Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomique

Département : Biologie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Ecologie et Environnement

Option : Protection des écosystèmes

Thème :

Gestion des déchets pharmaceutiques au niveau de quelques daïras de la wilaya de Tizi-Ouzou (Ain El Hammam, Boughni, Maatkas)

Présenté par :

M^{elle} : MANSOUR MERIEM

M^{elle} : NAIT LARBI ZAINA

Soutenu devant le jury composé de :

Président : Mme CHAOUCHI-TALMAT N.	**MCA**	**UMMTO**
Promoteur : Mme METNA F.	**MCA**	**UMMTO**
Co-promoteur: Mme SAYAH F. Z.	**Doctorante**	**UMMTO**
Examinateur : Mme KHAMMES N.	**MAA**	**UMMTO**

Année universitaire : 2021/2022

Remerciement

Dieu tout puissant, merci de nous avoir donné le courage, la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

Nous tenons à exprimer nos remerciements les plus vifs à notre encadreur,***Mme Metna*** Fatiha qui a su nous guider et nous aider dans ce travail avec beaucoup de gentillesse et de patience. Ce fut un grand plaisir de travailler sous votre encadrement.

A notre Co-promotrice, ***Dr.Sayah*** Fatma Zohra, nous vous remercions d'avoir dirigé et veillé au bon déroulement de notre mémoire votre disponibilité et vos conseils nous ont été d'un aide précieuse.

Aux membres de jury ***Mm Chaouchi-Talmat N*** et ***Khammes N*** merci pour l'effort fourni afin d'évaluer notre travail.

Dédicace 01

Mention spéciale pour ***Ma Famille***, pour leur amour et encouragement et leur soutien sans faille au cours de mes études.

Mercie à ma copine ***Chemeur Manel*** pour son grand aide et son soutient durant mon parcours.

Mercie à ***mes Amis***pour tous ces bons moments

Mercie à tous qui ont contribués de près ou de loin dans la réalisation de ce mémoire.

Zaina.N.L

Dédicace 02

Je dédie ce modeste travail

A la femme qui a été ma source de force pour affronter les différents obstacles, ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes cotes, merci ma chère maman.

A mon très cher père qui m'a soutenue et encouragée durant ces années d'études.

A mon frère Salim et mes sœurs Nassima, Melissa et mon fiancé Saïd et ceux qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail. Ils m'ont supportée et encouragée tout au long de mon parcours.

A ma famille et mes collègues de travail Pharmacie Si Lakhel Leila et mes amis qui me donnent de l'amour et de la force.

Merci mon dieu.

MERIEM

Liste des abréviations

A.R : après la rupture de stocke

Au : autre

C : carton

Cal : calculé

D : dégradé

D.Q.D : dose quotidiennes définis

D.T.T : de temps en temps

E.Q.D.Ph : estimation quantitative des déchets pharmaceutique

E.P : en permanence

F.G.D.M : former sur le mode de gestion des déchets médicamenteux

G : gérant

H0 : hypothèse 0.

I.G.D.A : idée sur la gestion des déchets en Algérie

M.N.U : Médicament non utilisé.

N : non.

O : oui.

PD : peu dégradé

PF : profil femme

PH : profil homme

Ph : pharmacien

Po.seg : posologie segmenté

PQ : en petit quantité

Q.D. Aug : quantité de déchets en augmentation

Q.D.Dim : quantité de déchets en diminution

Ra : rarement

S : sauvant

S.D : selon la demande

S.R : sans raiponce

T.D : très dégradé

T.D.Ph : tri des déchets pharmaceutiques

Théo : théorique

V : vendeur

Z.S.D.Ph : zone de stockage spécifique des déchets médicamenteux périmé

Liste des figures

Figure 1 : découpage administratifs de la willaya de Tizi-Ouzou

Figure 2 : les communes visiter lors de l'enquête

Figure 3 : Profil des interlocuteurs.

Figure 4 : Le poste occupé par les interlocuteurs au sein d'une pharmacie.

Figure 5 : Tranche d'âge des interlocuteurs

Figure6 : réflexes écologiques du sondé.

Figure7 : Sentiment de l'interlocuteur sur l'état de l'environnement en Algérie.

Figure8 : Idée sur la gestion des déchets en Algérie.

Figure9 : Connaissance des interlocuteurs sur la loi Algérienne

Figure10 : Participation au mouvement associatif environnemental.

Figure11 : Mode de gestion des déchets pharmaceutiques.

Figure12 : Tri des déchets pharmaceutiques dans une pharmacie.

Figure13 :Méthodes d'élimination des déchets pharmaceutiques

Figure14 : Reste d'un traitement de médicament ou médicaments périmés.

Figure15 : Date d'extraction des médicaments

Figure16 :La réalisation des commandes au sein d'une pharmacie.

Figure17 : Disposition d'une zone de stockage des déchets pharmaceutique au sein des officines

Figure18 : Estimation quantitative des déchets pharmaceutiques générés par les officines

Figure19 : Augmentation de la quantité des déchets

Figure20 : Situation sanitaire actuelle des déchets

Figure21 : Devenir des masques chirurgicaux durant cette pandémie

Figure22 :Séparation des déchets médicamenteux.

Figure23 : Façon de stockage des déchets pharmaceutiques

Figure24 : Traitement des déchets médicamenteux au sein des officines

Figure25 :traitement des déchets médicamenteux

Figure26 : Organisation d'une bonne gestion au sein d'une pharmacie durant cette pandémie

Figure27 :résultat de l'enquête sur l'adaptation d'une posologie segmentée en blister de comprimé pour éviter le gaspillage, comme ce qui se fait en Angleterre

Figure28 : Suggestion en matière de la gestion des déchets médicamenteux.

Liste des tableaux

Tableau 1 : catégorisation des déchets médicaux dangereux

Tableau 2 : la répartition des superficies et de la population des trois daïras de Tizi-Ouzou

Tableau 3 : distribution des officines visitées lors de l'enquête

Tableau 4 :modalités profil et l'état de l'environnement

Tableau 5 :modalités profession et la connaissance de la législation Algérienne

Tableau 6: modalités l'âge et les réflexes écologique

Tableau 7 : modalités milieu d'habitation et l'idée sur la gestion des déchets en Algérie

Tableau 8 : modalité formation sur la gestion des déchets médicamenteux et la posologie fragmentée

Tableau 9 : modalités profession et le tri des déchets pharmaceutiques

Tableau 10: modalité séparation des déchets médicamenteux et la quantité des déchets

Tableau 11: modalité commandes réalisées et la quantité des déchets

Tableau 12: modalité zone de de stockage des déchets pharmaceutiques et l'estimation des déchets pharmaceutiques

Tableau 13: modalité profession et formation sur le mode gestion des déchets médicamenteux.

SOMMAIRE

Remerciement

Dédicace

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction 01

Chapitre I : Généralités

I.1. Les déchets 03

I.1.1. Définition 03

I.1.2.Selon la législation relative à la loi (01_19) 03

I.1.3.Classification des déchets 03

I.1.3.1.Déchets ménagers et assimilés 03

I.1.3.2.Déchets encombrants 03

I.1.3.3.Déchets spéciaux 03

I.1.3.4.Déchets d'activité de soin 04

I.1.3.5.Déchets inertes 04

I.1.4.La gestion des déchets selon la législation Algérienne 04

I.2.Les médicaments 05

I.2.1.Définition d'un médicament 05

I.2.2.La composition d'un médicament 05

I.2.3.Les catégories des médicaments 05

I.2.3.1.Les spécialités pharmaceutiques 05

I.2.3.2.Les préparations magistrales hospitalières ou officinales 06

I.2.4.Les médicaments périmés et non utilisé 06

I.2.5.La composition des médicaments dans quelques pays 06

I.3. Les déchets de soin médicaux 07

I.3.1.Définition 07

I.3.2.Classification des déchets pharmaceutiques 08

I.3.2.1Déchets des médicaments 08

I.3.2.2.Déchets cytologiques 08

I.3.3.Les risques des déchets médicaux 09

I.3.4.Impacte des déchets médicaux 09

I.3.4.1. Impact sanitaire 09

I.3.4.2. Risque liés au traitement et au dépôt inadéquat des déchets médicaux dangereux 10

I.3.4.2.1 Risques liés à l'incinération 10

I.3.4.2.2 Risques liés au dépôt ou à la mise en décharge non contrôlés 11

I.3.4.2.3 Risques liés au déversement des eaux usées non traitées 11

I.4.La gestion des déchets dangereux 11

I.4.1.Gestion des déchets d'activité de soin en Algérie selon la loi (01_19) 11

I.4.2.Cadre réglementaire 12

I.4.3.La gestion des déchets dangereux au Maroc 13

I.4.4.La gestion des médicaments en Algérie 14

I.4.4.1. La mise en décharge 14

I.4.4.2.La neutralisation 14

I.4.4.3.Rejet à l'égout 14

I.4.4.4.Brulage en ancienne ouverte 14

I.4.4.5.Incinération à moyenne température 14

I.4.4.6.Incinération à haute température 15

I.4.4.7. Décomposition chimique 15

I.5.Acteurs nationaux de traitements des déchets dangereux 15

I.5.1.Ecferal 15

I.5.2.Geocycle 15

I.5.3.GGS (gérant général service) 15

I.5.4.NCC environnement SARL 16

Chapitre II. Matériel et Méthodes

II.1. Présentation de la zone d'étude 17

II.1.1. Situation géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou 17

II.1.1.1. Relief de la wilaya 17

II.1.1.2. Massif central 17

II.1.2. Aspect administratif 18

II.1.2.1Présentation de la région d'Ain el hammam 18

II.1.2.2. Présentation de la région de Maatkas 19

II.1.2.3. Présentation de la région de Boughni 19

II.2. Méthodologie 21

II.2.1. Méthode d'échantillonnage 21

II.2.2. Enquête auprès des officines 21

II.2.3. Traitement analytique 22

II.2.4. Test de Khi deux (test d'indépendance) 22

Chapitre III. Résultats et Discussion

III.1. Résultats 24

III.1.1. Profil de l'interlocuteur 24

III.1.1.1. Sexe 24

III.1.1.2. Profession 24

III.1.1.3. Age du personnel qui travaille au niveau des officines 25

III.1.2. Le vis-à-vis et sa position face à la sensibilité envers l'environnement 25

III.1.2.1. Réflexes écologiques 25

III.1.2.2. Opinion sur l'état de l'environnement 26

III.1.2.3. L'idée sur la gestion des déchets en Algérie 26

III.1.2.4. Connaissance de la législation en Algérie 27

III.1.2.5. Appartenance à une association de protection de l'environnement 27

III.1.3. La gestion des déchets médicamenteux 28

III.1.3.1. Mode de gestion des déchets médicamenteux 28

III .1.3.2. Tri des déchets pharmaceutiques 28

III.1.3.3. Méthodes d'élimination des déchets médicamenteux 29

III.1.3.4. Réception du reste de traitement de médicaments ou des médicaments périmés par les pharmaciens 29

III.1.3.5. Date d'enlèvement des médicaments périmés des rayons 30

III.1.3.6. Réalisation des commandes 30

III.1.3.7. Zone de stockage spécifique des déchets médicamenteux périmés 31

III.1.3.8. Estimation quantitative des déchets pharmaceutiques générés par les officines 31

III.1.3.9. Augmentation de la quantité des déchets 32

III.1.3.10. Situation sanitaire actuelle des déchets 32

III.1.3.11. Devenir des masques chirurgicaux durant cette pandémie 33

III.1.4. Organisation et traitement des déchets dans une officine 33

III.1.4.1.Séparation des déchets médicamenteux 33

III.1.4.2.Façon de stockage des déchets médicamenteux. 34

III.1.4.3.Traitements de leurs déchets médicamenteux 34

III.1.4.4. Mode de traitement des déchets 35

III.1.4.5.Organisation d'une bonne gestion au sein d'une pharmacie durant la période du Covid-19 35

III.1.4.6. Adaptation d'une posologie segmentée en blister de comprimé pour éviter le gaspillage, comme ce qui se fait en Angleterre 36

III.1.4.7.Suggestion en matière de la gestion des déchets médicamenteux au près des laboratoires, directions et ministère de la sante et enfin l'organisation mondial de la santé.36

III.2. Traitement analytique 37

III.2.1. Analyse des liens entre les variables par le test de Khi deux 37

III.2.2. Conclusion des résultats analytique 41

Discussion 42

Conclusion générale 45

Résumé

Références bibliographique

Annexes

Introduction

Les déchets constituent un désagrément quotidien et touche chaque individu, c'est pourquoi dés le début des années 1990, la protection de l'environnement est devenue un enjeu et une préoccupation commune à tous . En tant que consommateur, jeteur, usager des ordures ménagères et trieur de déchets recyclables, citoyen ou contribuable, chacun peut et doit être acteur d'une meilleure gestion des déchets. Des gestes simples permettent d'agir concrètement pour améliorer le cadre de vie et préserver le bien-être de chacun : chaque citoyen doit jeter moins et jeter mieux (ElHafiane, 2012).

Les déchets pharmaceutiques sont considérés dans les pays développés comme l'une des principales causes de la pollution de l'environnement car ils peuvent contaminer directement les eaux de surface et souterraines (Akash et al., 2019).

Le traitement des déchets de soins médicaux est d'abord une question de gestion avant d'être unequestion technique et dépend de ce fait, totalement de l'engagement de l'ensemble du personnel desétablissements sanitaires. Cetteobligation concerne les gens,correctement formés et sensibilisés sur les risques que pose ce type particulier de déchets. Il est dèslors, important de s'assurer que le programme de formation des personnels médicaux etparamédicaux, inclut cette importante question de santé publique (Organisation Mondiale de la Santé, 2019)

La politique algérienne de gestion des déchets s'inscrit dans le plan national d'actions environnementaleset du développement durable (PNAE-DD, 2002) qui s'est concrétisée par la promulgation de la loi 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, et consolidée dans la loi n° 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable. La loi 01-19 qui a fixé les principes devant régir la gestion des déchets à travers le pays a défini les déchets d'activités de soins comme faisant partie de la classe des déchets dits spéciaux . Le décret exécutif n° 06-104 du 28 février 2006 a fixé la nomenclature des déchets spéciaux, comprenant les déchets spéciaux dangereux, lesquels incluent les déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI). Cette nomenclature permet d'assurer une traçabilité des produits entrant dans leur composition**.** (Agence Nationale des Déchets, 2019)

Trois travaux ont été effectués sur les déchets pharmaceutiques à Tizi-Ouzou en l'occurrence ceux de Djouadi et Ben Saïd (2016) au niveau de la commune et Sayah (2017) au niveau de la Wilaya Tizi-Ouzou, et celui de Hachrouf et Guermah (2019) au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou

Introduction

Notre travail est une enquête auprès des officines sur la gestion des déchets médicamenteux dans quelques régions de la wilaya de Tizi-Ouzou.Pour effectuer ce travail on s'est posé les questions suivantes :

Les pharmaciens, gérants ou vendeurs possèdent-ils des informations sur la gestion des déchets pharmaceutique ? Ont-ils des informations sur la législation algérienne ? Savent-ils comment gérer leurs déchets ?

Nous avons distribué un questionnaire comprenant 23 questions divisé en quatre parties distinctes, à savoir :

- ✓ La première partie traite du profil général des interlocuteurs (sexe, âge, poste occupé...).
- ✓ La deuxième partie concerne les connaissances écologiques des interlocuteurs et leur intérêt environnemental ;
- ✓ La troisième partie porte sur la gestion des déchets médicamenteux ;
- ✓ Dans la quatrième partie il s'agit de l'organisation et le traitement des déchets dans une officine.

Pour atteindre l'objectif fixé et répondre ainsi à la problématique posée, Nous avonsstructuré ce mémoire en trois chapitres. Le premier chapitre aborde les généralités sur les déchets et les déchets pharmaceutiques en particulier et les méthodes standards pratiquées et appliquées dans la gestion des déchets médicamenteux.

Dans le deuxième chapitre nous avonsprésenté la zone d'étude et la méthode utilisée afin de réaliser notre enquête. Le troisième et le dernier chapitre présentent les résultats obtenus et leur discussion.

Enfin une conclusion achèvera ce travail.

I.1.Les déchets

I.1.1.Définition

Le déchet est un bien meuble dont son détenteur se défait ou souhaite se défaire. Il peut être caractérisé par sa nature, mais également par son producteur, son mode de collecte ou l'organisme qui le prend en charge. Qu'ils soient dangereux ou non dangereux, la gestion des déchets présente des enjeux majeurs tant au regard des impacts environnementaux et sanitaires que de la nécessaire préservation des ressources en matières premières. (ADEME, 2018)

I.1.2. Selon la législation algérienne relative à la loi (01-19)

Au sens de la présente loi (Article 3) on entend par: Déchet : tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou, plus généralement, tout objet, bien meuble dont le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer. (J.O.R.A,2001)

I.1.3. Classification des déchets

Les déchets sont classés, selon l'article 05 de la précédente loi comme suit :

- Les déchets spéciaux y compris les déchets spéciaux dangereux.
- Les déchets ménagers et assimilés.
- Les déchets inertes.

I.1.3.1 Déchets ménagers et assimilés :

Tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles,commerciales, artisanales, et autres qui, parleur nature et leur composition sont assimilables aux déchets ménagers.(J.O.R.A, 2001)

I.1.3.2Déchets encombrants :

Tous déchets issus desménages qui en raison de leur caractère volumineux ne peuvent être collectés dans lesmêmes conditions que les déchets ménagerset assimilés.(J.O.R.A, 2001)

I.1.3.3 Déchets spéciaux :

Tous déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins, de services et toutes autres activités qui en raison deleur nature et de la composition des matièresqu'ils contiennent ne peuvent être collectés,transportés et traités dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés etles déchets inertes.(J.O.R.A, 2001)

Déchets spéciaux dangereux : tous déchetsspéciaux qui par leurs constituants ou par les caractéristiques des matières nocives qu'ilscontiennent sont susceptibles de nuire à lasanté publique et/ou à l'environnement.(J.O.R.A, 2001)

I.1.3.4 Déchets d'activité de soins :

Tous déchetsissus des activités de diagnostic, de suivi et detraitement préventif ou curatif, dans lesdomaines de la médecine humaine et vétérinaire. (J.O.R.A, 2001)

I.1.3.5Déchets inertes :

Tous déchets provenantnotamment de l'exploitation des carrières,des mines, des travaux de démolition, déconstructionou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimiqueou biologique lors de leur mise en décharge,et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire àla santé et /ou à l'environnement.(J.O.R.A, 2001)

I.1.4. La gestion des déchets selon la législation Algérienne

- **Gestion des déchets** : toute opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations.
- **Collecte des déchets** : le ramassage et/ou le regroupement des déchets en vue de leur transfert vers un lieu de traitement.
- **Tri des déchets** : toutes les opérations de séparation des déchets selon leur nature en vue de leur traitement.

Traitement écologiquement rationnel des déchets : toute mesure pratique permettant d'assurer que les déchets sont valorisés, stockés et éliminés d'une manière garantissant la protection de la santé publique et /ou de l'environnement contre les effets nuisibles que peuvent avoir ces déchets.

- **Valorisation des déchets** : toutes les opérations de réutilisation, de recyclage ou de compostage des déchets.
- **Elimination des déchets** : toutes les opérations de traitement thermique, physico-chimique et biologique, de mise en décharge,d'enfouissement, d'immersion et de stockagedes déchets, ainsi que toutes autres opérationsne débouchant pas sur une possibilité de valorisation ou autre utilisation
- **Immersion des déchets** : tout rejet de déchets dans le milieu aquatique.
- **Enfouissement des déchets** : tout stockage des déchets en sous-sol.

Installation de traitement des déchets : toute installation de valorisation, de stockage, detransport et d'élimination des déchets.

- **Mouvement des déchets** : toute opération detransport, de transit, d'importation et d'exportation des déchets.

I.2.Les médicaments

I.2.1. Définition d'un médicament

On entend par médicament toute substance ou composition présentée comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales, ainsi que tout produit pouvant être administré à l'homme ou à l'animal en vue d'établir un diagnostic médical ou de restaurer, corriger ou modifier leurs fonctions organiques. Un médicament agit par l'intermédiaire d'un ou plusieurs constituants appelés principes actifs (substances réellement actives) associés à des excipients (substances non actives qui permettent la préparation et l'administration du médicament). (Manon, A. 2020)

❖ **Péremption d'un médicament :**

Un médicament a toujours une date de fabrication et une date de péremption. La date de fabrication est la date à laquelle le lot a été fabriqué puis contrôlé, déclaré conforme et apte à la consommation.

La date de péremption indique la durée de validité du médicament lorsque celui-ci est conservé dans les conditions indiquées par le fabricant. Elle est inscrite sur la boîte de médicament, en termes de mois et d'année.

Un médicament périmé ne doit pas être vendu, ni consommé parce que :

- Il devient moins efficace ;
- Il peut devenir dangereux pour l'organisme ; certains médicaments en perdant leur activité peuvent voir leur pouvoir allergisant augmenter, c'est le cas des pénicillines ; d'autres deviennent toxiques, c'est le cas des tétracyclines,
- Il peut être contaminé avec une bactérie ou un champignon (cas des crèmes en pot, des sirops). (Manon, A. 2020)

I.2.2. La composition d'un médicament

- **Un principe actif** : substance d'origine chimique ou naturelle caractérisée par un mécanisme d'action curatif ou préventif précis dans l'organisme.
- **Des excipients** : substances d'origine chimique ou naturelle qui facilitent l'utilisation du médicament mais ne présentent pas d'effet curatif ou préventif.

I.2.3. Les catégories des médicaments

Il existe plusieurs catégories de médicaments, parmi lesquelles figurent notamment :

I.2.3.1 Les spécialités pharmaceutiques

Cesont les médicaments fabriqués industriellement et exploités par les entreprises pharmaceutiques. Pour pouvoir être délivrées aux patients, elles doivent obtenir une Autorisation de mise sur le marché. Une même spécialité peut avoir un nom de marque différent selon les pays. La dénomination commune internationalepermet de désigner de manière unique la substance active qu'elle contient.

I.2.3.2.Les préparations magistrales, hospitalières ou officinales

Ellessont le plus souvent réalisées par une pharmacie pour les besoins spécifiques d'un ou plusieurs patients (officine de ville pour les préparations magistrales et officinales ou pharmacie à usage intérieur d'un établissement de santé pour les préparations magistrales et hospitalières). Ces préparations et spécialités pharmaceutiques peuvent se présenter sous différentes formes pharmaceutiques : comprimés, solutions buvables, solutions injectables… etc. Elles sont accompagnées d'une notice d'utilisation (optionnelle pour les préparations) et d'un étiquetage spécifique afin de donner les informations nécessaires à leur utilisation dans les conditions les plus adaptées possibles. (Anonyme, 2016)

I.2.4. Les médicaments périmés et non utilisé

Les médicaments non utilisés ou périmés constituent également mais moindrement une source de contamination de l'eau par rejet dans les eaux usées via les éviers ou les toilettes ou rejet dans le circuit des déchets domestiques (contamination du sol et des eaux).

Les facteurs générant des (MNU) sont multiples : arrêt ou modification du traitement, conditionnement non adapté, variabilité de l'observance du traitement par le patient...

La question de la gestion des médicaments non utilisés ou périmés s'est posée en termes de sécurité (prévention du risque d'ingestion/contamination par erreur, notamment pour les enfants) avant de constituer une préoccupation environnementale.(Agnès.B ; 2014)

I.2.5. La consommation des médicaments dans quelques pays

En France, une consommation forte, stabilisée, située dans la moyenne européenne, elle est généralement estimée par le volume des ventes exprimé en valeur ou en quantité de conditionnement. Elle s'évalue également par le nombre de doses quotidiennes définies. La DQD correspond à la dose quotidienne moyenne supposée d'un médicament utilisé dans son indication principale pour un adulte, elle est déterminée par des experts internationaux. D'après le dernier rapport de l'agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé, le marché français du médicament dépasse les 27 milliards d'euros.Trois quart du marché sont réalisés par les ventes aux officines de ville, le quart restant auprès des hôpitaux. 3,1 milliards de boîtes sont commercialisées 32 800 produits actifs, 11000 spécialités

remboursées à 85%, sont sur le marché. Cette analyse différencie les ventes réalisées pour la médecine de ville de celles pour l'hôpital, à la fois dans leurs formes d'administration (voie orale, cutanée et injections). En quantité, les médicaments les plus vendus en ville sont les analgésiques, les psychotropes et les antibiotiques.

La Belgique, l'Espagne et le Royaume-Uni devancent la France qui demeure le premier consommateur d'antibiotiques et le troisième pour les anxiolytiques. Cette évolution française s'explique par un rattrapage de son fort niveau de consommation par les autres pays ainsi que par la politique de régulation de consommation menée par les pouvoirs publics français. Cette politique visant à réduire les dépenses et le risque sanitaire a mis en œuvre différents moyens : déremboursement, promotion des génériques, promotion du bon usage du médicament, prise en compte de l'efficacité du médicament. (Agnès.B ; 2014)

I.3. Les déchets de soin médicaux

I.3.1. Définition

Les déchets médicaux comprennent tous les déchets produits lors d'activités de soins ou de diagnostic.Ces déchets peuvent suivre la même filière de recyclage, de ramassage et de traitement que les déchets urbains de la communauté. Les autres 10 à 25 % sont appelés déchets médicaux dangereux ou déchets spéciaux. Ces déchets représentent des risques pour la santé. Ils peuvent être divisés en cinq catégories suivant les risques qu'ils représentent dans le (tableau 1).(Comité international de la Croix-Rouge, 2011)

Tableau 1 : Catégorisation des déchets médicaux dangereux

1	Déchets piquants et tranchants	➢ Déchets présentant un danger de blessure.
2	a. Déchets présentant un danger de contamination b. Déchets anatomiques c. Déchets infectieux	➢ Déchets contenant du sang, des sécrétions ou des excrétions présentant un danger de contamination. ➢ Parties du corps, tissus présentant un danger de contamination. ➢ Déchets contenant d'importantes quantités de matériel, substances ou milieux de culture présentant un risque de propagation d'agents infectieux (cultures d'agents infectieux, déchets

		de patients infectieux à l'isolement)
3	a. Déchets de médicaments b. déchets cytotoxiques c. Déchets contenant des métaux lourds d. Déchets chimiques	➢ Déchets de médicaments, médicaments périmés et récipients ayant contenu des médicaments. ➢ Cytotoxiques périmés, restes de cytotoxiques, matériel contaminé par des cytotoxiques. ➢ Piles, déchets de mercure (thermomètres ou tensiomètres cassés, ampoules fluorescentes ou fluo compactes). ➢ Déchets contenant des substances chimiques : restes de solvants de laboratoire, désinfectants, bains de développement et de fixation photographique
4	Réservoirs sous pression	➢ Bonbonnes de gaz, bombes aérosol.
5	Déchets radioactifs	➢ Déchets contenant des substances radioactives : radionucléides utilisés en laboratoire ou en médecine nucléaire, urine ou excréta de patients traités

I.3.2. Classification des déchets pharmaceutiques

Les déchets pharmaceutiques sont classés par le décret n°06-104 du 28 Février 2006, fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux en déchets de médicaments et déchets cytotoxiques

I.3.2.1 Déchets des médicaments

Se sont tous les médicaments périmés et récipients ayant contenu de médicaments tels que : médicaments contaminés, bouteilles et flacons avec résidus de médicaments...etc.

I.3.2.2 Déchets cytotoxiques

Ce sont ceux qui proviennent de l'utilisation, de la fabrication et de la préparation de produits pharmaceutiques avec un effet cytotoxiques. Ces substances chimiques peuvent être divisées en six groupes principaux : les substances alkyles, les antis métabolites, les

antibiotiques, les plantes alcaloïdes, les hormones et les autres. Un risque potentiel pour les personnes qui manipulent les produits pharmaceutiques cytotoxiques provient surtout des propriétés mutagènes, cancérogènes et tératogènes de ces substances. En conséquence, ces déchets posent un danger et les mesures qui doivent être prises doivent également inclure les mêmes dispositions que celles requises par la Médecine et Sécurité du travail. (Hacherouf .H ; 2019)

I.3.3. Risque des déchets médicaux

Une mauvaise gestion des déchets de santé expose les agents de santé, le manipulateur de déchets et la communauté aux infections, aux effets toxiques et aux blessures Cela causerait également un risque de propagation de microorganismes résistants aux médicaments des établissements de santé dans l'environnement (OMS, 2015). En 2015, une évaluation conjointe OMS/UNICEF a révélé qu'un peu plus de la moitié (58 %) des établissements échantillonnés provenant de 24 pays disposaient de systèmes adéquats pour l'élimination sécurisée des déchets de santé (OMS et UNICEF, 2015) Les objets pointus et, plus précisément, les aiguilles sont considérées comme la catégorie la plus dangereuse de déchets médicaux pour les agents de santé et la collectivité en général, en raison du risque de blessures par piqûre d'aiguille présentant un risque élevé d'infection (OMS, 2006) .

I.3.4.Impacte des déchets médicaux

I.3.4.1. Impacts sanitaires

Les troubles liés à la santé des travailleurs (affectées à la collecte et au traitement des déchets médicaux)sur leurs postes de travail peuvent être attribués à des facteurs de risques très divers, d'ordres biologiques, chimiques, physiques ou psychosociaux.

Pour cela, y'a eu Détection des affections respiratoires et des troubles associés : Les cas de bronchites chroniques, insuffisances respiratoires, toux, etc. sont répertoriés.

- ✓ La spirométrie renseigne sur la broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) et permet d'évaluer le trouble ventilatoire obstructif. Les autres paramètres suivis sont la capacité de diffusion du monoxyde de carbone (DLCO) et la mesure du volume pulmonaire pour voir la distension pulmonaire. La DLCO permet de détecter les troubles d'échanges gazeux induits par une pathologie obstructive chez les travailleurs. Les plaintes d'oppression thoracique sont souvent associées à l'exposition respiratoire du travailleur à des poussières organiques et son mécanisme est généralement de type immuno-inflammatoire. On recherche chez le travailleur les

symptômes associés tels que la fièvre, les douleurs respiratoires et les hypertensions. Les symptômes grippaux, nausées, toux et vomissements sont également enregistrés dans le dossier médical. Enfin, la radiographie thoracique et l'électrocardiogramme des travailleurs ont été également enregistrés.

- ✓ Recherche de l'actinomycose : Il s'agit d'une infection causée par des actinomycètes qui se développent dans la cavité buccale et nasale. La maladie est caractérisée chez les travailleurs par la formation d'abcès localisés dans la bouche, les poumons ou dans l'appareil digestif. Les actinomycètes peuvent produire des endospores hautement résistantes à la chaleur.
- ✓ Recherche des troubles gastro-intestinaux : Ces troubles sont liés à l'inflammation généralement chronique de l'intestin (MICI) contrôlée par des facteurs environnementaux qui jouent un rôle dans la dérégulation de l'immunité intestinale avec pour effet des lésions Gastro- intestinales. Ces troubles affectent également les organes de la digestion comme le foie, vésicule biliaire et parfois les pancréas. (Kasuku*et al.*,2016)

I.3.4.2 Risques liés au traitement et au dépôt inadéquats des déchets médicaux dangereux

I.3.4.2.1 Risques liés à l'incinération

Dans certains cas, notamment lorsque les déchets sont incinérés à basse température (moins de 800°C) ou que des matières plastiques contenant du polychlorure de vinyle (PVC) sont incinérées, il se forme de l'acide chlorhydrique (responsable des pluies acides), des dioxines, des furanes et divers autres polluants aériens toxiques. On les retrouve dans les émissions mais aussi dans les cendres résiduelles et les cendres volantes (transportées par l'air et les gaz effluents qui sortent de la cheminée de l'incinérateur). L'exposition aux dioxines, aux furanes et aux PCB (polychlorobiphényles) coplanaires peut avoir des effets dommageables pour la santé

Ces substances sont persistantes, c'est-à-dire que ces molécules ne sont pas dégradées dans l'environnement, et qu'elles s'accumulent dans la chaîne alimentaire. La plus grande partie de l'exposition humaine aux dioxines, aux furanes et aux PCB coplanaires est due à l'alimentation. Même dans les incinérateurs à température élevée (plus de 800°C), il se trouve, au début ou à la fin de l'incinération, des poches moins chaudes dans lesquelles peuvent se former des dioxines et des furanes. L'optimisation du processus peut diminuer la formation de ces substances si, par exemple, on fait en sorte que l'incinération n'ait lieu qu'à des températures supérieures à 800°C, et si l'on évite la formation de gaz de combustion à

200-450°C, l'incinération de métaux ou de matériels à forte teneur en métaux (en particulier plomb, mercure et cadmium) peut conduire au rejet de métaux dans l'environnement.

4.2.2 Risques liés au dépôt ou à la mise en décharge non contrôlés

L'enfouissement et la mise en décharge « sauvage » dans des sites non contrôlés peuvent avoir, en plus des risques cités précédemment, des effets environnementaux directs en termes de pollution du sol et des eaux.

4.2.3 Risques liés au déversement des eaux usées non traitées

Une mauvaise gestion des eaux usées et des boues d'épuration peut entraîner une contamination des eaux et des sols par des pathogènes ou des produits chimiques toxiques. La mise à l'égout de résidus chimiques ou pharmaceutiques peut avoir des conséquences sur le bon fonctionnement des stations d'épuration biologique ou des fosses septiques. Ces rejets peuvent être à l'origine d'une pollution de l'écosystème et des eaux. Les antibiotiques et leurs métabolites sont excrétés dans l'urine et les fèces des patients traités et finissent dans les eaux usées. Les eaux usées des hôpitaux contiennent deux à dix fois plus de bactéries résistantes aux antibiotiques que les eaux domestiques. Ce phénomène contribue à l'émergence et à la propagation de pathogènes comme le SARM (staphylocoque doré résistant à la méthicilline) (Comité international de la Croix-Rouge ; 2011)

I.4. La gestion des déchets dangereux

I.4.1. Gestion des déchets d'activité de soin en Algérie selon la loi 01-19

La politique nationale de gestion des déchets s'inscrit dans le plan national d'actions environnementales et du développement durable (PNAE-DD)qui s'est concrétisée par la promulgation de la loi 01-19 du 12 décembre2001 et consolidée dans la loi n° 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable. La loi 01-19 a fixé les principes devant régir la gestion des déchets à travers le pays a défini les déchets d'activités de soins (DAS) comme faisant partie de la classe des déchets dits spéciaux.

- **Le décret exécutif n° 06-104 du 28 février 2006** a fixé la nomenclature des déchets spéciaux, comprenant les déchets spéciaux dangereux, les quels incluent les déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI). Cette nomenclature permet d'assurer une traçabilité des produits entrant dans leur composition.
- **Le Plan national de gestion des déchets spéciaux(PNAGDES)** se basant sur l'état de la situation en matière de la gestion des déchets spéciaux, dégage des solutions adaptées pour

le traitement de ce type de déchets. Ce plan se décline sous forme des schémas directeurs pour chaque wilaya.

Pour permettre l'élaboration du PNAGDES, le ministère en charge de l'Environnement a procédé en 2002 à un inventaire exhaustif, notamment sur les déchets d'activités de soins. La production nationale en matière de déchets d'activités de soins était estimée à cette période à 22 000 tonnes par an. Ce plan initialement établi pour une période de (10) dix années, est actuellement, en cours d'actualisation pour la période 2014-2023.Pour une approche plus qualitative et dans le cadre de la nouvelle Stratégie Nationale de la Gestion Intégrée des Déchets (SNGID) à l'horizon 2035, l'Algérie s'est fixé des objectifs prenant en considération les principes de prévention et de gestion écologiquement rationnelle des déchets d'activités de soins. Les objectifs nationaux en la matière sont la maîtrise des quantités des déchets produites (gisements de déchets) et leur impact sur la santé publique et sur l'environnement. L'activité des établissements de soins génère des déchets de natures diverses faisant courir des risques sanitaires potentiels (infectieux, toxiques et/ou chimiques, radioactifs) au personnel de santé, aux patients et àla population. Ces déchets sont également porteurs de risques pour l'environnement. (J.O.R.A, 2001)

I.4.2. Cadre réglementaire

- **Loi 03-10 du 19/07/2010** : relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable **(J.O.R.A, 2010)**
- **Décret exécutif N° 03-477du 09/12/2003** : fixant les modalités et les procédures d'élaboration de publication et de révision du plan national de gestion des déchets spéciaux.
- **Décret exécutif N0 03-452 du 01/12/2003** : fixant les conditions particulières relatives au transport routier de matières dangereuses.
- **Décret exécutif N° 04-409 du 14/12/2004** : fixant les modalités de transport des déchets spéciaux.
- **Décret exécutif N° 04-410du 14/12/2004** : fixant les règles générales d'aménagement et d'exploitation des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission de ces déchets au niveau des installations.
- **Décret exécutif N° 05-314du 10/09/2005** : fixant les modalités d'agrément des groupements de générateurs et/ou détenteurs des déchets spéciaux.
- **Décret exécutif N° 05-315du 10/09/2005** : fixant les modalités de déclaration des déchets spéciaux dangereux.

- **Décret exécutif N° 06-104 du 28/02/2006** : fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux.
- **Décret exécutif N° 09-19 du 20/01/2009** : portant réglementation de l'activité de collecte des déchets spéciaux dangereux.
- **Arrêté interministériel du 02/09/2013** : fixant le contenu du dossier de demande d'autorisation de transport des déchets spéciaux dangereux, les modalités d'octroi de l'autorisation ainsi que ses caractéristiques techniques

I.4.3. Gestion des médicaments en Algérie

I.4.3.1. Mise en décharge

La mise en décharge est la méthode la plus ancienne et la plus couramment utilisée d'élimination des déchets solides.

I.4.3.2. Neutralisation

Les médicaments sont broyés et mélangés de manière homogène avec un mortier constitué d'eau, de ciment et de chaux, le personnel doit porter des vêtements protecteurs appropriés, ainsi que des masques, compte tenu du risque d'inhalation de poussières. Le mélange à l'état liquide est alors transporté sur un camion-bétonnière jusqu'à une décharge et déversé sur des déchets urbains. Après solidification, il reste dispersé dans les déchets solides. Ce procédé est relativement peu coûteux et il peut être appliqué avec un matériel simple. Il suffit de disposer d'un broyeur ou d'un rouleau à damer pour broyer les médicaments, d'une bétonnière et de quantités suffisantes de ciment, de chaux et d'eau.

Les proportions à appliquer sont approximativement les suivantes : les déchets pharmaceutiques 65 %, la chaux : 15 %, le ciment : 15 % et l'eau : 5 %.

I.4.3.3. Rejet à l'égout

Certains produits pharmaceutiques liquides tels que sirops et liquides intraveineux peuvent être dilués avec de l'eau puis rejetés à l'égout par petites quantités à la fois sans qu'il en résulte de risques sérieux pour la santé publique ou pour l'environnement.

I.4.3.4. Brûlage en enceinte ouverte

Les produits pharmaceutiques ne devraient pas être détruits par brûlage à basse température en enceinte ouverte, car cette solution entraîne un risque de libération de polluants toxiques dans l'atmosphère. Cette méthode est déconseillée, mais on constate qu'elle est assez souvent pratiquée.

I.4.3.5. Incinération à moyenne température

Leur utilisation est recommandée, à titre provisoire, de préférence à celle d'autres solutions moins sûres telles que le dépôt dans une décharge mal protégée et contrôlée. Ce type d'incinérateur n'est pas conçu pour brûler dans de bonnes conditions les composés halogénés. Cependant, compte tenu de la très faible teneur en produits halogénés de la plupart des médicaments, il est peu probable que la teneur en composés halogénés des gaz de combustion dépasse un niveau négligeable.

I.4.3.6. Incinération à haute température

Certaines branches industrielles qui utilisent des procédés à haute température tels que cimenteries, centrales thermiques chauffées au charbon ou fonderies en général, ont des appareils de combustion remplissant plusieurs conditions favorables : températures de combustion nettement supérieures à 850 °C, longue durée de séjour dans la chambre de combustion et dispersion des gaz de combustion à des altitudes élevées grâce à des cheminées de grande hauteur.

I.4.3.7. Décomposition chimique

La neutralisation par voie chimique est une opération fastidieuse et qui prend beaucoup de temps et qui nécessite de disposer à tout moment des stocks de produits à utiliser pour le traitement. Cette méthode peut être applicable pour l'élimination de petites quantités de médicaments.

I.4.4. La gestion des déchets dangereux au Maroc

Ce n'est qu'en 2003 qu'a vu le jour la première loi en relation avec la protection de l'environnement. (Loi 11-03 relative à la protection et la mise en valeur de l'environnement).En décembre 2006, a été publiée la première loi relative à la gestion des déchets solides en général et les déchets médicaux en particulier : il s'agit de la loi 28-00 qui traite dans les articles 6 et 7 du chapitre II du titre I , la gestion des déchets en général et dans les articles 38,39,40 et 41 du titre V celle des déchets médicaux et pharmaceutiques. Ce n'est qu'en avril 2009 que cette loi est devenue applicable uniquement par le secteur public. Malgré cette mobilisation active de la part du Maroc, il reste encore plusieurs défaillances à savoir :

- Le secteur privé demeure retissent et n'applique pas les lois ;
- Absence de pénalités ;

- Le manque de formation du personnel dans les secteurs où la gestion des déchets est réalisée de façon conforme ;
- Problèmes au niveau de la classification des déchets produits dans les centres et établissements sanitaires ce qui engendre un mauvais tri ;
- L'inexistence de protocoles internes de gestion (sauf exception) ;
- Absence de circuit propre /sale préétabli ;
- Tri inadéquat des objets piquants coupants tranchants ;
- Problèmes au niveau de la collecte :
- Stockage intra-hospitalier : pré-stockage inadéquat au niveau des étages et des services de certains hôpitaux ;
- Absence de mesure d'hygiène dans les lieux d'entreposage de même, les conteneurs ne sont pas désinfectés après chaque utilisation.

I.5. Acteurs nationaux de traitement des déchets dangereux

Les différentes entreprises activant dans la gestion des déchets dangereux en Algérie sont :

I.5.1. Ecferal

Entreprise de chaudronnerie et de ferblanterie d'Alger, Station de traitement dedéchets spéciaux NAR 5000. Cette station est destinée à l'incinération de divers déchetsd'activités de soins, et les périmés pharmaceutiques ...etc. Sa capacité de destruction est de150-250 Kg/h et une température d'incinération de 1100°C.

I.5.2. Geocycle

Geocycle Algérie fait partie du réseau mondial des entreprises Geocycle qui exercentdans la gestion et valorisation des déchets. Elle offre une union de toute cette expertise etsavoir-faire pour la prise en charge des déchets, tels que les déchets pharmaceutiques....etc.

Une société de collecte partenaire à Geocycle Algérie (Green Sky) assure les opérations de collecte et de reconditionnement avant expédition vers les installations de Co- processing de Lafarge Holcim Algérie.

I.5.3. GGS (Géant général service) :

La société GGS est une entreprise environnementale Agrée par le MATE (Ministre del'Aménagement de Territoire et de l'Environnement) implantée sur le territoire

algérienGGSest aujourd'hui un acteur incontournable des métiers de collecte et de traitement des déchets dangereux.

I.5.4. NCC environnement SARL

Acteur économique de qualité, protecteur de l'environnement, centre de gestion des déchets industriels, centre de traitement des déchets spéciaux et spéciaux dangereux, société Algérienne par action à 100%, Offre un ensemble de services environnementaux avec une excellente maitrise des nouvelles technologies dans le secteur.

Présente sur le territoire nationale avec une flotte logistique importante et 4 sites de gestion dans les 4 coins du pays (Bordj El kiffen ; Oran ;BOUMERDES – HAMADI ; BEJAIA-BEJAIA)

II .1. Situation géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou

La wilaya de Tizi-Ouzou (doit son nom à l'abondance du genêt, arbrisseau épineux àFleurs jaune dans les environs de la ville) est située dans la région de la Kabylie en plein cœurdu massif du Djurdjura ; à 100 kilomètres de la capitale et à 80 kilomètres de l'aéroport International d'Alger, elle s'étend sur une superficie dominée par des ensembles montagneuxun potentiel agricole cultivable très faible (32%), une densité de la population et une ouverture sur la mer méditerranée par 70 Kms de côte. Elle est limitée au Sud par la wilaya de Bouira,à l'Est par la wilaya de Bejaia, à l'Ouest par la wilaya deBoumerdès, au nord par la merMéditerranée

II.1.1. Relief de la wilaya de Tizi-Ouzou

Cette wilaya révolutionnaire, aux reliefs montagneux ayant bercé la glorieuse guerre de libération nationale, a constitué le centre historique de la troisième région militaire, et a marqué l'histoire de l'Algérie par l'importante contribution de ces enfants et la bravoure de ses martyres et combattants.La wilaya de Tizi-Ouzou abrite une population de 11 27166 habitants, repartis sur une superficie de 2994 km² qui se compose d'une chaine côtière, d'un massif central et du fameux Djurdjura.

Une diversité géographique et naturelle qui fait d'elle une des régions les plus touristiques du pays. En effet, la wilaya de Tizi-Ouzou renferme un potentiel naturel alternant entre un tourisme balnéaire (région côtière) et climatique (Région de montagne) auquel il faut ajouter une richesse artisanale et archéologique indéniable. La wilaya dispose également d'un riche patrimoine archéologique et elle est réputée pour la diversité, l'originalité et la qualité de son artisanat traditionnel qui couvre plusieurs métiers (MICL,2019)

II.1.2.Massif central

Le massif central comprend presque la totalité des daïras de Drâa-Ben-Khadda, Larbâa-Nath-Irathen, et une partie des daïras de Drâa-El-Mizan, Boughni et Ain-El-Hammam.

II.2. Aspect Administratif

A l'issue du dernier découpage administratif de 2021, la wilaya de Tizi-Ouzoucompte 21 Daïras et 67 communes. Notre étude a été effectuée surles zones Ain el hammam ;Maatkas ; Boughniqui se présentent comme suit (figure 1)

Figure 1 : Découpages administratifs de la wilaya de Tizi-Ouzou

II .2.1.Présentation de la région d'Ain El Hammam

Ain El Hammam est une daira de Tizi-Ouzou située dans le Djurdjura en Kabylie. Ce fut aussi Michelet durant la période coloniale, appelée ainsi en hommage l'historien français Jules Michelet. C'est aujourd'hui une Commune de la wilaya de Tizi-Ouzou, en Kabylie, située à 45 km au sud-est de Tizi-Ouzou et à 95 km au nord-est de Bouira. On l'appelle couramment Michli ou encore LḤemmam localement en raison de sa source thermale froide aux bienfaits thérapeutiques reconnus. La ville est située sur le versant nord du Djurdjura, à 1 080 mètres d'altitude. Les villages de la commune d'Ain El Hammam sont bâtis à flanc de montagne, jusqu'à 1 800 mètres d'altitude.

II .2.2.Présentation de la région de Maatkas

Maatkas est une daïra de Tizi-Ouzou situées à 20 Km au sud-ouest de Tizi-Ouzou. Elle compte 46781 habitant sur une superficie de 66 km2. La densité de population de daïra de Maatkas est doc de 707.2 habitants par Km2.

II .2.3. Présentation de la daïra de Boughni

Daïra de Boughni est une daïra de Tizi-Ouzou. Elle compte 68466 habitants sur une superficie de 122 km2. La densité de la population de la daïra de Boughni est donc de 560.6 habitants par km2.Boughni, Assi Youcef et Mechtras sont les plus grandes villes De daïra deBoughni parmi les 4 villes qui le compose.

Mechtras(en berbère: Amecras, ⴰⵎⵉⵛⵔⴰⵙ) est une commune de la wilaya de Tizi-Ouzou, région de Kabylie. Située à 32 km au sud de Tizi-Ouzou.

La commune de Mechtras est située au sud-ouest de la wilaya de Tizi-Ouzou. Elle est délimitée

- au nord, par la commune de Souk El Thenine ;
- à l'est, par la commune de Tizi N'Tlatha ;
- au sud, par la commune d'Assi Youcef ;
- au sud-ouest et à l'ouest, par la commune de Boughni.

Comme le montre la figure (2) et le tableau (2) notre enquête a été effectuée auprès des officines située dans trois daïra de Tizi-Ouzou

Figure 2 : Les communes visitées lors de l'enquête

Tableau 2: La répartition des superficies et de la population des trois daïra de Tizi-Ouzou (Ain El hammam ; Boughni et Maatkas)

Daïra	Communes	Superficie	Populations
Mâatkas	Souk el Khemis	45.29 km²	32121 hab.
	Souk El Tnine	20,86 km²	14660 hab.
	Berkouka	14.7 km²	5.679 hab.
Boughni	Ville Mechtras	17,36 km²	22683 hab.
	Bounouh	26.99 km²	9731 hab.
Ain El Hammam	Michelet ville	38.55 km²	20401 hab.
	Abi Youcef	16.86 km²	7693 hab.
	Ait Yahia	52.437 km²	14439 hab.
	Imsouhal	24.69 km²	6565 hab.
	Akbil	37.04 km²	8898 hab.
	Ifarhounen	84.47 km²	28167 hab.

II. 2. Méthodologie

A travers un questionnaire(Annexe) composé de 23 questions réalisé par nos soins, nous avons mené une enquête sur les déchets pharmaceutiques dans trois daïras : Ain El Hammam, Maatkas et Boughni dans la région de Tizi-Ouzou (Tableau 2)

Tableau 3 : Distribution des officines visitées lors de l'enquête dans les trois daïras

Daïra	Communes	Nombre de Pharmacies
Ain El Hammam	Ville	6
	Abiyoucef	3
	Ait yahia	1
	Ifarhounen	3
	Imesouhal	3
	Aqbil	2
Maatkas	Berkouka	1
	Souk el khemis	9
	Souk el tnine	3

Boughni	Ville	3
	Bounouh	1
TOTAL	**11**	**35**

II.2.1. Méthode d'échantillonnage

Nous avons utilisé la méthode d'échantillonnage non aléatoire par commodité car nous avons sélectionné trois daïras au préalable dans le but d'effectuer un sondage destiné aux pharmaciens.

II.2.2. Enquête auprès des officines

Notre enquête a été réalisée auprès de 35 pharmacies présentes dans onze communes. La liste des pharmacies existantes avec leurs adresses nous a été communiquée par le biais de la DSP (Direction de la Santé et de la Population).

Nous avons distribué un questionnaire comprenant 23 questions divisé en quatre parties distinctes, à savoir :

La première partie traite du profil général des interlocuteurs (sexe, âge, poste occupé...).

La deuxième partie concerne les connaissances écologiques des interlocuteurs et leur intérêt environnemental ;

La troisième partie porte sur la gestion des déchets médicamenteux ;

Dans la quatrième partie il s'agit de l'organisation et le traitement des déchets dans une officine.

II.2.3. Traitement analytique

Afin de synthétiser et traiter les données obtenues à partir des réponses des interlocuteurs. Nous avons réalisé deux traitements statistiques : le khi2

Les données sont de type qualitatif pour la majorité du questionnaire sauf une quantitative (relative à la quantité de déchets pharmaceutiques générés /an). Les valeurs des différentes modalités retrouvées ont été évaluées par le test khi 2 (test d'indépendance).

II.2.3.1. Test Khi 2 (test d'indépendance)

C'est une analyse qui consiste à déterminer s'il existe une relation entre deux variables qualitatives, c'est-à-dire s'il existe une relation d'indépendance ou d'influence d'une variable sur une autre. Elle est dite analyse non paramétrique.

Ce test utilise un tableau croisé (tableau de contingence) pour étudier la relation entre deux variables catégorielles. Les catégories d'une variable apparaissent dans les lignes et les catégories de l'autre variable apparaissent dans les colonnes.

Ce test est utilisé en présence de:

- Deux variables catégorielles nominales ;
- Deux ou plusieurs catégories (modalités) pour chaque variable ;
- Indépendance des observations ;
- Taille d'échantillon relativement grande et aléatoire ;
- Les catégories des variables sont mutuellement exclusive (Par exemple : oui – non ou mal-femelle…..)

Etapes essentielles pour calculer le khi 2 :

Deux hypothèses sont suggérées pour chaque expérience :

- Hypothèse nulle (HO) : les deux modalités sont indépendantes (X2 théorique > X2 calculé)

- Hypothèse alternative (H1) : les deux modalités sont dépendantes (liés), (X2 théorique < X2 calculé).

La formule générale de khi 2 est : $somme = \frac{(\text{valeur observée} - \text{valeur théorique})^2}{\text{valeur théorique}}$

La valeur obtenue est ensuite comparée avec un seuil lu dans la table du khi 2 pour un degré de liberté (ddl) et pour un risque d'erreur fixé de 5%.

Avec : ddl=nb lignes – 1) x (nb colonnes -1).

III.1.Résultats

Ce chapitre présente les résultats et la discussion sur le sondage effectué sur la gestion des déchets pharmaceutiques au niveau des officines, distribué dans quelques communes des daïras : Ain El Hammam, Maatkas et Boughni de la wilaya de Tizi-Ouzou.

Le questionnaire comporte quatre parties distinctes qui sont résumés par les énoncées ci-dessous :

III.1.1. Profil de l'interlocuteur

III.1.1.1.Sexe

Nous observons sur la figure (3) que 51% des interlocuteurs sont des femmes et 49% sont des hommes, y'a pas une grande différence entre eux.

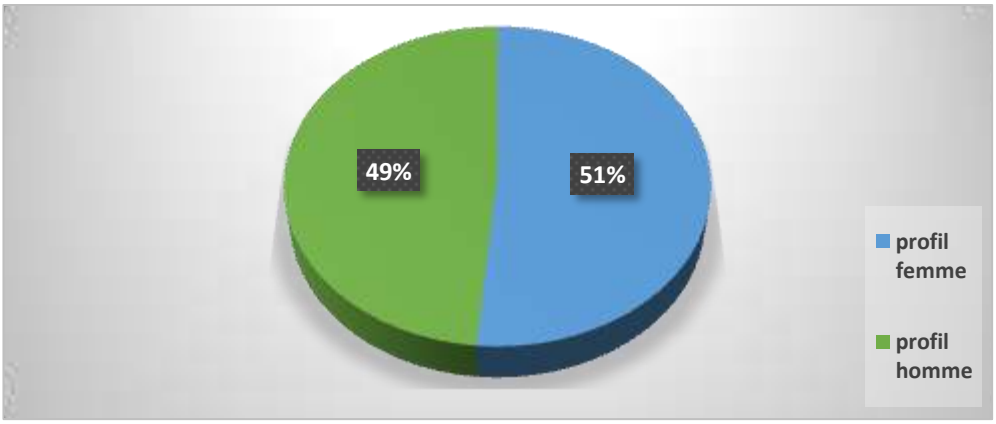

Figure 3 : Profil des interlocuteurs.

III.1.1.2. Profession

Nous observons sur la figure (4) que 54% sont des vendeurs, 35 % sont des pharmaciens et 11 % sontdes gérants.

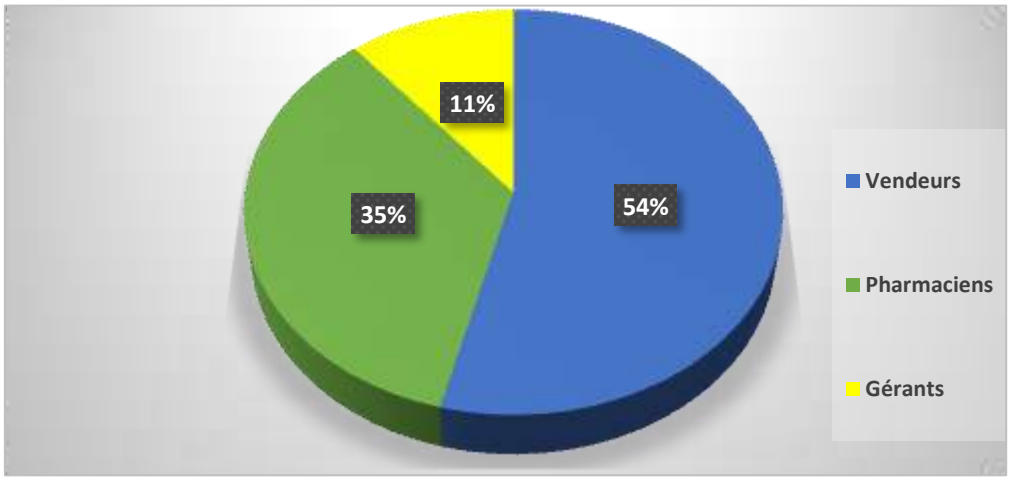

Figure 4 : Le poste occupé par les interlocuteurs au sein d'une pharmacie.

III.1.1.3. Âge du personnel qui travaille au niveau des officines

A partir des résultats présentés dans la figure (5), nous remarquons que 17% ont entre 18 à28 ans et 51% du personnel ont un âge compris entre 29 à 45 ans, 26 % entre 46 à 60 ans, et les 6% restants ont plus de 60 ans.

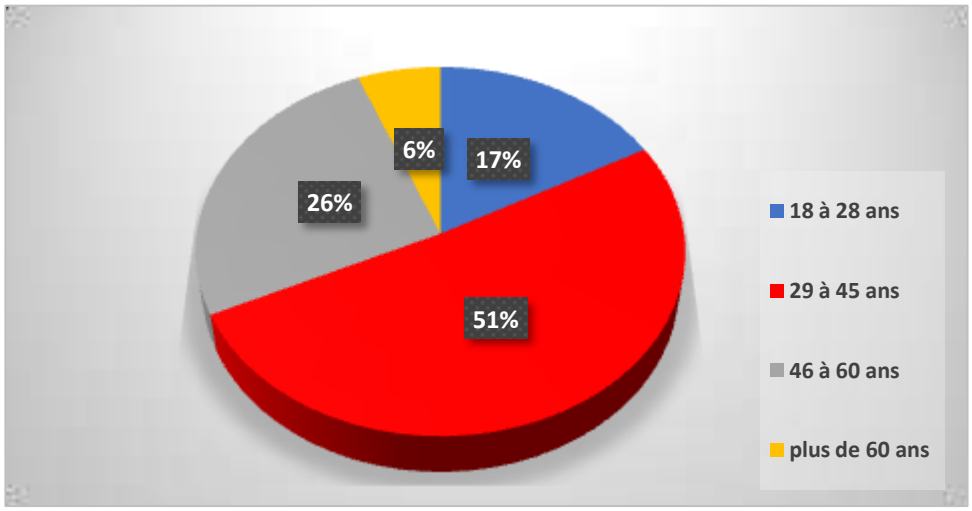

Figure 5 : Tranche d'âge des interlocuteurs

III.1.2. Le vis-à-vis et sa position face à la sensibilité envers l'environnement

III.1.2.1. Réflexes écologiques

On remarque sur la figure (6) que 43 % des sondés ont souvent des réflexes écologiques, 34 % ont de temps en temps des réflexes écologiques, contrairement à 14 % qui ont des réflexes écologiques en permanence et les 9% restants ont rarement de réflexes écologiques.

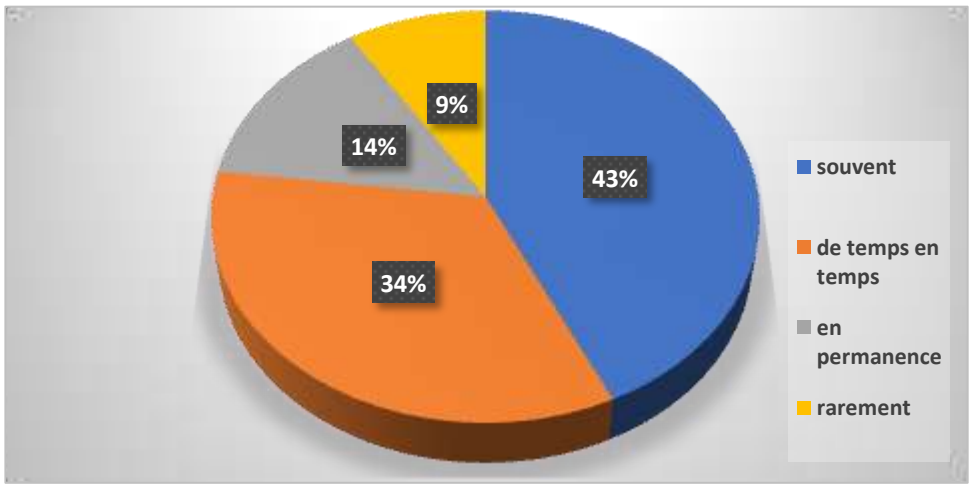

Figure 6 : réflexes écologiques du sondé.

III.1.2.2. Opinion sur l'état de l'environnement

Nous pouvons voir sur la figure (7) que plus que la moitié des interlocuteurs (66 %) pensent que l'environnement est très dégradé, 26 % déclarent qu'ils le trouvent détérioré et seulement 8% annoncent qu'il est un peu détérioré.

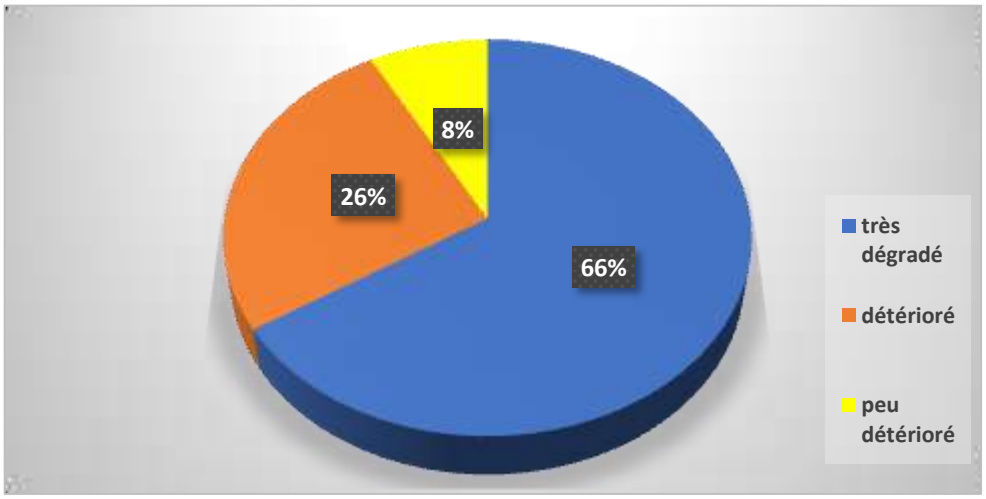

Figure 7 : Sentiment de l'interlocuteursur l'état de l'environnement en Algérie.

III.1.2.3. L'idée sur la gestion des déchets en Algérie

Sur la figure (8) on observe que 60% des sondés n'ont pas une idée sur la gestion des déchets en Algérie contrairement à 40% qui déclarent avoir une idée.

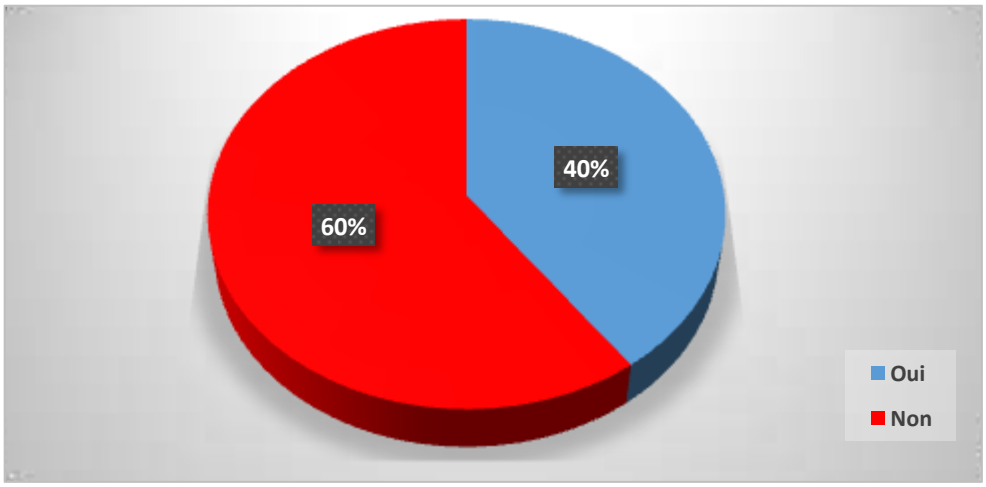

Figure 8 : Idée sur la gestion des déchets en Algérie.

III.1.2.4. Connaissance de la législation en Algérie

On remarque sur la figure (9) que plus que la moitié des sondés (77%) ne connaissons pas la législation en Algérie et seulement 23% qui la connaissent.

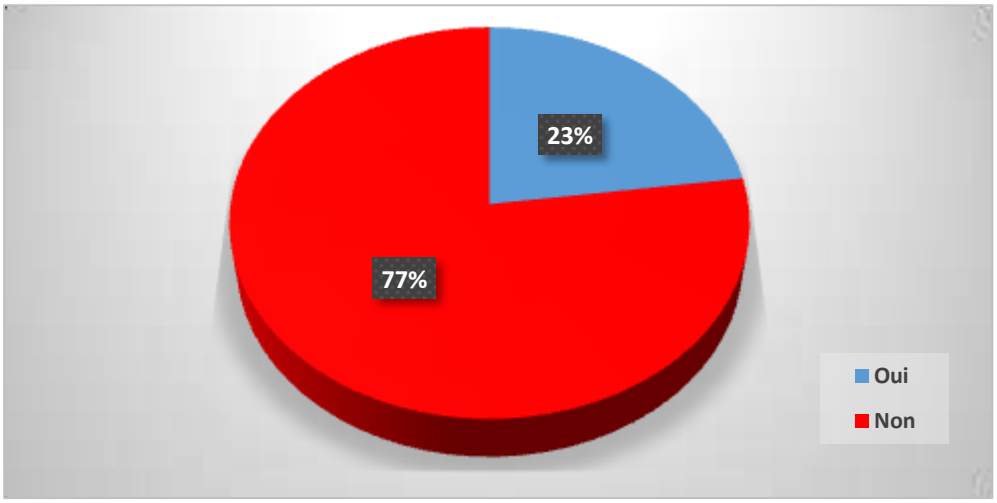

Figure 9 : Connaissance des interlocuteurs sur la loi Algérienne.

III.1.2.5. Appartenance à une association de protection de l'environnement

Nous constatons dans la figure (10) que 86 % ne font pas partie d'associations de protection de l'environnement, 8% en font partie et 6% des personnes sondés n'ont pas voulu répondre à cette question.

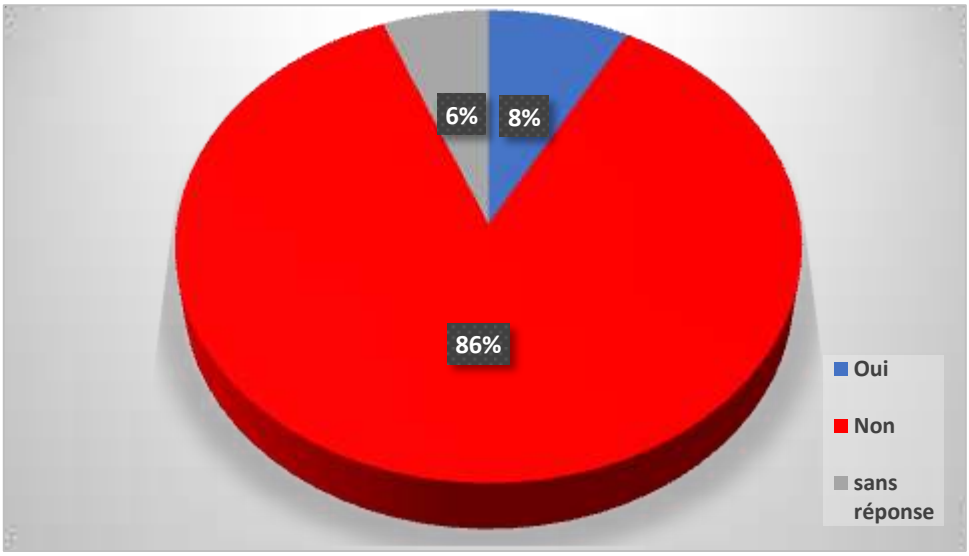

Figure 10 : Participation au mouvement associatif environnemental.

III.1.3.La gestion des déchets médicamenteux

III.1.3.1. Mode de gestion des déchets médicamenteux

Nous observons sur la figure (11) que 57% des sondés affirment être formé sur le mode de gestion des déchets pharmaceutiques. Alors que 43% ont répondu qu'ils ne sont pas formés.

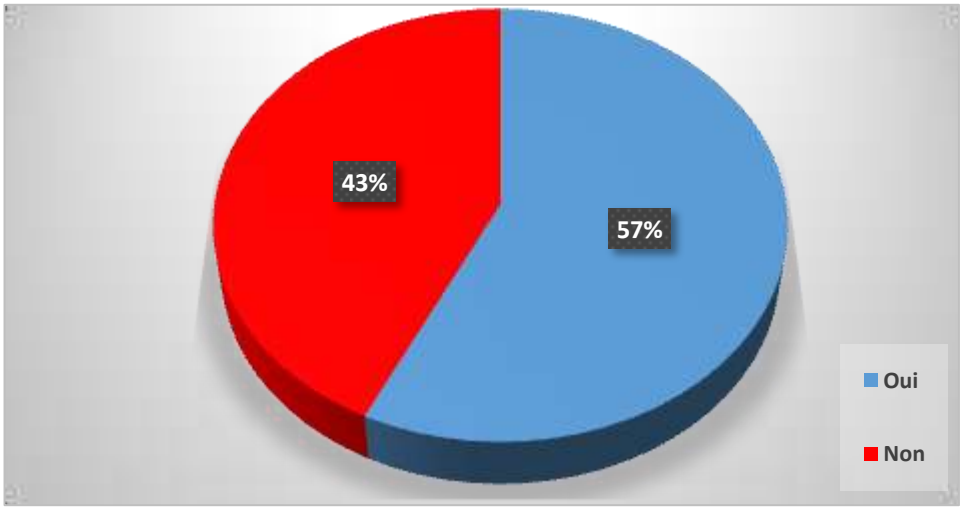

Figure 11 : Mode de gestion des déchets pharmaceutiques.

III.1.3.2.Tri des déchets pharmaceutiques

Sur la figure (12) on remarque que presque la totalité des pharmacies 91% effectuent le tri. Contrairement à 9% seulement qui ne le font pas.

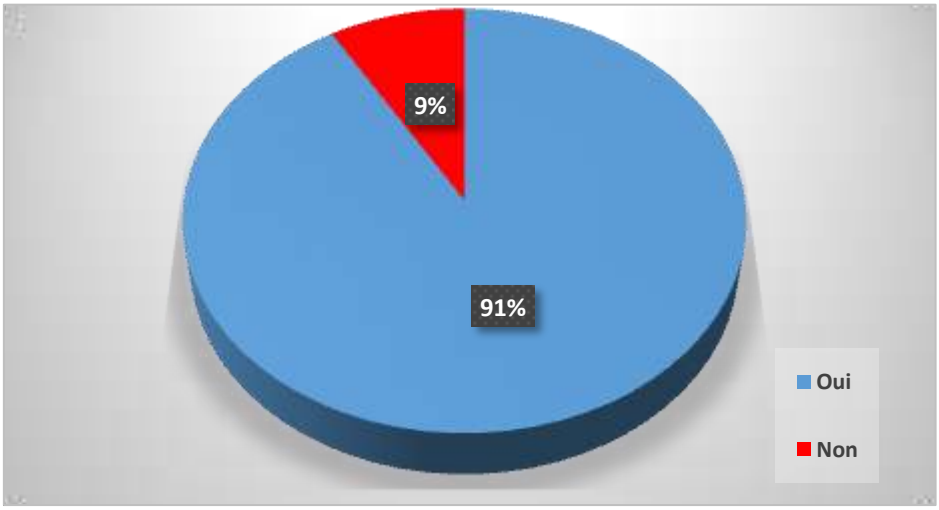

Figure 12 : Tri des déchets pharmaceutiques dans une pharmacie.

III.1.3.Méthodes d'élimination des déchets médicamenteux

On remarque sur la figure (13) que 69% des personnes sondées ont répondus par l'incinération comme méthode de traitement et 31% des interlocuteurs ont répondu par d'autres méthodes de traitement des déchets médicamenteux.

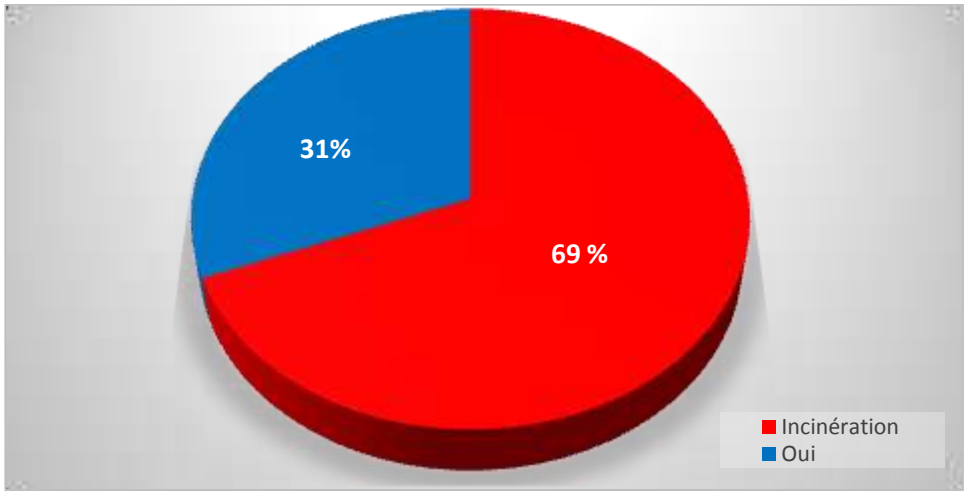

Figure 13 : Méthodes d'élimination des déchets pharmaceutiques

III.1.3.4. Réception du reste de traitement de médicaments ou des médicaments périmés par les pharmaciens

On constate sur la figure (14) que 60% des interrogés disent qu'il y a des patients qui ramènent leur reste de traitement ou leurs médicaments périmés. Par contre, 31% ne reçoivent pas des patients qui leurs ramènent les médicaments périmés ou non utilisés et 9% le perçoivent rarement.

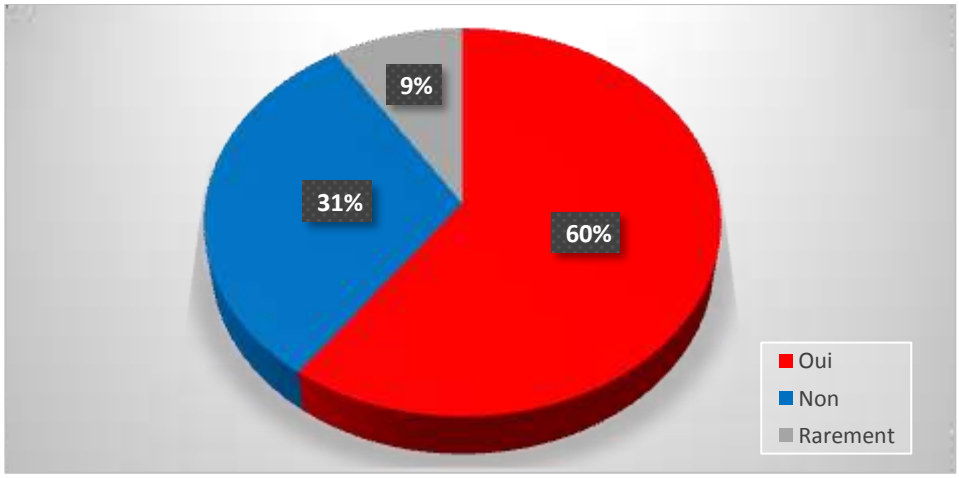

Figure 14 : Reste d'un traitement de médicament ou médicaments périmés.

III.1.3.5.Date d'enlèvement des médicaments périmés des rayons

On distingue sur la figure (15) que 57% des personnes sondées retirent leurs médicaments périmés chaque fin du mois et 43% chaque début du mois.

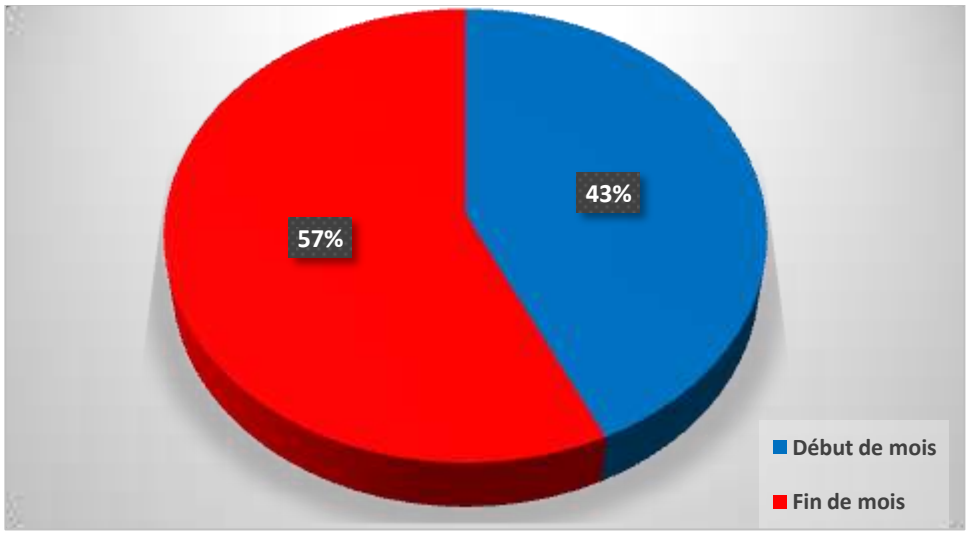

Figure 15 : Date d'extraction des médicaments

III.1.3.6.Réalisation des commandes

Nous avons remarqué lors de notre enquête que la plupart des pharmacies soit 80% font leurs commandes selon la demande, 8% en petite quantité, 3 % font leurs commandes après ruptures de stock et les 9% restants réalisent leurs commandes selon d'autre procédés (sans donner la méthode).

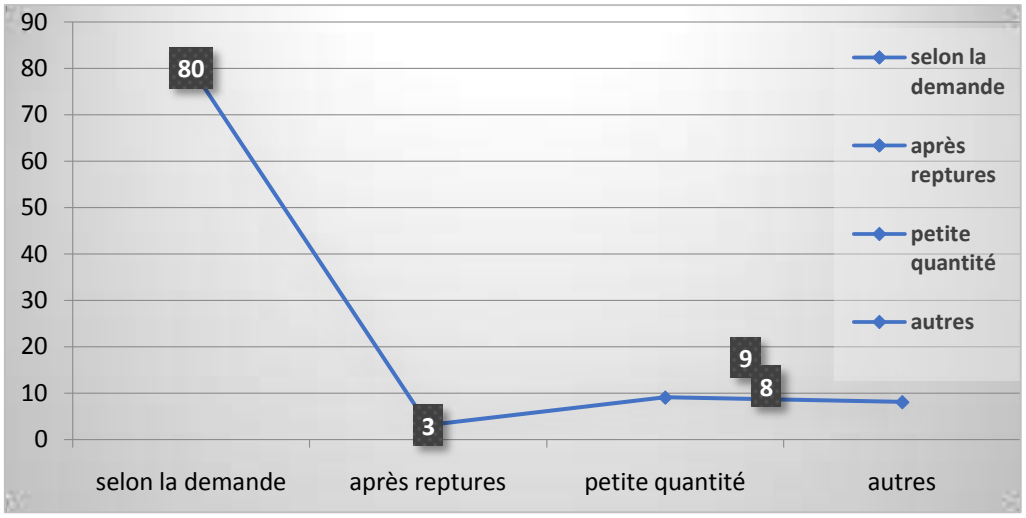

Figure 16: La réalisation des commandes au sein d'une pharmacie.

III.1.3.7.Zone de stockage spécifique des déchets médicamenteux périmés

On peut constater sur la figure (17) que soit 74% des pharmacies ont une zone de stockage et 26% restants ne possèdent pas de zone de stockage de médicaments périmés.

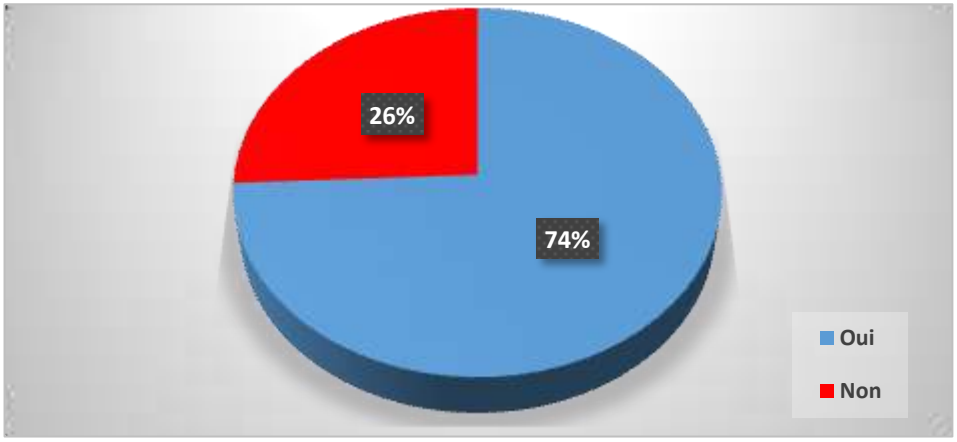

Figure 17 : Disposition d'une zone de stockage des déchets pharmaceutique au sein des officines.

III.1.3.8.Estimation quantitative des déchets pharmaceutiques généré par les officines

Les résultats de la figure (18) montrent que 66 % n'ont pas donné d'estimation quantitative des déchets pharmaceutiques générés par leurs officines et 34 % des personnes ont répondu qu'ils avaient une estimation quantitative des déchets pharmaceutiques générés par leurs officines sans donner de détail.

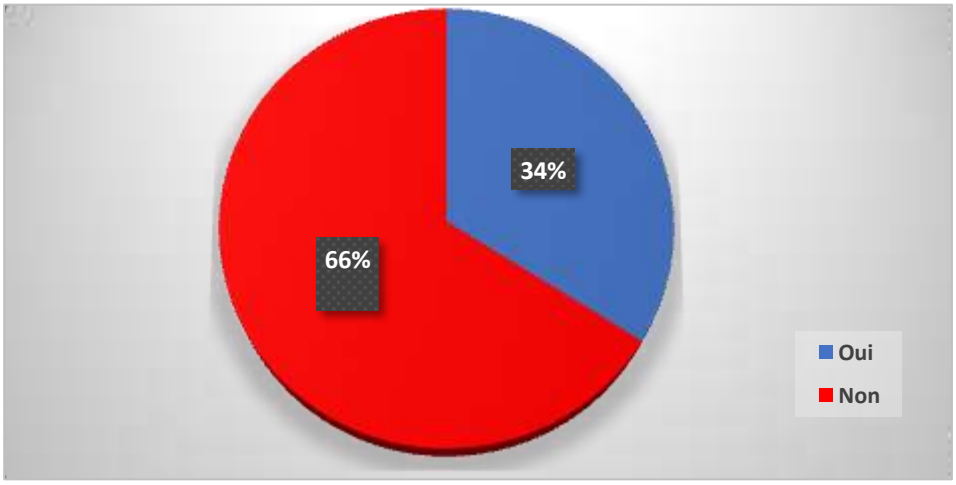

Figure 18 : Estimation quantitative des déchets pharmaceutiques générés par les officines.

III.1.3.9. Augmentation de la quantité des déchets

La figure (19) montre les résultats obtenus par l'enquête réalisée sur l'augmentation des déchets montrent que 40% sont répondu par oui et 54% ont répondus par non et 6% sans réponses.

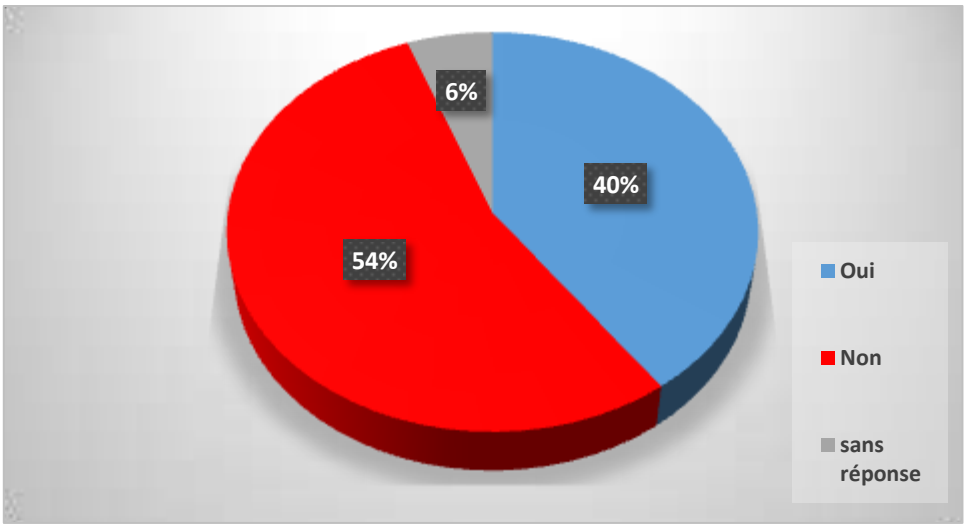

Figure 19 : Augmentation de la quantité des déchets.

III.1.3.10.Situation sanitaire actuelle des déchets

On peut constater sur la figure (20) que la majorité soit 76 % des personnes sondées ont répondu que pendant l'épidémie les déchets pharmaceutiques se trouvent en augmentation et les 24 % restants ont observé une diminution de leurs déchets médicamenteux durant la pandémie.

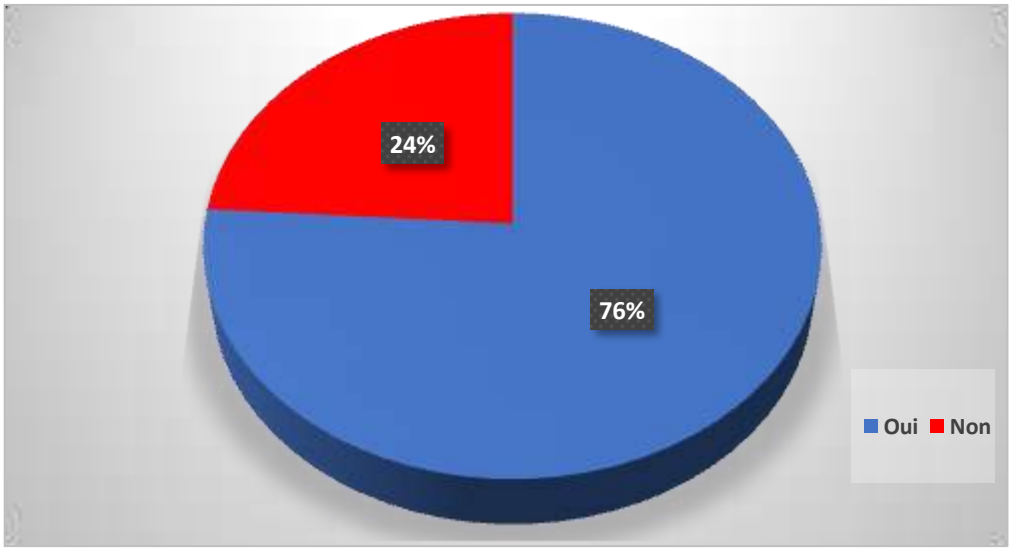

Figure 20 : Situation sanitaire actuelle des déchets.

III.1.3.11.Devenir des masques chirurgicaux durant cette pandémie

La figure (21) montre que 58% des personnes questionnées ont répondu que leurs masques chirurgicaux finissent à la poubelle,10% les trient à part et 28% n'ont pas voulu donner de réponses.

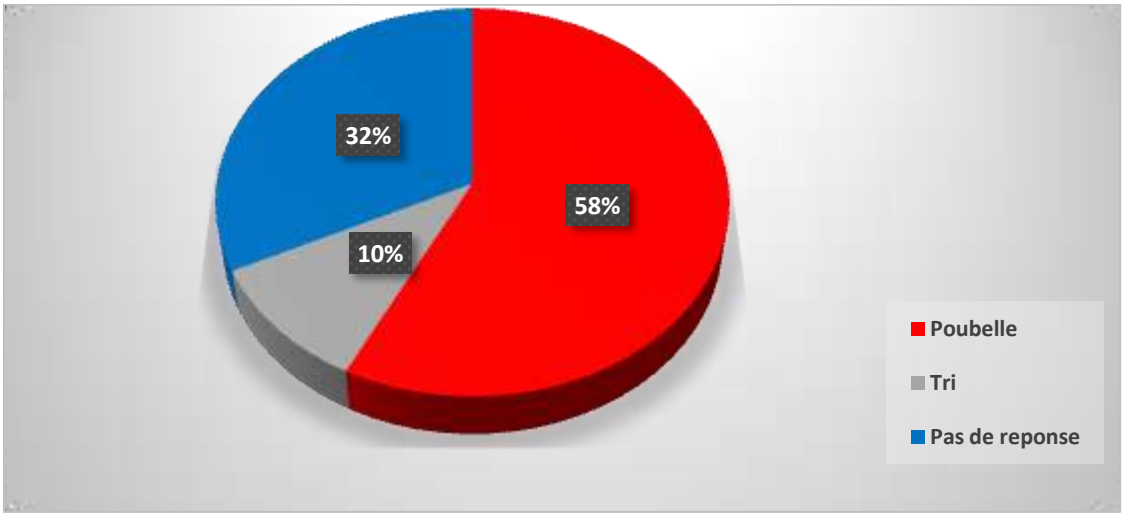

Figure 21 : Devenir des masques chirurgicaux durant cette pandémie

III.1.4. Organisation et traitement des déchets dans une officine

III.1.4.1. Séparation des déchets médicamenteux

On remarque sur la figure (22) que la majorité des personnes interrogées, soit 86% réalisent la séparation de leurs déchets pharmaceutiques. Contrairement à 11% qui ne le font pas et 3 % n'ont pas souhaités répondre.

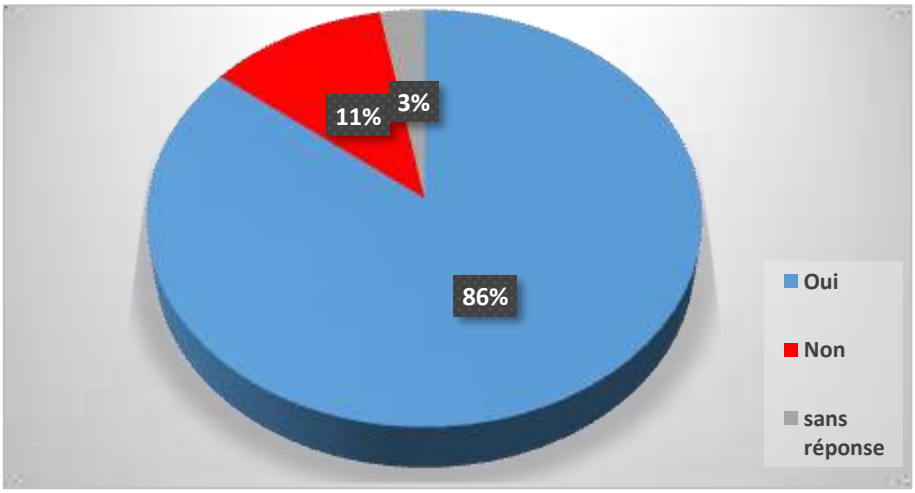

Figure 22 : Séparation des déchets médicamenteux.

III.1.4.2. Façon de stockage des déchets médicamenteux

La figure (23) montre que 100% des pharmaciens sondés s'accordent à stocker les médicaments périmés dans des cartons. Car ils trouvent cette méthode la mieux approprié pour le stockage de leurs déchets.

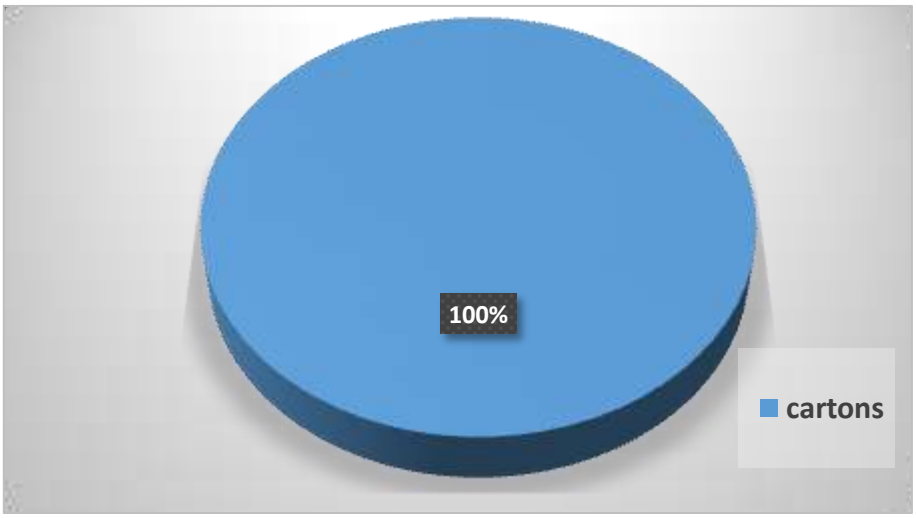

Figure 23 : Façon de stockage des déchets pharmaceutiques.

III.1.4.3. Traitements de leurs déchets médicamenteux

On observe sur la figure (24) que la plupart des interlocuteurs 74 % n'effectuent pas le traitement de leurs déchets et 26% seulement que le font.

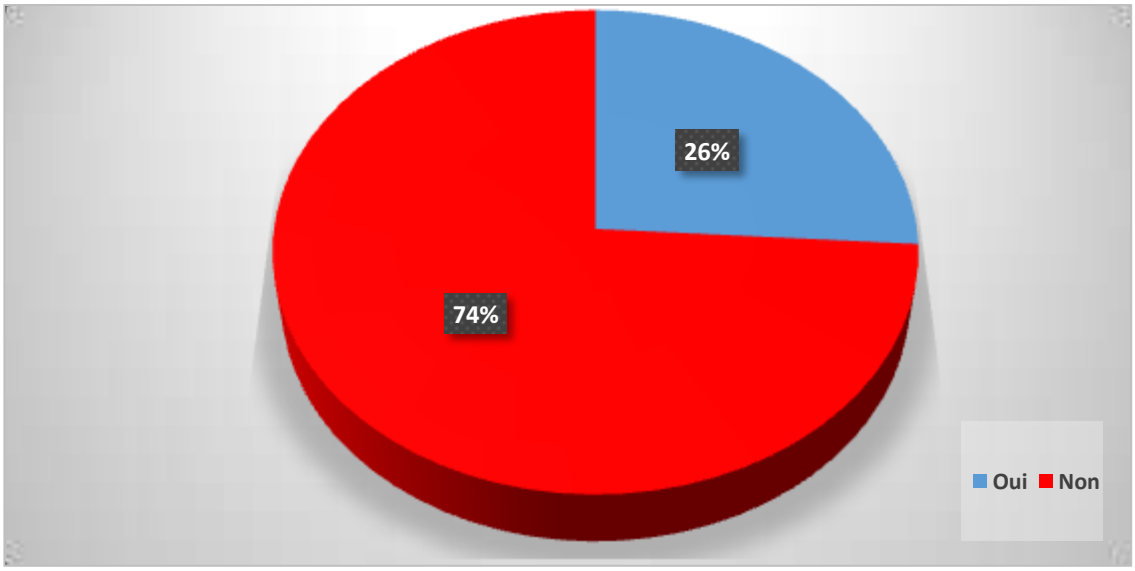

Figure 24 : Traitement des déchets médicamenteux au sein des officines.

III.1.4.4. Mode de traitement des déchets

On constate sur la figure (25) que 43% traitent leurs déchets médicamenteux. Tandis que, 57% ne le font pas.

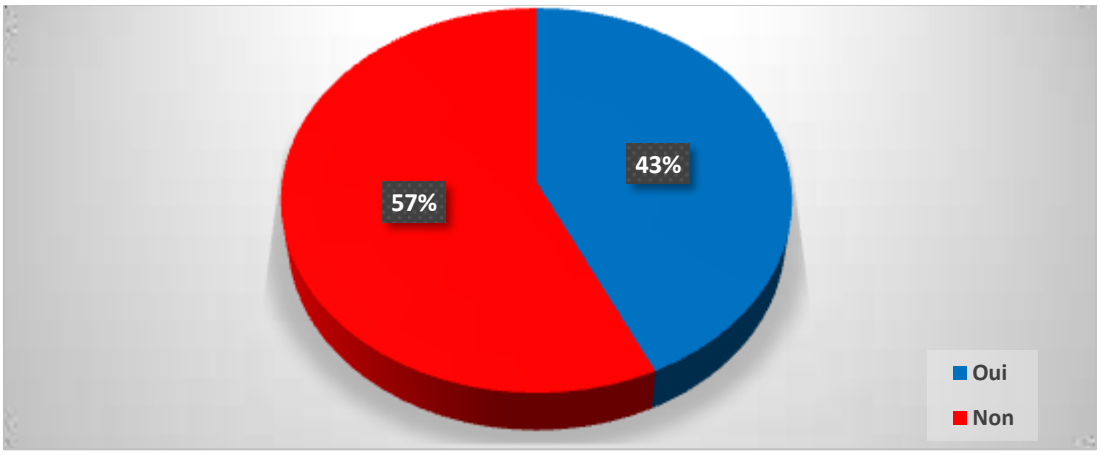

Figure 25 : traitement des déchets médicamenteux

III.1.4.5. Organisation d'une bonne gestion au sein d'une pharmacie durant la période du covid-19

Nous observons sur la figure (26) que 14% des sondées déclarent avoir eu une bonne gestion des déchets en ayant un stock durant cette pandémie, 9% révèlent avoir eu une bonne gestion avec diminution de leur stock, 11% ont dû faire une séparation, 3% ont réalisés une bonne gestion tout en ayant pas de stock et la plupart des sondés soit 63% n'ont pas exprimé de réponses.

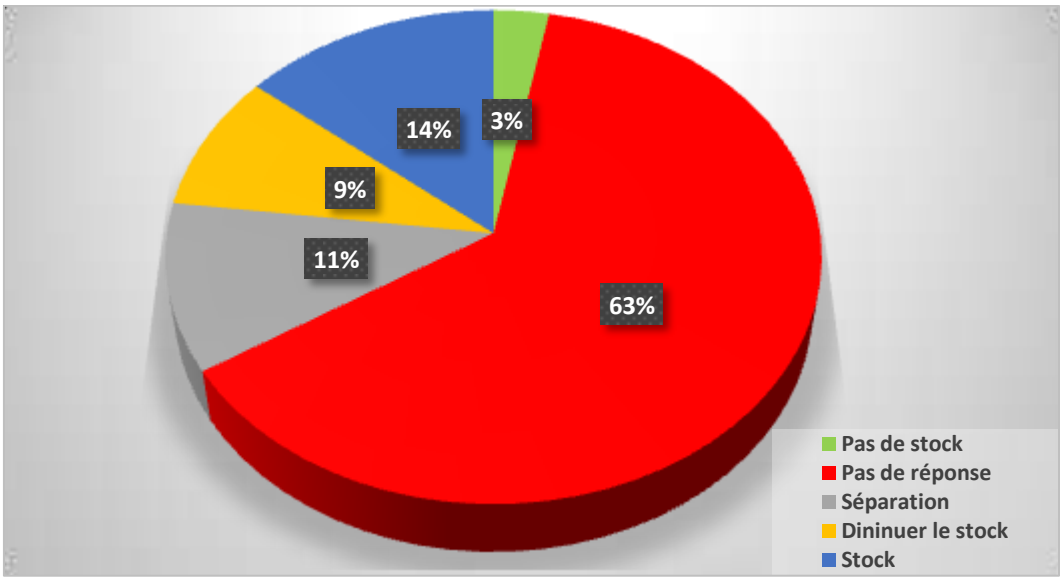

Figure 26 : Organisation d'une bonne gestion au sein d'une pharmacie durant cette pandémie

III.1.4.6. Adaptation d'une posologie segmentée en blister de comprimé pour éviter le gaspillage, comme ce qui se fait en Angleterre

60% des personnes sondés sont d'accord pour l'adaptation d'une posologie segmentée en blister de comprimés pour éviter le gaspillage (figure 27), 31% désapprouvent cette adaptation et 9% des personnes sondées n'ont pas voulu répondre à cette question.

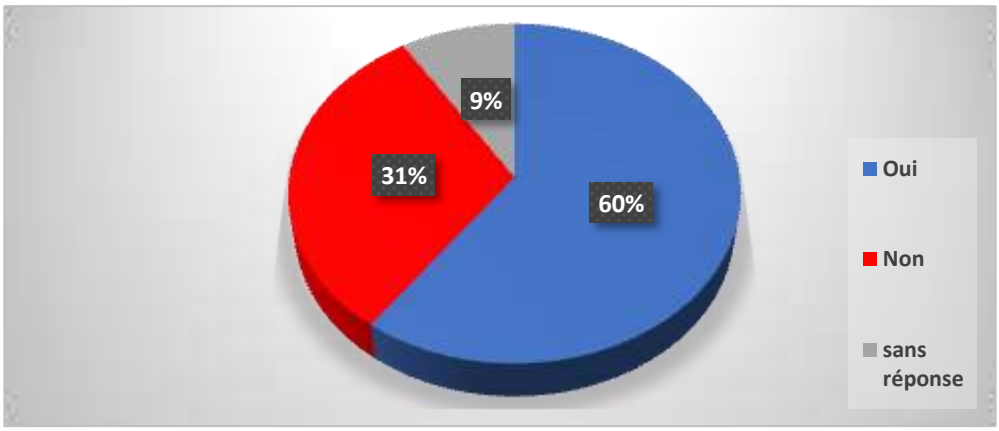

Figure 27 : résultat de l'enquête sur l'adaptation d'une posologie segmentée en blister de comprimé pour éviter le gaspillage, comme ce qui se fait en Angleterre.

III.1.4.7.Suggestion en matière de la gestion des déchets médicamenteux au près des laboratoires, directions et ministère de la sante et enfin l'organisation mondial de la santé

En ce qui concerne cette question nous remarquons que presque la majorité des sondés soit 76 % voulu répondre à cette question et les 24% restants ont des avis mitigés entre la mise en place d'entreprises pour l'élimination des déchets pharmaceutiques à coût réduit, favoriser le recyclage pour les produits recyclables, …...

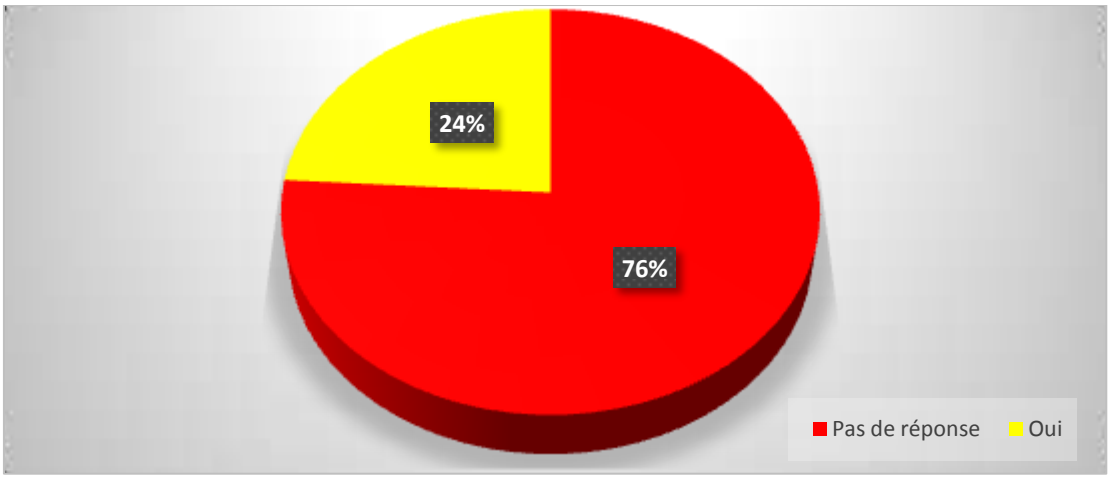

Figure 28: Suggestion en matière de la gestion des déchets médicamenteux.

III.2. Traitement analytique

III.2.1. Analyse des liens entre les variables par le test de Khi deux.

Nous avons effectué une comparaison entre deux variables comme suit :

a- Le lien entre le profil (Homme /Femme) et l'état de l'environnement au risque de 5%

Nous remarquons que le Khi 2 cal= 0.45<5.99 = Khi 2 théo (lu à partir de la table du khi 2 avec un ddl=2).

Ce qui signifie qu'on accepte H0, les deux critères sont indépendants. Il n'y a pas de relations entre le profil de l'interlocuteur et l'état de l'environnement.

Tableau 5: modalités profil de l'interlocuteur et l'état de l'environnement

Valeurs Observées	**PD**	**D**	**TD**	**TOTAL**
PH	2	4	11	17
PF	1	5	12	18
TOTAL	**3**	**9**	**23**	**35**

b- Le lien entre la Profession et la connaissance de la législation Algérienne au risque de 5%

On observe que le Khi 2 cal= 2.64<5.99= Khi 2 théo (lu à partir de la table du khi 2 avec un ddl=2).

Donc on accepte H0. Les deux critères sont indépendants, il n'y a pas de relations entre la profession et la connaissance de la législation Algérienne.

Tableau 6 : modalités profession et la connaissance de la législation Algérienne

Valeurs Observées	**L.A.O**	**L.A.N**	**TOTAL**
Ph	1	9	10
V	5	12	17
G	2	2	4
TOTAL	**8**	**23**	**31**

c- Le lien entre l'âge et les réflexes écologique au risque de 5%

On constate que le Khi 2 cal =21.36>14.07= Khi 2 théo (lu à partir de la table du khi 2 avec un ddl= 9).

De ce fait, on rejette H0 et on accepte le H1 car les deux critères sont dépendants, il y a une relation entre l'âge de l'interlocuteur et les réflexions écologiques

Tableau7 : modalités l'âge et les réflexes écologique

Valeurs Observées	**S**	**EP**	**DTT**	**Ra**	**TOTAL**
18/28	2	0	2	1	5
29/45	8	2	8	0	18
46/60	4	0	2	2	8
60	0	2	0	0	2
TOTAL	**14**	**4**	**12**	**3**	**33**

d- Le lien entre le milieu d'habitation et l'idée sur la gestion des déchets en Algérie au risque de 5%

On note que le Khi 2 cal =0.17<3.84= Khi 2 théo (lu à partir de la table du khi 2 avec un ddl = 1). Par conséquent, on accepte H0. Les deux critères sont indépendants, il n'y a pas de relations entre le milieu d'habitation et l'idée sur la gestion des déchets en Algérie.

Tableau 8 : modalités milieu d'habitation et l'idée sur la gestion des déchets en Algérie

Valeurs Observées	**I.G.D.A.O**	**I.G.D.A.N**	**TOTAL**
MR	9	12	21
MU	5	9	14
TOTAL	**14**	**21**	**35**

e- Le lien entre la formation sur la gestion des déchets médicamenteux et la posologie fragmentée au risque de 5%

Le Khi 2 cal = 1.84 < 3.84 = Khi 2 théo (lu à partir de la table du khi 2 avec un ddl =1)

Ainsi, on accepte H0. Les deux critères sont indépendants, il n'y a pas de relations entre la formation sur la gestion des déchets médicamenteux et la posologie fragmentée.

Tableau 9 : modalité formation sur la gestion des déchets médicamenteux et la posologie fragmentée

Variables Observées	Po.seg.O	Po.seg.N	TOTAL
F.G.D.M.O	10	8	18
F.G.D.M.N	11	3	14
TOTAL	**21**	**11**	**32**

f- Le lien entre la profession et le tri des déchets pharmaceutique au risque de 5%

Nous avons décelé que Khi 2 cal = 0.46 < 5.99 = Khi 2 théo (lu à partir de la table du khi 2 avec un ddl =2).

Donc on accepte H0, les deux critères sont indépendants. Il n'y a pas de relations entre ceux qui font le tri des déchets médicamenteuses et la profession.

Tableau 10 : modalités profession et le tri des déchets pharmaceutiques

Valeurs Observées	T.D.Ph.O	T.D.Ph.N	TOTAL
Ph	11	1	12
V	17	2	19
G	4	0	4
TOTAL	**32**	**3**	**35**

g- Le lien entre la séparation des déchets médicamenteux et la quantité des déchets au risque de 5%

On constate que le Khi2 cal = 0.10 < 3.84= Khi 2 théo (lu à partir de la table du khi 2 avec un ddl = 1).

Par conséquent, on accepte H0 car les deux critères sont indépendants. Il n'y a pas de relations entre la variable séparation des déchets médicamenteux et la variable quantité des déchets.

Tableau 11 : modalité séparation des déchets médicamenteux et la quantité des déchets

Valeurs Observées	Q.D.Aug	Q.D.Dim	TOTAL
S.D.M.O	12	2	14
S.D.M.N	17	2	19
TOTAL	**29**	**4**	**33**

h- Le lien entre les commandes réalisées et la quantité des déchets au risque de 5%

On remarque que le Khi 2 cal =2.98< 7.81 Khi 2 théo (lu à partir de la table du khi 2 avec un ddl = 3).

De ce fait, on accepte H0. Les deux critères sont indépendants, il n'y a pas de relations entre les commandes réalisées et la quantité de déchets générées.

Tableau12 : modalité commandes réalisées et la quantité des déchets

Valeurs Observées	Q.D.Aug	Q.D.Dim	TOTAL
SD	10	15	25
PQ	2	1	3
AU	0	3	3
RS	1	1	2
TOTAL	**13**	**20**	**33**

i- Le lien entre la zone de stockage des déchets pharmaceutiques et l'estimation des déchets pharmaceutiques au risque de 5%

On s'aperçoit que le Khi 2 cal =0.55< 3.84 Khi 2 théo (lu à partir de la table du khi 2 avec unddl = 1).

Ainsi, on accepte H0. Les deux critères sont indépendants, il n'y a pas de relation entre la zone de stockage et l'estimation de la quantité des déchets pharmaceutiques.

Tableau 13 : modalité zone de stockage des déchets pharmaceutiques et l'estimation des déchets pharmaceutiques

Valeurs Observées	E.Q.D.Ph.O	E.Q.D.Ph.N	TOTAL
Z.S.D.Ph.O	8	18	26
Z.S.D.Ph.N	4	5	9
TOTAL	**12**	**23**	**35**

j- Y a-t-il un lien entre la profession et formation sur le mode gestion des déchets médicamenteux au risque de 5%.

On observe que le Khi 2 cal =1.97< 5.99 Khi 2 théo (lu à partir de la table du khi 2 avec un ddl = 2).

Par conséquent, on accepte H0. Les deux critères sont indépendants, il n'y a pas de relation entre la profession et la formation sur le mode de gestion des déchets médicamenteux.

Tableau14 : modalité profession et formation sur le mode gestion des déchets médicamenteux.

Valeurs Observées	F.G.D.M.O	F.G.D.M.N	TOTAL
Ph	5	7	12
V	12	7	19
G	3	1	4
TOTAL	**20**	**15**	**35**

III.2.2Conclusion :

Conformément aux résultats obtenus à partir de l'analyse du khi 2, toutes les variables confrontées sont indépendantes dans la majorité du test (pas de liens entre les variables). Sauf pour les modalités âge de l'interlocuteur et les réflexions écologiques ou ses variables présentent un lien ce qui signifie qu'elles sont dépendantes.

III.2.Discussion

A partir de l'analyse des résultats obtenus nous remarquons que plus de la moitié des interlocuteurs questionnés trouvent que l'état de l'environnement est très détérioré, d'autres détérioré et seulement une poignée de personnes affirment qu'il est peu dégradé. Par conséquent, la qualité de l'environnement se dégrade et sa capacité à nous fournir ses précieux services se réduit, due à l'activité anthropique et la manière d'élimination des déchets. Puisque, les médicaments libérés dans l'environnement après avoir été jetés ou excrétés sous une forme non métabolisée posent des risques pour la santé et l'environnement. Et aujourd'hui on associe de plus en plus la pollution à l'environnement. Les déchets médicamenteux ont été jugés comme étant un polluant environnemental en raison de leur présence inéluctable dans l'écosystème et sont devenus un problème de santé primordial. (Akash *et al*., 2019)

Des études récentes affirment que les déchets pharmaceutiques constituent la nouvelle conception de contaminants environnementaux les plus dangereux. (Fatta- Kassiras *et al.*, 2011 : Kummerer, 2009 : Kalpin *et al*., 2002 in Akash *et al*., 2019)

La majorité des questionnés ne connaissent pas la législation Algérienne et la réglementation concernant la gestion des déchets (la loi 01/19 relative à la gestion des déchets) qui regroupe les différentes classes de déchets. Cette absence de communication à propos de l'information et la sensibilisation à conduit à la méconnaissance des différentes lois. Selon le ministre de l'environnement (2019) ces principales insuffisances identifiées sont :

- L'absence d'une politique sectorielle claire ;
- L'insuffisance des moyens financiers et humains dédiés ;
- L'insuffisance de la sensibilisation aux risques et dangers ;
- La faiblesse de l'organisation logistique de la gestion des déchets ;
- L'insuffisance d'un encadrement réglementaire de certaines filières d'élimination.

Presque la totalité des pharmacies effectuent le tri et la séparation de leur déchet selon la forme des médicaments, flacon gélules comprimés et des produits de soins personnels et aussi les médicaments psychotropes pour éviter les intoxications accidentelles mais également pour préserver notre environnement et l'une des premières choses sur lesquelles les pharmacies devraient s'attarder dans le cadre d'une bonne gestion des déchets. Selon (CICR, 2011) le tri des déchets doit être toujours la responsabilité de celui qui les produit, il doit se faire le plus près possible du lieu où les déchets ont été produit, le tri doit être maintenu au

long de la filière dans les zones de stockage et lors du transport. Une bonne politique environnementale nécessite la mise en place d'un système de tarification ou de financement fiable, par l'application du principe pollueur-payeur, soit du côté des producteurs ou bien des consommateurs (Djemaci & Ahmed-Zaidi, 2011).

Presque ¾ des sondés connaissent la procédure d'élimination les déchets médicamenteux qui est l'incinération. Car ils trouvent qu'elle est la seule méthode qui détruit et neutralise complètement les déchets médicaux, parce que certains médicaments sont très complexes et contiennent d'autres composés dangereux pour la faune, la flore, l'homme et l'environnement.

L'incinération reste la méthode la plus adéquate d'élimination des produits pharmaceutiques inutilisés (Hearing et coll., 2008)

Presque la majorité des pharmacies acceptent de recevoir le reste des médicaments périmé et le reste de traitement (médicaments non utilisés) pour éviter tout risque de contamination des enfants ou les personnes âgées qui les consomment par erreur ou oubli et aussi pour éviter de les jeter dans les poubelles. En effet, les médicaments périmés contiennent des principes actifs et ces résidus peuvent polluer les nappes phréatiques et contaminer les écosystèmes. Les pharmaciens devraient informer les patients que le rinçage des médicaments dans les égouts devrait être leur dernier recours pour l'élimination des médicaments (Hearing et al., 2008). Il a été remarqué que si l'information optimale sur la bonne méthode d'élimination des médicaments non utilisés/indésirables est effectuée, en particulier par les pharmaciens qui sont en contact étroit avec les patients, la population est ouverte à accepter et utiliser ces pratiques d'élimination des déchets pharmaceutiques (Tit *et al*., 2016)

La moitié des pharmaciens retirent leurs médicaments des rayons chaque fin du mois et les autres chaque début du mois. Chaque pharmacie s'organise autrement pour la gestion, elle dépend de la classe thérapeutique des médicaments et la durée de traitement. Pour la thérapie concernant les maladies chroniques, ils sont retirés trois mois pour éviter la délivrance d'un médicament périmé.

La majorité des pharmacies ¾ réalisent leur commande selon la demande pour éviter la péremption des médicaments, certains réalisent leur commande en petites quantités et d'autres après rupture de stock, cette alternative dépend de la date de péremption des médicaments.

On constate que presque la totalité des pharmacies disposent d'une zone de stockage de médicaments périmés (cette période diffère d'une officine à une autre), elle peut être d'une longue durée.

La quantité des déchets médicamenteux diffère d'une pharmacie à une autre. Pour certains elle diminue et pour d'autres sa augmente. Cela à été observé même durant la pandémie du COVID-19. Une bonne gestion consiste à minimiser les pertes, exercer un contrôle de qualité sur les médicaments (date de péremption, condition de conservation, état du médicament) par un inventaire et des outils de gestion. (Pharmaciens sans frontières, 2004 in Sayah, 2017)

Les masques chirurgicaux durant cette pandémie ont fait l'objet d'un jet à la poubelle par la majorité des officines, car ils n'ont pas d'autres moyens. Une étude réalisée en France durant le printemps 2020, a indiquée qu'un consortium français a été conçu pour la réutilisation des masques chirurgicaux et respiratoires dans les services de santé. Ce dernier a évoqué la complexité de l'équilibre entre le nettoyage des masques chirurgicaux, de telle sorte à maintenir leur sécurité et leur fonctionnalité pour la réutilisation, afin de réduire l'impact du plastique dans l'environnement, il en résulte que :

- Les masques chirurgicaux peuvent être réutilisés après 10 lavages de manière à ce qu'ils conservent leur respirabilité et leur capacité de filtration ;
- Les masques ayant fait l'objet d'un traitement sont qualifiés selon la norme AFNOR S76-001 ;
- Une position pragmatique de générer 10 fois moins de plastique dans l'environnement. (**ALCARAZ *et al*., 2022)**

La totalité des pharmacies stockent leurs déchets dans les cartons et non pas dans les sachets. Afin d'éviter tout mélange et surtout la casse des flacons en verre. Ils pensent que c'est le moyen le plus adéquat pour le stockage et le mieux adapté pour la collecte.

Bien que le médicament est présenté comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales dans le but d'établir un diagnostic médical. Ce dernier est parfois utilisé de façon irrationnelle (auto médication, stockage jusqu'à la date de péremption,……). Après péremption ce dernier est considéré comme étant un déchet et ne présentant plus d'intérêt (remède). Cependant, il est préférable de les garder à l'abri des enfants.

Les déchets pharmaceutiques sont classés comme étant des déchets spéciaux dangereux. Car, ils présentent un danger pour l'homme, l'animal et la plante via l'environnement et sont à l'origine de différents risques, surtout lors de leur élimination, ils se présentent sous forme de troubles : psycho-émotionnel ou ressenti, mécanique, maladies infectieuses, voir chimiques et toxiques.

L'enquête menée sur terrain à travers un questionnaire destiné aux pharmaciens d'officines dans quelques communes de la wilaya de Tizi-Ouzou pour savoir est ce que les pharmaciens, gérants ou vendeurs possèdent-ils des informations sur la gestion des déchets pharmaceutique ? Ont-ils des informations sur la législation algérienne ? Savent-ils comment gérer leurs déchets ? A révélé une absence en matière de sensibilisation, dans le domaine de l'information et surtout la législation dans le domaine de l'environnement et la gestion des déchets pharmaceutiques en particulier. Cette situation a conduit au manque d'intérêt porté à l'égard de l'environnement par la négligence des professionnels de la santé publique. Bien qu'il est largement répondu la présence d'entreprises dans la collecte et ou la collecte et le traitement des déchets médicamenteux par incinération. Cette méthode reste la mieux préconisée par l'OMS.

En revanche, certains pharmaciens utilisent des méthodes interdites et extrêmement dangereuses comme le stockage des médicaments périmés durant de longues périodes, ou le jet des médicaments dans des décharges sauvages et les substances liquides dans les toilettes, sans tenir compte de l'impact de ses déchets dans la nature, ses pratiques sont strictement interdites par l'organisation mondiale de la santé (OMS). Une étude récente a révélée que la présence d'une substance qui est l'ethinylestradiol sous une concentration mineur dans les eaux marines a pu provoquer le dimorphisme et la féminisation des poissons.

De plus, étant donné que la pharmacie est le lieu d'acquisition des médicaments, le pharmacien est en position admirable pour éduquer le patient sur l'élimination sécuritaire des médicaments. De ce fait, une bonne gestion des déchets pharmaceutiques requière la mise en place d'un programme de dépôt et de délivrance de médicaments inutilisés à l'égard des

nécessiteux dans le but d'aider les malades et éviter la présence des substances toxiques dans la nature.

Résumé

Notre étude est une enquête menée sur la base d'une évaluation normative du système de gestion des déchets pharmaceutiques réalisée auprès de35 pharmacies dans 11 communes de la wilaya de Tizi-Ouzou après la pandémie.

Nous avons élaboré un questionnaire de 23 questions réparties sur quatre rubriques à fin de déterminer les modes de gestion et de traitement des déchets médicamenteux dans quelques communes de la wilaya de Tizi-Ouzou. Ainsi que, le degré d'implication des interlocuteurs dans le respect de l'environnement et ou l'application de la législation algérienne concernant les déchets spéciaux dangereux. L'analyse statistique des différentes variables retrouvées ont été évaluées par le test khi 2 (test d'indépendance).

Parmi les résultats obtenus nous avons constaté que la majorité des interlocuteurs ignorent l'existence de la loi 01-19 (12 /12/2001) relative à la gestion des déchets. En revanche, plusieurs connaissent les procédures d'éliminations des déchets médicamenteux et préfèrent l'incinération.

Beaucoup de pharmaciens ne disposent pas d'une directive appropriée, dû à la méconnaissance de la réglementation à l'insuffisance de la formation concernant la gestion des déchets. Ainsi qu'à l'absence de systèmes de gestion et d'élimination des déchets, ou au manque des ressources financières et humaines. Cette situation a provoquée des dangers sanitaires et la propagation de cette pollution touchant tout les écosystèmes.

Mots clés : médicamenteux, environnement, écosystèmes, pharmaciens.

Abstract

Our study is a survey based on a normative evaluation of the pharmaceutical waste management system carried out at 35 pharmacies in 11 municipalities of the wilaya of Tizi-Ouzou after the pandemic.

We have developed a questionnaire of 23 questions spread over four headings in order to determinate the management and treatment of drug waste in some communes of the wilaya of Tizi-Ouzou. As well as, the degree of involvement of the interlocutors in the respect of the environment and the application of Algerian legislation concerning special hazardous waste. The statistical analysis of the various variables found was evaluated by the khi 2 test (independence test).

Many pharmacists do not have an appropriate directive, due to a lack of knowledge of the regulations and inadequate training in waste management. As well as the lack of waste

management and disposal systems, or lack of financial and human resources. This has caused health hazards and the spread of this pollution across ecosystems.
Key word : drug, environment, ecosystems, pharmacists.

ACFCI, 2011. CLASSIFICATION DES DECHETS. **file:///C:/Users/pc/Downloads/nomenclature_dechets.pdf**

ADEM, 2018. ÉCONOMIE CIRCULAIRE **https://expertises.ademe.fr/economie-circulaire/dechets/quoi-parle-t/types-dechets#=Le%20déchet%20est%20un%20bien,qui%20le%20prend%20en%20charge.**

AGENS, B., 2014. PRATIQUES DE CONSOMMATION ET DE GESTION DES MEDICAMENTS ELEMENTS BIBLIOGRAPHIQUES EN LIEN AVEC LA THEMATIQUE DES RESIDUS DE MEDICAMNETS DANS LES EAUX URBAINES , DISPONIBLE SUR **file:///C:/Users/pc/Desktop/ARTICLES/sipibel-rapport-etude-ISA-sociologiemedicaments-avr14.pdf**

ALLAOUA, N., 2020. GESTION ET TRAITEMENT DES DECHETS HOSPITALIERS ET PHARMACEUTIQUES ISSUS DES ETABLISSEMENTS DE SANTE. « file:///C:/Users/pc/Desktop/GESTION%20ET%20TRAITEMENT%20DES%20DECHETS%20HOSPITALIERS%20ET%20PHARMACEUTIQUES%20ISSUS%20DES%20ETABLISSEMENTS%20DE%20SAN.pdf »

ALCARAZ.J ,P ., LE COQ, L., POURCHEZ,J., THOMAS,D., CHAZELET,S., BOUDRY,I., BARBADO,M., SILVENT,S., DESSALE,C., ANTOINE,F., GUIMIER-PINGAULT,C., CORTELLA,L., ROUIF,S., BARDIN-MONNIER,N., CHARVET,A., DUFAUD,O., LECLERC,L., MONTIGAUD,Y.,& LANDELLE,C., 2022., RZUSE OF MEDICAL FACE MASKS IN DOMESTIC AND COMMUNITY SETTINGS WITHOUT SACRIFICING SAFETY. ECOLOGICAL AND ECONOMICAL LESSONS FROM THE COVID-19 PANDEMIC.

AND, 2019. GÉSTION DES DÉCHETS D'ACTIVITÉS DE SOINS : https://and.dz/site/wp-content/uploads/Manuel-DAS.pdf

ANNE, P., 2016. SEPT LEVIERS POUR REDUIRE A LA SOURCE LES MEDICAMENTS:https://www.oieau.fr/IMG/pdf/Polluants-03-Mettoux-1.pdf

ANONYME, 2017. GENERALITES SUR LES MEDICAMENTS. https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/medicaments/le-bon-usage-des-medicaments/article/qu-est-ce-qu-un-medicament

ANONYME, 2019.https://www.interieur.gov.dz/index.php/fr/actualit%C3%A9s/1518-tizi-ouzou-une-diversit%C3%A9-naturelle-et-des-efforts-soutenus-de-d%C3%A9veloppement-local.html

BALLU, O., 2003 .STATUT DES MÉDICAMENTS NON UTILISÉS (M.N.U.)

BUNGAU, S., BUNGAU, C., TIT, D. M., 2015 .STUDIES ON THE LAST STAGE OF PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT FOR A PHARMACEUTICAL PRODUCT

BUNGAU, S., CONSTANTIN, B., & DELIA, M., 2015. STUDIES ON THE LAST STAGE OF PRODUCT LIFE CYCLE MANAGEMENT FOR A PHARMACEUTIQUE PRODUCT:

https://www.researchgate.net/publication/277005786_Studies_on_the_last_stage_of_product_lifecycle_management_for_a_pharmaceutical_product

CICR, 2011. MANUEL DE GESTION DES DECHETS MEDICAUX , DISPONIBLE SUR « file:///C:/Users/pc/Desktop/ARTICLES/icrc-001-4032.pdf »

DIAS-FERREIRAL, C., VALENTE, S., & VAZ, J., 2016. PRACTICES OF PHARMACEUTICAL WASTE GENERATION AND DISCARDING IN HOUSEHOLS ACROSS PORTUGAL

DULERMEZ, T., LEBEL, D., MERCIER, G., BUSSIERES J .F ., 2015. ENREGISTREMENT DES DOSES DE MEDICAMENTS ADMINISTREES AUX PATIENTS PAR LE PERSONNEL SOIGNANT EN ETABLISSEMENT DE ANTE : REVUE DE LA LITTERATURE

ECFERAL,1997. DISPONIBLE SUR : www.ecferal.com/service/traitement-de-vos-déchets.html.

ELHAFIANE, S., 2012. GESTION DES DECHETS SOLIDES AU NIVEAU DE LA COMMUNE URBAINE D'AGADIR ET LEUR IMPACT SUR LE MILIEU NATUREL, PROJET DE LICENCE SCIENCES ET TECHNIQUES EAU ET ENVIRONNEMENT , DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE :http://saidi.ma/memoires/elhafiane.pdf

GEOCYCLE ALGERIE,**2022**. DISPONIBLE SUR : https://www.geocycle.com/fr/algerie

GGS,2021. Disponible sur : https://www.ggs-dz.com/acceuil/qui-somme-nous.html

GUERMAH, D., &HACHEROUF, H., 2019. LES DECHETS PHARMACEUTIQUES AU NIVEAU DE LA WILAYA DE PROJET DE FIN D'ETUDE SPECIALITE : PROTECTION DES ECOSYSTEMES « file:///C:/Users/pc/Downloads/Hacherouf%20Hakima%20&%20Guermah%20Dyhia.pdf »

JOURNAL OF ENVIRONMENTAL PROTECTION AND ECOLOGY 17, No 4, 1425–1433 (2016): ENVIRONMENTAL PROTECTION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

JUDITH, A., LISA, M., NICK, B., & MALCOM, M., 2014. GLOBAL PUBLIC HEALTH ISSUE OF PHARMACEUTICAL WASTE : WHAT ROLE FOR PHARMACISTS:

https://www.academia.edu/79671595/The_global_public_health_issue_of_pharmaceutical_waste_what_role_for_pharmacists

KASUKU .W.,BOULAND . C., De BROUWER.Ch., MARESCHAL. B., MULAJI. C., M. MALUMBA. M., MONAMA. O., EPUMBA. B., &KITAMBALA. A., 2016. ETUDE DE L'IMPACT SANITAIRE ET ENVIRONNEMENTAL DES DECHETS HOSPITALIERS DANS 4 ETABLISSEMENTS HOSPITALIERS DE KINSHASA EN RDC.

KENNETH .W., 2012 . FACTORS INFLUENCING THE INFLUX OF COUNTERFEIT MEDICINES IN KENYA: ASURVEY OF PHARMACEUTICAL IMPORTING SMALL AND MEDIUM ENTRPRISES WITHIN NAIROBI

LAPORTE, J. R., 2010. CONNAISSANCE DES EFFETS INDESIRABLES DES MEDICAMENTS : POUR UNE PHARMACOVIGILANCE PLUS AMBITIEUSE

LUC, A., 2008. A LA DECOUVERTE DE MEDICAMENTQ D'ORIGINE NATURELLEfile:///C:/Users/pc/Downloads/Le%20Pharmacien%20_%20La%20pharmacie%20verte.pdf

LOI 01/ 19 DU 12 /12/2001 RELATIVE A LA GESTION, AU CONTROLE ET L'ELIMINATION RELATIVE A LA GESTION, AU COTROLE ET L'ELIMINATION DES DECHETS **http://www.cntppdz.com/pdf/01_19.pdf**

Manon, A. 2020. LA PEREMPTION DES MEDICAMENTS : DEMELER LE VRAI DU FAUX https://www.3ssante.com/peremption-des-medicaments-demeler-le-vrai-du-faux/

MUHAMMAD, S. H. A., KANWAL, R., SHAKILA, S. c., JAVERIA GULA, d., & IQBAL,H., (2019) . POTENTIAL RISK ASSESSMENT OF PHARCEUTICAL WASTE: CRITICAL REVIEW AND ANALYSIS

MINISTERE DES AFFAIRES SOCIALES ET DE LA SANTE., 2016. POUR UNE BONNE GESTION DES DECHETS PRODUITS PAR LES ETABLISSEMENTS DE SANTE ET MEDICO-SOCIAUXDECHETS ISSUS DE MEDICAMENTS DECHETS LIQUIDE :
https://solidaritessante.gouv.fr/IMG/pdf/pour_une_bonne_gestion_des_dechets_produits_par_les_etablissements_de_sante_et_medico-sociaux.pdf

NCC ENVIRONNEMENT SARL,2015. http://ncc-dz.com/

NICHOLAS, O., 2014. RETOUR DES MÉDICAMENTS PÉRIMÉS OU INUTILISÉS AUX FINS DE DESTRUCTION DU POINT DE VUE DE LA SANTÉ PUBLIQUE :

https://www.inspq.qc.ca/toxicologie-clinique/retour-des-medicaments-perimes-ou-inutilises-aux-fins-de-destruction-du-point-de-vue-de-la-sante-publique

OMS, 2002. PRICIPES FONDAMENTAU DE LA GESTION DES DECHTS DE SOINS MEDICAUX file:///C:/Users/Invit%C3%A9/Downloads/manuel1.pdf

OMS, 2017. LA GESTION SECURISEE DES DECHETS MEDICAUX (DECHETS DECHETS D'ACTIVITES DE SOIN) file:///C:/Users/pc/Desktop/WHO-FWC-WSH-17.05-fre.pdf

PNAE-DD, 2002. :http://www.algerianembassy.hu/images/stories/algerie-paned.pdf

PRATYSHA, K., GAIKWAD, N., ATUL, P., & CHAUDHARI, P., 2012. REVIEW ON: WASTE MATERIAL MANAGEMENT IN PHARMAEUTICAL https://www.researchgate.net/publication/289164610_Review_on_Waste_material_management_in_pharmaceutical_industry

RAPHAEL, D., HERVE. P., & HERVE. B., 2004. SUIVI DE LA CONTAMINATION D'UNE RIVIERE COTIERE EN UTLISE EN AQUACULTURE https://www.researchgate.net/publication/237538235_Suivi_de_la_contamination_d%27une_riviere_cotiere_en_antibiotiques_utilises_en_aquaculture

SAYAH, F. Z., 2017. CONTRIBUTION A L'ANALYSES DE LA GESTION DES DECHETS PHARMACEUTIQUES DANS QUELQUES COMMUNES DE LA WILAYA DE TIZI-OUZOU : ENQUETE AUPRES DE OFFICINES. EN VUE D'OBTETION DU DIPLOME DE MATER . FELIERE : SCIENCE DE LA NATURE ET DE LA VIE. SPECIALITE : GESTION DES DECHETS SOLIDES file:///C:/Users/pc/Downloads/Sayah%20Fatma%20Zohra%20(1).pdf

SABINE, V., CHRISTINE, L., CHRISTEL, Z., & CLAUDIA, H., 2014.MEDICINES DISCARDED IN HOUSEHOLD GARBAGE: ANALUSIS OF A PHARMACEUTICAL WASTE SAMLE IN VIENNA https://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC4366941&blobtype=pdf

SREEKANTH, K., VISHAL GUPTA, N., RAGHANANDAN, H. V., NITIN KASHYAP, U., 2014 .A REVIEW ON MANAGINGB OF PHARMACEUTICAL WASTE IN INDUSTRY

THOER,C.,& AUMOND, S. ,201. CONTRUCTION DES SAVOIRS ET DU RISQUE RELATIFS AUX MEDICAMENTS DETOURNE

TIT, D. M., BUNGAU, S., NISTOR CSEPPENTO, C.,D. M. COPOLOVICI, D. M., BUHAS,C. DISPOSAL OF UNUSED MEDICINES RESULTING FROM HOME TREATMENT IN ROMANIA

TRIPTI, S., RASHI, B., SHREYA, K., SHREYA, P., RUPAL, D., & NEERAJ, U., 2017. ROLE OF PHARMACIST IN PHARMACEUTICAL WASTE MANAGEMENT

Annexe

Questionnaire adressé aux pharmacies de la wilaya de Tizi Ouzou,sur l'environnement et la gestion des déchets médicamenteux dans leurs officines,dans le cadre de la réalisation du mémoire de fin d'étude en Biologie, master 2 protection des écosystèmes de l'année universitaire 2021/2022. Merci de bien vouloir répondre à nos questions *:*

Commune: ……..... **Lieu : ……..**

I- Profil de l'interlocuteur :

- Homme Femme
- Pharmacien Vendeur Gérant
- **Age :**

De 18 à 28 ans De 29 à 45 ans De 46 à 60 ans

Plus de 60 ans

- **Vous vivez :**

En milieu rural En milieu urbain

II-

1) Dans votre quotidien, avez-vous des réflexes écologiques ?

En permanence Souvent De temps en temps Rarement

2) Quel est votre opinion sur l'état de l'environnement ?

Détérioré peu détérioré très détérioré

3) Avez-vous une idée sur la gestion des déchets en Algérie ?

Oui Non

- Si la réponse est oui, laquelle ?……..

4) Connaissez-vous la législation en Algérie?

Oui Non

- Si la réponse est oui, pouvez-vous nous citer ?.....

Et à propos de la loi 01-19, que représente –elle à votre avis ?.....

……..

5) Que pensez-vous des associations de la protection de l'environnement ?

……....

Est-ce que vous en faites partie ? Oui ◯ Non ◯

III-

6) Etes-vous formé sur le mode de gestion des déchets médicamenteux ?

Oui ◯ Non ◯

7) Faites-vous les tris de vos déchets pharmaceutiques ?

Oui ◯ ◯

- Si oui, comment ? …….

8) Savez-vous quelles sont les méthodes d'élimination des déchets médicamenteux ?

……. ……..

9) Recevez-vous le reste d'un traitement de médicament ou médicaments périmé ?

……

10) A partir de quelle date,vos médicaments périméssont ils retirés de vos rayons ?

……..

11) Vos commandes sont réalisées :

Selon la demande ◯ après rupture de stock ◯

En petite quantité ◯ ou autre ◯

12) Disposez-vous d'une zone de stockage spécifique des déchets médicamenteux périmés ?

Oui ◯ Non ◯

- Si oui,depuis quand sont-ils stockés ?

……..

13) Ya-t-il une estimation quantitative des déchets pharmaceutiques généré par votre officine ?

Oui ◯ Non ◯

- Si oui, donnez la quantité ……

14) La quantité serait-elle en augmentation ou en diminution ?

◯ ◯

Oui Non

- Si oui, donnez la raison ……..

15) En dépit de la situation sanitaire actuelle est ce que le taux des déchets est en augmentation ou en baisse ?

Oui Non

16) Quel est le devenir de vos masques chirurgicaux durant cette pandémie ?

…….

IV-

17) Selon vous quels sont les défis liés à la gestion des déchets médicamenteux ?

……

18) Effectuez-vous la séparation de vos déchets médicamenteux ?

Oui Non

- Si la réponse est oui, citez-nous votre méthode……

19) De quelle façon, stockez-vous vos déchets pharmaceutiques ?

Carton Sac en plastique Bac adapté

20) Faites-vous le traitement de vos déchets médicamenteux vous-même ?

Oui Non

- Si oui, comment ?.....
- Si c'est Non, quel est leurs devenirs?.....

21) Comment organiser une bonne gestion au sein d'une pharmacie durant cette pandémie

……

22) Etes-vous pour l'adaptation d'une posologie segmentée en blister de comprimés pour éviter le gaspillage, commese qui se faiten Angleterre

Oui Non

23) Quels serait vos suggestion en matière de la gestion des déchets médicamenteux au près des laboratoires, directions et ministère de la santé et enfin l'organisation mondial de lasanté.

…….