/fr/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>
4. Nadir N & Anis A. Gestion et traitement des déchets pharmaceutiques (Forme liquide). Université Larbi Ben M'hidi Oum El Bouaghi. 2018. 50 p. Disponible sur: <http://bib.univ-oeb.dz:8080/jspui/bitstream/123456789/6229/1/memoire%20pdf.pdf>
5. O Ithar. ETUDE DU PROCÉDÉ DE FABRICATION DES PRODUITS PHARMACEUTIQUES “GESTION ET TRAITEMENT DES DÉCHETS PHARMACEUTIQUE GSK ”. Mémoire de master en génie des procédés. Université de BISKRA. 2022 [Internet]. [cité 20 juill 2023]. Disponible sur: <http://archives.univ-biskra.dz/bitstream/123456789/21817/1/Ouamane%20Ithar.pdf>
6. Kanté A. Etude sur la gestion des déchets issus du marché de Banankabougou dans la commune VI district de Bamako. 2019 [cité 17 sept 2023]; Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/2153>
7. PNUD-PNUE. Evaluation économique de la gestion. [Cité le 19 Nov 2023]. https://www.unpei1.org/files/sites/default/files/e_library_documents/mali-fiche-dechets-finale.pdf environnementale au Mali: Coûts et bénéfices [Internet]. [cité 19 sept 2023]. Disponible sur: https://www.unpei.org/files/sites/default/files/e_library_documents/mali-fiche-dechets-finale.pdf

-
8. Industrie pharmaceutique. In: Wikipédia [Internet]. 2024 [cité 28 mai 2024]. Disponible sur:
https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Industrie_pharmaceutique&oldid=214286827#cite_note-2
 9. Présidence de la République. LOI N°2021-032 DU 24 MAI 2021 RELATIVE AUX POLLUTIONS ET AUX NUISANCES. Article 2 [Internet]. [cité 19 sept 2023]. Disponible sur: <https://sgg-mali.ml/JO/2021/mali-jo-2021-16.pdf>
 10. Ministère des Affaires sociales et de la santé. République Française. Pour_une_bonne_gestion_des_dechets_produits_par_les_etablissements_de_sante_et_medico-sociaux.pdf [Internet]. [cité 8 sept 2023]. Disponible sur: https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/pour_une_bonne_gestion_des_dechets_produits_par_les_etablissements_de_sante_et_medico-sociaux.pdf
 11. effluents-industriels.pdf [Internet]. [cité 28 mars 2024]. Disponible sur: <https://www.veolia.com/sites/g/files/dvc4206/files/document/2014/04/effluents-industriels.pdf>
 12. Dixon T. L'encyclopédie CANADIENNE. 2010 [cité 8 mai 2024]. Déchets solides. Disponible sur: <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/dechets-solides>
 13. EL Kolli R. Gestion des médicaments non utilisés: sur-stockage et danger de l'automédication. Université Grenoble Alpes; 2017.
 14. NIANG, A. Contribution à une meilleure gestion des déchets pharmaceutiques à Pfizer Afrique de l'ouest : Cas des produits finis. Thèse de doctorat en pharmacie, l'Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, Sénégal. [Dakar]: l'Université Cheikh Anta DIOP de Dakar; 2009.
 15. Bocoum,H. Etude de la gestion des déchets Pharmaceutiques dans les officines privées de pharmacie de la commune rurale de Kalaban-coro 2022-2023.Thèse de Doctorats en Pharmacie. USTTB ;2023.
 16. Mali-Plan-de-Gestion-des-dechets-hospitaliers.pdf [Internet]. [cité 13 mai 2024]. Disponible sur:

<https://documents1.worldbank.org/curated/en/181281547017956056/pdf/Mali-Plan-de-Gestion-des-dechets-hospitaliers.pdf>

17. Décret n°2020-0180/PT-RM fixant l'organisation et les modalités de fonctionnement de l'Agence nationale de Gestion des Stations d'Épuration du Mali.
18. NIGER ADBDF. Rapport sur l'état du fleuve Niger au Mali. 2018 [cité 31 mai 2024]; Disponible sur: https://wash-alliance.org/wp-content/uploads/sites/53/2019/08/rapport_etat_fleuve_niger.pdf
19. Dr Toure D dit Y. Note de présentation de l'Usine Malienne de Produits Pharmaceutiques (UMPP). 2014;
20. Dolo I. Evaluation des Bonnes Pratiques de Fabrication à l'UMPP. 2014 [cité 17 mai 2023]; Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/1052>
21. Ongoiba AA. Etude comparative de la production de l'UMPP avec les importations des médicaments generiques. 2014 [cité 17 mai 2023]; Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/1027>

ANNEXES

-
- Transport Oui/ / Non/ /
 - Elimination Oui/ / Non/ /
 - Autres (précisez) : _____

10. Recevez-vous des équipements de protections individuels ?

Oui/ / Non/ /

11. Quels sont les équipements misent à votre disposition ?

Gants protection / / Gilet de haute visibilité / /
 Chaussures ou bottes de sécurité / / Vêtement de pluie et de froid / /
 Lunettes de protection / / Casquette / /
 Bouchons d'oreille / / Autres (à préciser) :

12. A quel fréquence les déchets sont-ils collectés à l'UMPP-sa ?

- Collecte quotidienne Oui/ / Non/ /
- Collecte hebdomadaire Oui/ / Non/ /
- Collecte mensuelle Oui/ / Non/ /
- Collecte annuelle Oui/ / Non/ /
- Collecte irrégulière Oui/ / Non/ /

13. Avez-vous des suggestions pour améliorer le système de gestion des déchets à l'UMPP-sa ?

.....

14. Avez-vous suivi une formation spécifique sur la gestion des déchets à l'UMPP-sa ?

Oui/ / Non/ /

15. Si non, aimeriez-vous suivre une formation sur la gestion des déchets ?

Oui/ / Non/ /

Partie 4 : Quels sont les impacts environnementaux et sanitaires des déchets industriels

1. D'après votre expérience, quels sont les principaux impacts environnementaux potentiels des déchets industriels produits à l'UMPP-sa ?

.....

2. D'après votre expérience, quels sont les risques sanitaires potentiels des déchets industriels produits à l'UMPP-sa ?

.....
.....



U.S.T.T-B

Secrétariat du vice-doyen

FACULTE DE PHARMACIE

Lettre N°2024/ 0235 /FAPH-DECANAT

Bamako, 29 janvier 2024

LE DOYEN

Monsieur le Directeur Général de l'Usine
Maliennne des Produits Pharmaceutiques s.a (UMPP s.a)

BAMAKO

Objet : demande d'introduction

Dans le cadre de la réalisation de sa thèse intitulée «**GESTION DES DECHETS DANS L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE AU MALI: CAS DE L'USINE Maliennne des Produits Pharmaceutiques (UMPP)**», je viens par la présente vous introduire la thèse de **M. Ibrahim Boubacar MAIGA**, étudiant en 6^{ème} année pharmacie à effectuer sa thèse de Pharmacie dans vos services pour les besoins de ses enquêtes.

Directeur de Thèse : Pr Sékou BAH

Veillez recevoir, Monsieur, l'expression de ma très haute considération.

3024
01



P/Le Doyen P.O
Le vice-doyen

Pr Sékou BAH



Figure 8: lettre d'introduction délivrée par le décanat de la FAPH



Usine Malienne de Produits Pharmaceutiques



Société Anonyme d'Etat au capital de 2.551.000.000 Francs CFA
Siège social : Zone Industrielle - Route de Sotuba - Bamako
Comptes bancaires : BDM SA : 026701016434 - 89, BMS SA : 42391477501 - 79
RCCM : MA .Bko.2005.B.5439 - NIF : 087800122L

N° 057 /U.M.P.P. SA

Bamako, le 09 FEV 2024

NOTE DE SERVICE

Faisant suite à la lettre N°2024-035/du 29/FAPH-DECANAT de la Faculté de de Pharmacie du 29/01/2024, Monsieur Ibrahim Boubacar MAIGA, étudiant en 6^{ème} année Pharmacie, est autorisé à effectuer sa thèse de Pharmacie au sein notre, pour compter de février 2024 à juin 2024 inclus.

Ampliation

DGA.....	1
Ttes Div.....	5
Cte synd.....	1
Int & doss.....	2
Archives.....	1

DIRECTEUR GENERAL/PO
CHEF DIVISION ADMINISTRATION
ET DU PERSONNEL



Figure 9: Note de service autorisant les enquêtes à l'UMPP-sa



Figure 10:Bassin de stockage des déchets liquides contaminés. Photo prise le 22 Février 2024



Figure 11: Bac après enlèvement Photo prise de 27 Février 2024



Figure 12: Bac de stockage des déchets Photo prise de 27 Février 2024



Figure 13: Déchets en attente d'enlèvement. Photo prise de 29 Février 2024



Figure 14: Matière première périmé. Photo prise 29 Février 2024



Figure 15: Matière première Périmée. Photo prise le 29 Février 2024



Figure 16:Incinérateur de l'UMPP-sa non fonctionnel. Photo prise le 31 Mai 2024



Figure 17:Façade de l'UMPP-sa

Fiche signalétique

Nom : Maïga

Prénom : Ibrahima Boubacar

Téléphone : (+223 82 08 56 45)

Email : ibrahimabmaiga28@gmail.com

Titre de la thèse : Gestion des déchets dans l'industrie pharmaceutique au Mali : cas de l'Usine Malienne de Produits Pharmaceutiques sa (UMPP-sa)

Nationalité : Malienne

Ville de soutenance : Bamako

Année universitaire : 2023-2024

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la FMOS et FAPH

Résumé :

La gestion des déchets dans l'industrie pharmaceutique constitue un enjeu majeur pour le développement du secteur industriel pharmaceutique malien compte tenu des risques pour l'environnement, pour la santé des travailleurs et des populations. Nous avons effectué une étude transversale descriptive sur la période de juillet 2023 à juin 2024. L'objectif de notre étude était d'étudier le système de gestion des déchets à l'Usine Malienne de Produits Pharmaceutiques (UMPP-sa). Les chefs des divisions production, maintenance, contrôle qualité et la division approvisionnement et commercialisation, les responsables du magasin et un représentant syndical ont été interviewés sur la gestion des déchets. Les informations sur le personnel ont été collectées auprès du chef de la division administration et personnel.

Les déchets identifiés étaient de plusieurs types, dont les plastiques, le papier/carton et les effluents liquides, etc. Les déchets liquides étaient en partie stockés dans un bassin avant traitement par l'ANGESEM et en partie rejetés directement dans le milieu naturel pour les liquides considérés comme ne représentant pas de risque pour l'environnement. Les déchets solides étaient mis à la disposition des autorités municipales chargées de l'enlèvement toutes les deux semaines. De nombreux impacts environnementaux et sanitaires ont été révélés, bien que beaucoup de nos enquêtés n'aient pas donné de réponse. Il ressort que 88,9 % de nos enquêtés n'avaient pas suivi de formation sur la gestion des déchets.

Mots clés : Gestion, déchets, pharmaceutique, UMPP-sa , Mali

Material Safety Data Sheet

Last name: Maïga

First Name : Ibrahima Boubacar

Phone : (+223 82 08 56 45)

Email : ibrahimabmaiga28@gmail.com

Title of thesis: Waste Management in the Pharmaceutical Industry in Mali: Cas de l'Usine Malienne de Produits Pharmaceutique UMPP-sa

Nationality: Malian

City of defense : Bamako

Academic year: 2023-2024

Place of deposit : FMOS and FAPH library

Abstract:

Waste management in the pharmaceutical industry constitutes a major challenge for the development of the Malian pharmaceutical industrial sector, given the risks to the environment, workers' health, and the population. We conducted a descriptive cross-sectional study from July 2023 to June 2024. The objective of our study was to examine the waste management system at the Malian Pharmaceutical Products Factory (UMPP-sa). The heads of the production, maintenance, quality control, supply and marketing divisions, warehouse managers, and a union representative were interviewed about waste management. Information about the personnel was collected from the head of the administration and personnel division.

The identified waste types included plastics, paper/cardboard, and liquid effluents, among others. Liquid waste was partially stored in a basin before being treated by ANGESEM, and partially discharged directly into the natural environment for liquids considered non-hazardous to the environment. Solid waste was handed over to municipal authorities for removal every two weeks. Numerous environmental and health impacts were revealed, although many of our respondents did not provide answers. It emerged that 88.9% of our respondents had not received training in waste management.

Keywords: Management, waste, pharmaceutical, UMPP-sa , Mali

SERMENT DE GALIEN

Je jure ;

*En présence des Maîtres de la Faculté, des Conseillers de l'Ordre des
Pharmaciens et de mes Condisciples ;*

*D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de
leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur
enseignement ;*

*D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec
conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur,
mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du
désintéressement ;*

*De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le
malade et sa dignité humaine.*

*En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon
état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.*

*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 !