

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة-

UNIVERSITE 20 AOUT 1955- SKIKDA



Faculté des Sciences

Département Ecologie et Environnement

Mémoire Présenté en Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Protection des Ecosystèmes

Intitulé :

**La gestion des déchets pharmaceutiques et médicaux dans la
commune de Skikda.**

Présenté par :

Melle Benradi Dounia, Mme Bouhadra Marwa,
Melle Meraka Ikram, M. Zouiten Lokmane

Membre de Jury :

Présidente : Dr. BOUDRIES Amel	MCB	Univ. 20 Août 1955 Skikda
Promotrice : Dr. ROUIDI Sonia	MCA	Univ. 20 Août 1955 Skikda
Examinatrice : Mme. SACI Amina	MAB	Univ. 20 Août 1955 Skikda

Année universitaire 2024-2025

Remerciements

Avant tout, nous remercions dieu le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience, qu'il nous a donné durant toutes nos années d'études.

Nous exprimons notre profonde gratitude à notre encadreur **Dr. ROUIDI Sonia** pour son accompagnement et ses encouragements durant la réalisation de notre travail. Elle nous a orienté vers le succès grâce à ses connaissances, nous la remercions également pour son soutien indéfectible durant chaque étape de cette épreuve et sa présence à tout moment.

Nous tenons aussi à remercier **Dr. BOUDRIES Amel** pour avoir accepté de présider le jury de notre mémoire.

Nous remercions également **Mme. SACI Amina**, d'avoir accepté de se joindre à ce jury comme examinatrice.

Nous tenons à remercier vivement l'ensemble du personnel de l'EH de Skikda, de la Direction de l'Environnement et des officines pour toutes les données fournies, ainsi que pour leur accueils chaleureux durant notre étude.

Enfin, nos sincères remerciements vont à nos parents pour leur encouragements, leur soutien et pour les sacrifices qu'ils ont enduré.

Dédicace

Grace à dieu qui m'a éclairé le chemin vers cette réussite.

Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse qui s'est sacrifiée
pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère Fatima.

A mon père Ahmed, mon premier encadrant, depuis ma naissance, qui a veillé tout au long de ma
vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger.

Que dieu les gardes et les protèges.

A mes chères sœurs : Sameh et Rafif

A mes frères : Sofiane et Nassrou

A ma meilleure copine : Inès

Et mes amies les plus proches : Moufida, Malak, Amani et Selma

A tous les membres de ma famille

A toutes les personnes proches de mon cœur

A tous ceux qui m'aiment

A tous ceux que j'aime

Je dédie ce travail

Dounia

Dédicace

الحمد لله اولاً واخراً، الحمد لله الذي علمني ما لم أكن أعلم، يارب لك الحمد كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك، وما هذا التخرج الا بفضل منك ونعمة استحي ان انسبها الى غيرك، الى سيد العلم والامام المصطفى محمد صلى الله عليه وسلم الى من كان لي وطناً قبل ان اعرف معنى الاوطان الى العزيز الذي احمله اسمه فخراً، الى معلمي الاول الى من أكرمني الله به "وجعله بين صفوف الرجال أبا لي، وزادني به شرفاً وعلواً وأعتزازاً الى الغالي أبي "بوحدرة السبتي الى من كان دعاؤها سر نجاحي، الى من حاكت سعادي بخيوط منسوجة من قلبها، انت الروح التي ان ضاعت ضاع كل شيء، "منك تعلمت الصبر، دعاؤك هو جنتي ورضاك هو النجاة الى ست الكل أُمي "معمرفرمش سامية الى زوجي الحبيب "معلم يوسف"، شكراً لوجودك لدعمك اللامحدود، لصبرك الذي كان ملاذاً في لحظات الضعف ومحفزاً في اوقات التراجع، دمت لي ضلعاً ثابتاً لايميل الى فلذة كبدي، إبني الغالي يونس، انت الحلم الذي كبر معي والنور الذي اضاء ايامي، من اجلك سعيت ولك اهدي هذا التتويج عسى ان يكون لك يوماً مصدراً للفخر الى جدي "بونمور الهذبة" وجدي "معمرفرمش مصطفى كمال" نبع الحنان ودفء الأيام الى الروح الراحلة الغالية على قلبي جدي "بعطيش فيالة" رحمك الله غاليتي واسكنك فسيح جناته الى خالي الغالي "معمرفرمش عمار" قمري المضيء شفاك الله وبارك في عمرك الى إخوتي وأحبي من شاركني العمر والضحكات محمد إسلام، أية، سندس وصغيري إبراهيم ساجد الى أخوالي "إبراهيم، رزاق، لطفي، صالح"، وخالتي توأم روجي "راضية" حفظكم الله وماكان هذا الى بتوفيق من الله اولاً، ودعاء من أحب، وصبر الأيام

Marwa...

Dédicace

À moi,

Pour cette persévérance silencieuse, ces nuits d'incertitude surmontées avec foi, et ce besoin incessant de bien faire.

À mes parents,

pour leur amour discret mais constant, leur patience, et leurs prières qui m'ont permis d'aller plus loin que je ne l'aurais imaginé.

À mon frère et sœurs,

pour les sourires, les encouragements et cette présence qui rend tout plus léger.

Ce mémoire est le fruit d'un chemin partagé. Merci à tous pour l'avoir éclairé.

Lokmane

Dédicace

Je tien en tout premier lieu à remercier le bon dieu Allah le Tout puissant de m'avoir
donné la santé, le courage et la force de mener ce travail à bout.

A l'homme de ma vie mon exemple éternel, celui qui s'est toujours sacrifié pour me
voir réussir qui m'a élevé, éduqué et m'a donné les actes les plus nobles de ma vie
pour grandir dans un environnement sain : Mon père KAMEL

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, ma vie et mon bonheur celui qui a
fait beaucoup de sacrifices pour m'offrir les conditions propices à ma réussite : Ma
mère ZAHIA

Que Dieu vous garde et m'aide à vous rendre heureux et fiers de moi.

Mes très chères sœurs MANEL, SANA et leurs enfants préférées RAHAF et YAHYA

A mon trésor, mon grand frère ABDEL-GHANI et sa femme et son adorable fils CHAHINE

A mes chères amies proches qui m'a aidé et supporté dans mes jours difficiles pour les instants
inoubliables que j'ai passés avec vous

A tous ceux qui utilisent la science pour le bonheur et la prospérité de l'humanité

Ikram Meraka

Liste des abréviations

OMS	Organisation mondiale de la santé
DASRI	Les déchets d'activités e soins à risque infectieux
FAP	Fédération algérienne de pharmacie
PCT	Piquants, coupants, tranchants
DSMP	Déchets de soins médicaux et pharmaceutique
AND	Agence national des déchets
DMP	Déchets médicaux et pharmaceutique
PVC	Matière plastique contenant du polychlorure de vinyle
PCB	Polychlorobiphényles
DAOM	Déchets assimilables aux ordure ménagères
DRCT	Les déchets toxique et chimique
DAS	Les déchets d'activité de soins
CIRC	Comité international de la Croix-Rouge
L'EH	L'établissement hospitalier Abderrazak BOUHARA
UNEP	Ecole normale d'enseignement privé
EPSP	Etablissement public de santé de proximité de Skikda
SEMEP	Service d'épidémiologie et de médecine préventive
EDS	Equipe de dépistage et de suivi

Liste des figures

Figure 1	Cycle de vie d'un médicament (FAP, 2020)	5
Figure 2	Protocole de tri des déchets d'activité de soins (Aberkane & Aberbour, 2017).	8
Figure 3	Questionnaire sur la gestion des déchets pharmaceutique et médicaux	21
Figure 4	Déchets piquants et tranchants	21
Figure 5	Déchets anatomiques	22
Figure 6	Protocole de tri des déchets d'activité de soins au sein de l'hôpital Abderrazak Bouhara	23
Figure 7	Filière noir pour les DAOM	24
Figure 8	Filière rouge pour les déchets d'activités de soins à risques chimiques ou toxique (DRCT)	24
Figure 9	Filière jaune pour les DASRI	25
Figure 10	Zone de stockage des DAOM de l'EH	26
Figure 11	Zone de stockage des DASRI de l'EH	26
Figure 12	Banaliseur De L'EH de Skikda	28
Figure 13	Des exemples des types de médicaments	29
Figure 14	Graphique représentant les quantités moyennes des déchets générés par mois au niveau des 30 pharmacies contactées	30
Figure 15	Graphique représentant les formes physiques des déchets générés	31
Figure 16	Exemples des médicaments triées	32
Figure 17	Graphique représentant la fréquence de collecte des déchets pharmaceutiques	33
Figure 18	stockage des produits périmés	35

Figure 19	Répartition des quantités des déchets pharmaceutique et médicaux selon les types de déchets	38
Figure 20	Répartition des quantités des déchets pharmaceutiques et médicaux selon le type de structure sanitaire	39

Liste des tableaux

Tableau 1	Durées maximales de stockage des DASRI (UNEP, 2002)	9
Tableau 2	Protocole de code couleur pour le tri des déchets à l'établissement hospitalier Abedrezak Bouhara	23
Tableau 3	Classification de déchets selon les codes réglementaires	37

Résumé

La gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques constitue un enjeu majeur de santé publique et de protection de l'environnement. Notre recherche a consisté en une étude descriptive, quantitative et analytique visant à évaluer la gestion des déchets pharmaceutiques et médicaux au sein de la commune de Skikda.

Dans ce travail, nous avons eu recours à des stages au niveau de la direction de l'environnement, l'hôpital Abedrezak Bouhara de Skikda et l'établissement public de santé et de proximité de Skikda (EPSP), ainsi qu'une enquête menée auprès de 30 pharmacies de la commune.

Nous avons détaillé et mis en évidence des différentes étapes de la gestion des déchets, du tri à l'élimination, ainsi que les importantes quantités de déchets : environ 300 kg/mois à l'hôpital, 5 à 50 kg/mois en pharmacies et environ 18765 kg/an à l'établissement public de santé et de proximité dont : 1468 Kg de médicaments périmés, 17 297 kg de DASRI, dont 120 kg récupérés par l'EDS, 400 kg ont comme source les salles de soins et le reste des quantités proviennent des polycliniques.

L'évaluation sur terrain a révélé plusieurs lacunes, notamment : un manque de formation du personnel, le non-respect des normes de tri, des systèmes de stockage non conformes et une collecte des déchets irrégulière ou insuffisante, notamment dans les pharmacies et les dispensaires. Ces lacunes génèrent un risque élevé de contamination.

Cette étude a conduit à la proposition de solutions et de recommandations visant à améliorer la gestion des déchets analysés, notamment par : l'adoption de protocoles plus stricts, la formation continue du personnel et l'intégration de technologies innovantes pour le traitement de ces déchets. Ces améliorations visent à réduire les risques pour la santé publique et l'environnement, tout en optimisant les coûts opérationnels des établissements de santé.

Mots-clés : Gestion sanitaire, Déchets pharmaceutiques et médicaux, Etablissement public de santé et de proximité, Hôpital Abedrezak Bouhara, Pharmacies, Skikda (Algérie).

Abstract

The management of pharmaceutical and medical waste is a major public health and environmental protection issue. Our research involved a descriptive, quantitative, and analytical study aimed at evaluating the management of pharmaceutical and medical waste within the municipality of Skikda.

In this work, we conducted internships at the Directorate of Environment, the Abedrezak Bouhara Hospital in Skikda, and the Public Health and Proximity Establishment (EPSP) of Skikda, as well as a survey conducted among 30 pharmacies in the municipality. We detailed and highlighted the various stages of waste management, from sorting to disposal, as well as the significant quantities of waste: approximately 300 kg/month at the hospital, 5 to 50 kg/month in pharmacies, and approximately 18,765 kg/year at the public health and proximity establishment, including 1,468 kg of expired medications, 17,297 kg of hazardous health care waste (DASRI), of which 120 kg was recovered by the waste disposal service (EDS), 400 kg originating from treatment rooms, and the remaining quantities from polyclinics.

The field assessment revealed several shortcomings, including : a lack of training for staff, non-compliance with sorting standards, non-compliant waste storage systems, and irregular or insufficient waste collection, particularly in pharmacies and dispensaries. These shortcomings pose a high risk of contamination.

This study led to the proposal of solutions and recommendations aimed at improving the management of the waste analyzed, including the adoption of stricter protocols, continuous staff training, and the integration of innovative technologies for waste treatment. These improvements aim to reduce risks to public health and the environment, while optimizing the operational costs of healthcare establishments.

Keywords : Health Management, Pharmaceutical and Medical Waste, Public Health and Proximity Establishment, Abedrezak Bouhara Hospital, Pharmacies, Skikda (Algeria).

ملخص

إدارة النفايات الطبية والصيدلانية تشكل قضية هامة في مجال الصحة العامة وحماية البيئة. تمثل هذه الدراسة البحثية دراسة وصفية وكمية وتحليلية تهدف إلى تقييم إدارة النفايات الصيدلانية والطبية في بلدية سكيكدة. في هذا العمل، قمنا بإجراء تدريبات في مديرية البيئة، مستشفى عبد الرزاق بوهرة في سكيكدة، والمرفق الصحي العام والمتعدد الاختصاصات في سكيكدة (EPSP)، بالإضافة إلى إجراء استبيان مع 30 صيدلية في البلدية. قمنا بتفصيل وتسليط الضوء على المراحل المختلفة لإدارة النفايات، من الفرز إلى الإزالة، بالإضافة إلى الكميات الكبيرة من النفايات: حوالي 300 كغ شهرياً في المستشفى، من 5 إلى 50 كغ شهرياً في الصيدليات، وحوالي 18,765 كغ سنوياً في المرفق الصحي العام والمتعدد الاختصاصات، بما في ذلك 1,468 كغ من الأدوية المنتهية الصلاحية، 17,297 كغ من النفايات الطبية الخطرة (DASRI)، منها 120 كغ تم استرجاعها من قبل خدمة التخلص من النفايات (EDS)، و400 كغ مصدرها غرف العلاج، والبقية من العيادات المتعددة.

أظهرت التقييمات الميدانية العديد من النقائص، بما في ذلك: نقص التدريب للموظفين، وعدم الامتثال لمعايير الفرز، أنظمة تخزين غير مطابقة، وجمع غير منتظم أو غير كافٍ للنفايات، وخاصة في الصيدليات والمراكز الصحية. هذه النقائص تولد خطراً مرتفعاً للتلوث.

أدت هذه الدراسة إلى اقتراح حلول وتوصيات تهدف إلى تحسين إدارة النفايات المدروسة، بما في ذلك: اعتماد بروتوكولات أكثر صرامة، والتدريب المستمر للموظفين، ودمج التقنيات المبتكرة لمعالجة هذه النفايات. تهدف هذه التحسينات إلى تقليل المخاطر على الصحة العامة والبيئة، مع تحسين تكاليف التشغيل للمرافق الصحية.

الكلمات المفتاحية: إدارة صحية، نفايات صيدلانية وطبية، مرفق صحي عام ومتعدد الاختصاصات، مستشفى عبد الرزاق بوهرة، صيدليات، سكيكدة (الجزائر).

Sommaire

Remerciements	
Dédicace	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Résumé	
Abstract	
ملخص	
Introduction.....	1
Chapitre 01 : Synthèse bibliographique	
1. Définitions.....	4
1.2 Définition des déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI).....	4
1.3 Définition d'un médicament.....	6
1.3.1 Cycle de vie d'un médicament	6
1.3.2 Médicament périmé	7
2. Classification des déchets pharmaceutiques et médicaux.....	4
2.1. Classification des déchets pharmaceutiques.....	4
2.1.1 Déchet pharmaceutique non dangereux	4
2.1.2. Déchets pharmaceutiques potentiellement dangereux	4
2.1.3. Déchets pharmaceutiques dangereux	4
2.2. Classification des DASRI.....	4
2.2.1. Déchets radioactifs.....	5

2.2.2. Déchets anatomiques.....	5
2.2.3. Déchets piquants et tranchants	5
2.2.4. Déchets chimiques	5
3. Gestion des déchets pharmaceutiques et médicaux	7
3.1 Tri des déchets	7
3.2 Cconditionnement.....	9
3.3 Collecte	9
3.4 Stockage sur site	9
3.5. Ttransport	9
3.6. Élimination final	10
4. Traitement des déchets pharmaceutiques et médicaux	10
4.1. Prétraitement.....	10
4.2. Recyclage	10
4.3. Encapsulation	10
4.4. Désinfections ou broyage	11
4.5. Élimination finale	11
4.5.1. Enfouissement	11
4.5.2 Incinération.....	12
5. Méthodes de gestion des déchets pharmaceutiques en Algérie.....	12
5.1. Cadre réglementaire et institutionnel.....	12
6. Risques et impacts associés aux déchets pharmaceutiques et médicaux	13
6.1. Risque sur la santé humaine	13
6.2. Impacts sur l'environnement	14

Chapitre 2 : Matériel et méthodes

1. Présentation de la zone d'étude	16
2. Présentation des structures sanitaires étudiées	16
2.1. Hôpital Abdelrezzak Bouhara	16
2.2. Établissement public de santé de proximité de Skikda (EPSP).....	16
2.3. Pharmacies situées dans différents quartiers de la commune de Skikda	16
3. Type d'étude	16
4. Période de l'étude.....	16
5. Sources d'information.....	16
6. Méthode de collecte des données	17
6.1. Questionnaire.....	17
6.2. Observation directe	18
6.3. Entretien semi-directif.....	19
6.4. Analyse documentaire.....	19
7. Traitement des données.....	19

Chapitre 03 : Résultats et discussion

1. Cas de l'hôpital Abderrezak Bouhara	21
1.1. Types des déchets générés.....	21
1.2 Méthode de gestion exécutée par l'établissement	22
1.2.1 Tri.....	22
1.2.2. Collecte	25
1.2.3. Stockage	25
1.2.4. Transport	27
2. Cas des pharmacies	28
2.1. Types des déchets pharmaceutiques gérés	28

2.2. Quantités de déchets pharmaceutiques générés.....	29
2.2.1. Interprétation du graphique	30
2.3. Forme physique des déchets pharmaceutiques générés	30
2.3.1. Interprétation du graphique	31
2.4. Méthode de gestions des déchets pharmaceutiques	31
2.4.1. Tri.....	31
2.4.2. Collecte des déchets pharmaceutiques	32
2.4.1. Interprétation du graphique	33
2.4.3. Stockage des déchets pharmaceutiques.....	34
2.4.4. Transport des déchets pharmaceutiques.....	34
2.4.5. Élimination finale des déchets pharmaceutiques.....	35
3. Cas de l'établissement public de santé de proximité (EPSP).....	35
3.1. Typologie des déchets :.....	35
3.2. Méthode de gestion appliquée par l'établissement	35
3.2.1. Tri.....	35
3.2.2. Collecte	36
3.2.3. Stockage	36
3.2.4. Traitement et l'élimination.....	36
4. Quantités de déchets gérés	36
4. Problèmes rencontrés.....	38
4.1. Cas de l'hôpital Abdrezak Bouhara	38
4.2. Cas des pharmacies	39
4.3. Cas EPSP.....	40

Conclusion et perspectives.....	43
Références bibliographiques	47

Introduction

Introduction

La gestion des déchets est un problème majeur dans nos sociétés industrialisées. Les particuliers, les entreprises et les véhicules sont générateurs de pollutions traitées par filtrage, stockage ou recyclage suivant le type de déchet. Devant cette accumulation, la tendance actuelle est au recyclage, mais tous les déchets ne peuvent pas être traités de la même façon et leur destruction génère encore d'autres déchets (**Azzouzi et al., 2014**).

Les activités de soins permettent de protéger la santé, de guérir des patients et de sauver des vies. Mais elles génèrent des déchets dont approximativement 20 % représentent un risque infectieux, toxique, traumatique ou radioactif (**CICR, 2011**).

La gestion des déchets de soins est une préoccupation importante dans le domaine de la santé. (**Kheladi, 2015**).

La quantité des déchets hospitaliers croit de plus en plus, ces déchets sont produits à cause de la croissance démographique, du développement industriel et de la technologie médicale dont l'impact sur l'homme et l'environnement est une menace sérieuse (**Daoudi, 2008**).

En Algérie, le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement s'est penché de façon précise sur la gestion des déchets hospitaliers et a décrété une réglementation en vigueur depuis 2003. Le ministère de la santé et de la réforme hospitalière a suivi le programme de l'environnement et a complété les textes législatifs par un certain nombre d'instructions. L'institut national de santé publique a lancé une enquête sur la gestion des déchets d'activités de soins publiée en 2009, dans laquelle de nombreuses défaillances ont été constatées à l'échelle nationale (**Abdel Moumène et al., 2009**).

L'étude de la gestion des déchets pharmaceutiques et médicaux est cruciale, non seulement pour comprendre les différentes étapes de ce processus, mais aussi pour l'évaluer.

Le présent mémoire évalue la gestion des déchets pharmaceutiques et médicaux au sein de la commune de Skikda, plus précisément l'établissement hospitalier Abderrezak Bouhara, les pharmacies de la commune, les polycliniques et les salles de soins. Chaque étape du processus est détaillée, prenant en compte les ressources humaines et matérielles disponibles. Cette évaluation est complétée par une quantification et une caractérisation des déchets produits par ces établissements.

L'objectif de ce travail est purement écologique, du fait que nous pouvons proposer des solutions simples pour l'amélioration de la gestion de ces déchets, par un comportement plus rigoureux et par l'utilisation de matériaux adéquats durant l'incinération.

INTRODUCTION

Ce mémoire est structuré en trois (03) chapitres :

- Le premier chapitre contient à une synthèse bibliographique relative à des généralités sur les déchets pharmaceutiques et médicaux, leur classification et leurs impacts ;
- Le deuxième chapitre expose notre cadre d'étude, ainsi que la méthodologie adoptée ;
- Le troisième chapitre présente nos résultats et leurs discussions ;
- Cette étude se termine par une conclusion et des recommandations.

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

1. Définitions

1.1 Définition d'un déchet pharmaceutique

Les déchets pharmaceutiques sont définis comme tous les médicaments restants, inutilisés ou périmés qui ne sont plus nécessaires ou ne peuvent plus être utilisés. Ils peuvent être classés en déchets dangereux ou non dangereux selon leurs propriétés chimiques et leur risque pour la santé humaine et l'environnement. (OMS, 2024)

1.2 Définition des déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI)

Les déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI), représentent une catégorie spécifique de déchets biomédicaux issus de procédures médicales, dentaires, vétérinaires et de laboratoires. Ils se caractérisent par la présence de micro-organismes viables ou de leurs toxines, dont la capacité à induire des affections pathologiques chez les êtres humains ou d'autres organismes vivants est documentée ou fortement présumée en raison de leurs propriétés intrinsèques, de leur concentration ou de leur métabolisme (ARSO, 2021).

2. Classification des déchets pharmaceutiques et médicaux

2.1. Classification des déchets pharmaceutiques

2.1.1 Déchet pharmaceutique non dangereux

Cette classe comprend des produits pharmaceutiques tel que : des infusions de Camomille ou les sirops antitussifs qui ne posent pas de danger lors de leur collecte, stockage intermédiaire et traitement. Ces déchets ne sont pas considérés comme dangereux et doivent être traités en même temps que les déchets municipaux (Franck *et al.*, 2005)

2.1.2. Déchets pharmaceutiques potentiellement dangereux

Cette classe comprend les produits pharmaceutiques qui présentent un danger potentiel lorsqu'ils sont mal utilisés par des personnes non autorisées. Ils sont considérés comme déchets dangereux et leur gestion doit se dérouler dans des unités d'élimination appropriées (Franck *et al.*, 2005)

2.1.3. Déchets pharmaceutiques dangereux

Ces déchets comprennent les éléments contenant des métaux lourds ainsi que les désinfectants contenant ces mêmes métaux qui à cause de leur composition requièrent un traitement spécial. Ils doivent être considérés comme déchets dangereux et leur gestion doit se faire dans des unités d'élimination appropriées (Franck *et al.*, 2005)

2.2. Classification des DASRI

Définis comme des déchets qui présentent un risque infectieux, parce qu'ils contiennent des microorganismes viables ou leurs toxines, dont on sait ou on a de bonnes raisons de croire chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants (Abdou, 2009).

2.2.1. Déchets radioactifs

Les déchets radioactifs sont des déchets produits par les services utilisant de radioéléments en sources scellées ou non scellées. Les déchets radioactifs peuvent être solides, liquides, gazeux, tel que :

- Tissus contaminés par des éléments radioactifs
- Aiguilles seringues, gants, fluides
- Effluents liquides des préparations
- Résidus des matériaux de radioactivité
- Excrétas des malades traités ou ayant subi des tests de médecine nucléaire
- Organes in vivo, organes in vitro, etc (**Biadillah, 2004**).

2.2.2. Déchets anatomiques

Issues des blocs opératoires et laboratoires d'anapath (tissus et organes d'origine humaine), issues d'accouchements et d'avortements spontanés (placentas et fœtus) (**André et Hubert, 1997**).

Ce type de déchets présente un risque infectieux et un risque lié à l'impact psychologique de leur présence (**Fihri, 2016**).

2.2.3. Déchets piquants et tranchants

C'est tout objet ou matériel utilisé pour la réalisation des activités de soins et susceptible de blesser et de présenter un risque de transmission de l'infection tel que :

- Aiguilles à suture ou à injection
- Ampoules
- Seringues jetables munies d'aiguilles non démontables
- Coupes fils
- Lames porte-objet
- Lames de bistouri et lancettes
- Cathéters
- Des perforateurs de tubulures, etc (**Biadillah, 2004**).

2.2.4. Déchets chimiques

Cette catégorie de déchet englobe tous les produits solides, liquides et gazeux utilisés dans le diagnostic des maladies et des recherches expérimentales notamment :

- Produits toxiques
- Le mercure des thermomètres
- Les produits acides et corrosifs
- Les produits inflammables

- Les réactifs et produits des laboratoires
- Le formol
- Les concentrés d'hémodialyse
- Les produits d'imagerie médicale
- Les solvants, etc (**Biadillah, 2004**).

3. Définition d'un médicament

Un médicament est une substance ou une composition présentée comme possédant des propriétés curatives, ou administrée en vue d'établir un diagnostic. Un médicament est le plus souvent destiné à guérir, à soulager ou à prévenir des maladies humaines ou animales (**Moulin and Coquerel, 2002**).

3.1 Cycle de vie d'un médicament

La production des médicaments se fait par les industries pharmaceutiques après les différentes étapes de fabrication sous des formes et classes thérapeutiques différentes. Ces produits finis seront commercialisés par des pharmacies pour être consommés par des patients qui en ont besoin. La vie d'un médicament ne se termine pas à la consommation, mais il sera rejeté soit directement dans l'environnement (par exemple lorsqu'il est rejeté dans les décharges sauvages et cela pour les médicaments non utilisés qui finissent dans les eaux, les sols et les sédiments...) ou indirectement lorsque le médicament est consommé par des patients et qu'il est rejeté dans des eaux usées et atteint les stations d'épuration. Et comme ces dernières ne sont pas équipées pour gérer ce type de déchets ou la décomposition n'est pas fiable à 100% par conséquent ils finissent dans les écosystèmes aquatiques. En conséquence plusieurs organismes seront exposés à la toxicité et à la bioaccumulation (**Ecole des mines d'Alés, 2016**). Le cycle de vie d'un médicament selon la Fédération Algérienne de Pharmacie, se base sur les étapes mentionnées dans la figure 1.

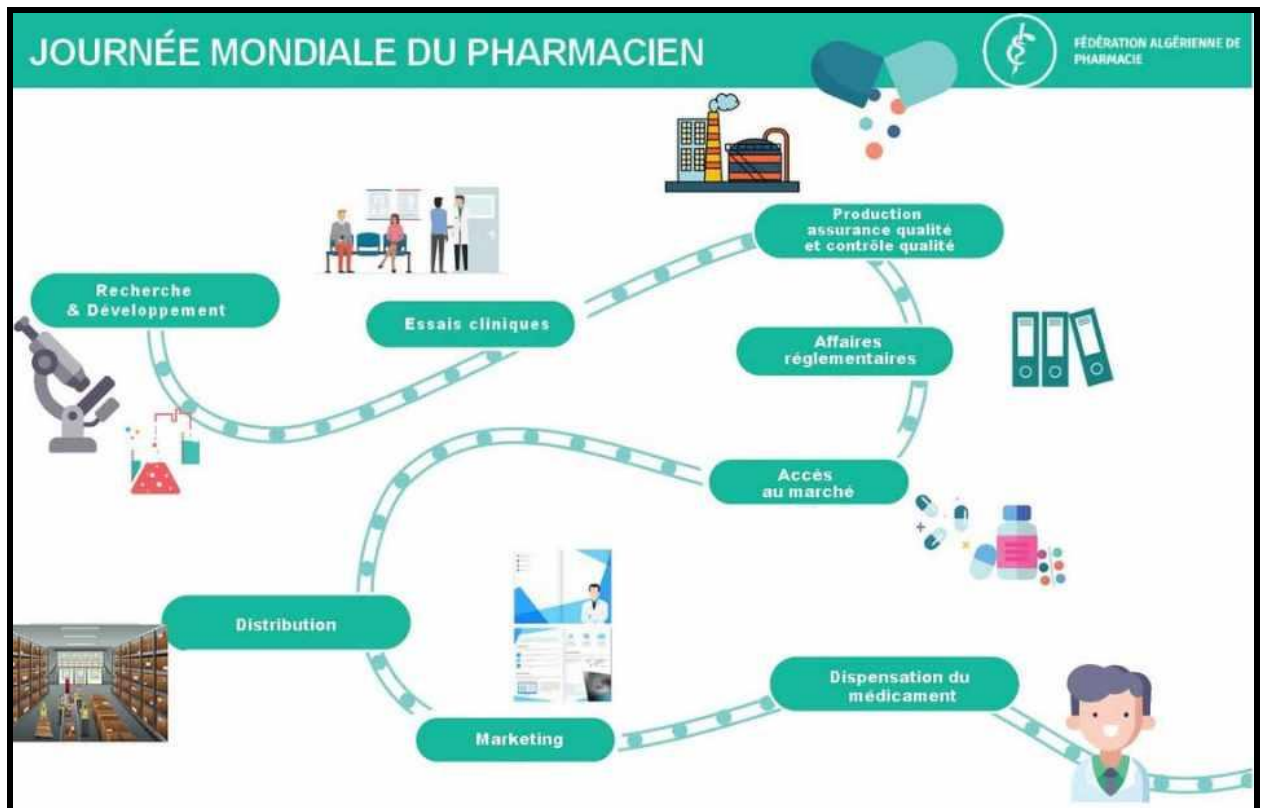


Figure 1 : Cycle de vie d'un médicament (FAP, 2020).

3.2 Médicament périmé

Un médicament est périmé lorsque sa date de péremption ou sa date limite d'utilisation est dépassée et qu'on ne peut plus utiliser, car il devient toxique ou dangereux pour notre santé.

Date de péremption : C'est la date à laquelle le médicament perd tout ou une partie de son activité pharmacologique. Le principe actif se dégrade et n'a plus l'efficacité thérapeutique voulue. Le produit de dégradation est le plus souvent toxique, le médicament ne doit plus être utilisé ; il doit être détruit. (Rachid & Mbaraka, 2019)

3. Gestion des déchets pharmaceutiques et médicaux

3.1 Tri des déchets

Le tri est l'étape la plus importante, les coûts de traitement et d'élimination pourraient être grandement réduits si le tri est correctement effectué, le tri consiste à la séparation des déchets sur la base de leurs propriétés dangereuses et les types de traitement et d'élimination qui leur sont appliqués. Cette étape nécessite une identification claire des différentes catégories de déchets et des moyens de séparation. Il doit répondre aux principes suivants (Hafiane & Khelifaoui, 2010).

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

_Séparer les déchets en fonction de la nature du risque (infectieux, chimiques ou toxiques, radioactifs, etc.) dans un conditionnement adapté aux propriétés physiques du déchet (OPCT, solides, mou, liquide).

_Appliquer un code couleur correspondant à la typologie du déchet, et le respecter tout au long de la procédure de gestion du déchet, comme suit :

- 1) Déchets ménagers et assimilés (couleur noire)
- 2) Déchets d'activités de soins à risque infectieux (couleur jaune)
- 3) Déchet à risque chimique et toxique (couleur rouge)
- 4) Déchet anatomique humain identifiable (couleur verte)
- 5) Déchet à risque radioactif (couleur blanche)
- 6) Les boîtes PCT dans les services de vaccination infantile et salle de soins sont mal utilisées et certains objets coupants et tranchants ne sont pas mis à l'intérieur de la boîte mais entreposés sur le couvercle ou sur pailleasse.

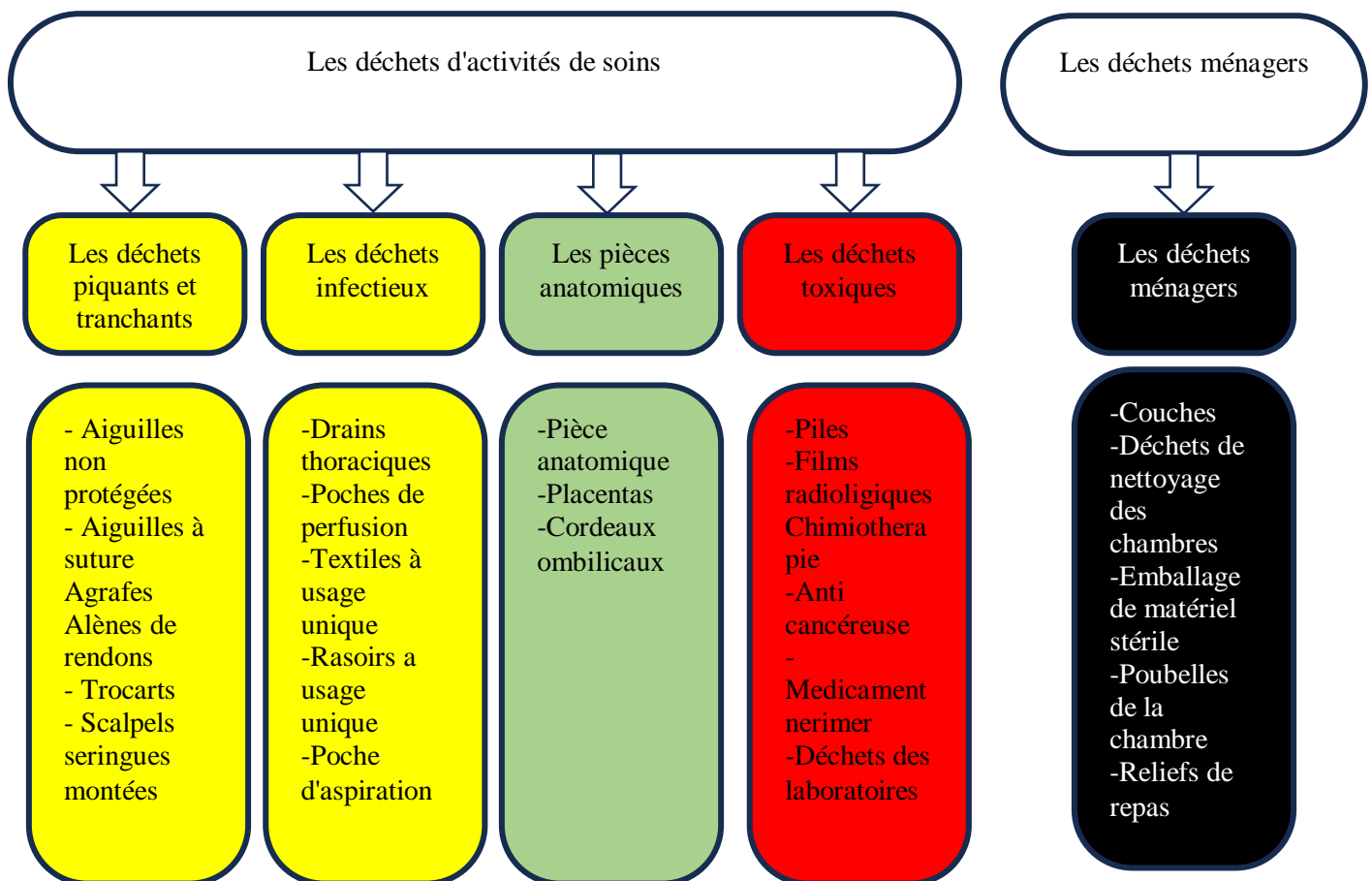


Figure 2 : Protocole de tri des déchets d'activité de soins (Aberkane & Aberbour, 2017).

3.2 Conditionnement

Les emballages consommables tels que les sacs, cartons et conteneurs pour PCT, qui entrent en contact direct avec les déchets, sont appelés conditionnements primaires. Ils sont utilisés par le personnel de l'établissement de soins, pour gérer les déchets produits dans le cadre de leur travail. Les contenants secondaires sont des récipients plus grands qui contiennent les emballages primaires. Ils sont souvent des conteneurs mobiles, spécialement conçus pour regrouper et transporter les déchets à l'intérieur et à l'extérieur des locaux (MEGD, 2012).

3.3 Collecte

La collecte est l'ensemble des opérations qui consistent en l'enlèvement des déchets de points de regroupement pour les acheminer vers un lieu de tri, de regroupement, de valorisation, de traitement ou de stockage.

Les déchets doivent être collectés régulièrement, au minimum une fois par jour. Ils ne doivent pas s'accumuler à l'endroit où ils sont produits. Un programme quotidien et un circuit de collecte doivent être planifiés. Chaque catégorie de déchets sera récoltée et stockée séparément (CICR, 2011)

3.4 Stockage sur site

Les déchets de soins médicaux sont temporairement stockés avant d'être traités et éliminés sur le site, ou transportés hors du site. Les déchets de soins médicaux non dangereux doivent toujours être stockés sur des sites séparés de ceux où les déchets infectieux/dangereux sont déposés pour éviter la contamination (OMS, 2005). Selon les recommandations de l'OMS, les durées de stockage des déchets d'activités de soins et leur traitement sont les suivants

Tableau 1 : Durées maximales de stockage des DASRI (UNEP, 2002)

Climat	Heurs maximum En Hiver	Heurs maximum en été
Climat tempéré	72 heures	48 heures
Climat chaud	48 heures	24 heures

3.5. Transport

Les récipients pour le transport de déchets médicaux doivent être étanches aux liquides, solides, bien fermés, identifiés clairement et utilisés pendant une durée maximale de 24 heures. En outre, ils doivent être maintenus à la même température que celle du lieu de stockage des déchets médicaux (Abdellatif & Larbi, 2014).

3.6. Élimination final

Chaque catégorie de déchets nécessite un traitement spécifique. Les producteurs disposent de plusieurs solutions pour une élimination conforme des déchets d'activités de soins qu'ils génèrent. La première étape est le prétraitement (recyclage, encapsulation et désinfection), puis un traitement final (incinération et enfouissement) (Fikri, 2009).

4. Traitement des déchets pharmaceutiques et médicaux

L'objectif principal du traitement des déchets pharmaceutiques et médicaux est de réduire la quantité de germes pathogènes dans les déchets. Actuellement, beaucoup de techniques de traitement sont appliquées dans le monde. Le traitement par incinération a été largement pratiqué, mais d'autres solutions apparaissent peu à peu comme l'autoclavage, ou le traitement chimique ou par micro-ondes qui pourraient être préférables dans certaines conditions (Khelifati & Sellah, 2016).

4.1. Prétraitement

Le prétraitement est toute opération physique, chimique ou biologique conduisant à un changement dans la nature ou la composition des déchets en vue de réduire dans des conditions contrôlées, le potentiel polluant ou le volume et la quantité des déchets, ou d'en extraire la partie recyclable compte par les établissements de soins (Biadillah, 2004).

4.2. Recyclage

C'est la méthode la plus intéressante et plus efficace pour diminuer et trier la part de déchets non recyclables (ce qui terminera par un passage dans des centres de stockage ou des incinérateurs). Il constitue sans aucun doute l'alternative la plus intéressante en prétraitements. Les établissements de soins doivent correctement trier les déchets afin de diminuer la part des déchets non recyclables (qui finiront dans un centre de stockage ou un incinérateur) (Pichat, 1995).

4.3. Encapsulation

La solidification consiste à remplir les conteneurs avec les déchets, à ajouter un matériau immobilisant et à sceller les conteneurs. On utilise pour cela, soit des boîtes cubiques en polyéthylène de haute densité, soit des fûts métalliques, remplis aux trois quarts avec les déchets perforants, les résidus chimiques ou pharmaceutiques, ou les cendres de l'incinérateur. Les conteneurs ou les boîtes sont ensuite remplis d'un matériau tel que de la mousse plastique, du sable bitumineux, de la chaux, du mortier de ciment ou de l'argile.

Après séchage, le conteneur est hermétiquement fermé et éliminé dans une décharge ou une fosse d'enfouissement (CIRC, 2011).

4.4. Désinfections ou broyage

C'est un procédé de prétraitement, qui vise à modifier l'apparence des déchets et à réduire la contamination, par la suite à être en décharge avec les ordures ménagères (**Boulouisa & Bousela, 2013**).

La désinfection se fait par deux méthodes : physiques et chimique

a) Désinfection physique

Le procédé de désinfection des déchets par voie thermique et humide, fonctionne selon un principe analogue à celui de l'autoclave : c'est-à-dire par exposition de ces déchets à la vapeur d'eau, à une pression de quelque bars et une température minimum de 120°C pendant une heure.

b) Désinfection chimique

La désinfection chimique se fait par immersion et trempage dans une solution d'un produit désinfectant bactéricide, fongicide et virucide sans activité détergente, dans l'eau froide du réseau (**Hajili, 2005**).

4.5. Élimination finale

Elle peut se faire selon deux modalités :

4.5.1. Enfouissement

Il se pratique dans une décharge contrôlée et consiste à recouvrir périodiquement les déchets par une couche de terre pour limiter la prolifération des insectes et rongeurs, ainsi que les mauvaises odeurs (**David, 2013**).

Cependant cette méthode peut générer quelques inconvénients, comme :

a) Lixiviats

Ce sont les liquides qui s'écoulent de la décharge. Ils présentent un risque de pollution des sols et de l'eau. Néanmoins, l'étanchéité du terrain accueillant les déchets et l'efficacité des structures destinées à empêcher leur diffusion, limitent les lixiviats (**David, 2013**).

b) Biogaz

Il est produit par la décomposition anaérobie des déchets biodégradables. Après quelques années d'enfouissement, la production annuelle est de 10 à 20 m³ de biogaz par tonne enfouie. Ce gaz est composé essentiellement de méthane, mais aussi de dioxyde de carbone, d'hydrogène sulfureux et de mercaptans. Il existe des risques d'incendies ou d'explosion. Ce méthane est aussi impliqué dans le réchauffement climatique (**David, 2013**).

c) Odeurs

Ces odeurs émises par les décharges peuvent constituer une nuisance pour les riverains.

4.5.2 Incinération

C'est un procédé de combustion à haute température (+800°C) des DSMP (déchets de soins médicaux et pharmaceutiques), qui sont transformés en gaz et en résidu non combustible. Les gaz de combustion sont déversés dans l'atmosphère après traitement. L'incinération reste encore dans l'inconscient la solution la plus radicale et la plus rassurante, donc la plus recommandée pour éliminer les déchets médicaux et pharmaceutiques (Daoudi, 2008).

5. Méthodes de gestion des déchets pharmaceutiques en Algérie

5.1. Cadre réglementaire et institutionnel

L'Algérie a mis en place un dispositif juridique et institutionnel destiné à encadrer la gestion des déchets dans une perspective de protection de l'environnement et de développement durable. Ce cadre vise à structurer les différentes étapes du processus, allant de la production à l'élimination, en incluant la collecte, le tri et le traitement.

Citant parmi les textes règlementaires essentiels les suivants :

- **Décret exécutif n°84-378 du décembre 1984**, fixant les conditions de nettoyage, d'enlèvement des déchets solides urbains.
- **Loi n°01-19 du 12 décembre 2001**, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. Elle constitue le socle juridique principal dans ce domaine. Cette loi définit les différents types de déchets, établit les responsabilités des producteurs et des gestionnaires, et introduit des mécanismes de suivi et de contrôle.
- **Décret N 02-175 du 20 mai 2002**, portant création, organisation et fonctionnement de l'Agence Nationale des Déchets.
- **Décret exécutif N 03-478 de 9 décembre 2003**, définit les modalités de gestion des déchets d'activités de soins.
- **Décret N 04-199 du 19 juillet 2004**, fixant les modalités de création, organisation, fonctionnement et de financement du système public de reprise et de valorisation des déchets d'emballages Eco-Jem.
- **Décret exécutif N 04-409 du 14 décembre 2004**, fixe les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux.
- **Décret exécutif N 06-104 du 28 février 2006**, fixe la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux.

- **Loi n° 25-02 du 20 février 2025** modifie et complète **la loi n° 01-19** en introduisant les principes de l'économie circulaire, en renforçant la responsabilité des producteurs des déchets et en instituant une stratégie nationale de gestion intégrée des déchets en Algérie.

En complément de ces textes, l'État a établi des structures spécialisées telles que l'Agence Nationale des Déchets (AND), conçue pour assurer la coordination des politiques publiques dans ce secteur. L'AND joue un rôle crucial dans l'élaboration des stratégies nationales, la sensibilisation des acteurs, et le suivi des programmes de valorisation des déchets (JORA, 2019).

6. Risques et impacts associés aux déchets pharmaceutiques et médicaux

Les déchets pharmaceutiques et médicaux présentent de sérieux risques sur l'environnement et la santé humaine.

6.1. Risque sur la santé humaine

a) Risques infectieux ou biologiques

Ils présentent environ 10% des déchets à risques, ils sont définis par l'OMS comme « les déchets susceptibles de contenir des agents pathogènes (bactéries, parasites, virus, champignons) en quantité ou en concentration suffisante pour causer des maladies chez des hôtes sensibles », piquants coupants tranchants, cultures et stocks d'agents infectieux des laboratoires, déchets de chirurgie et d'autopsie des patients à maladies infectieuses, déchets anatomiques, déchets des patients en isolement, déchets en contact avec des patients sous hémodialyse, animaux infectés des laboratoires. Tout instrument ou matériel en contact avec des personnes ou des animaux infectés (Chardon, 2006).

b) Risque chimique

Les risques chimiques liés aux DMP sont principalement dus aux médicaments et aux produits chimiques utilisés dans les établissements de soins

Ce sont des produits qui peuvent être : toxiques, corrosifs, inflammables, réactifs et explosifs. Les principaux déchets qui proviennent des établissements de soins concernent les réactifs, les solvants, les bases, les acides, les désinfectants et les métaux lourds comme le mercure des thermomètres et les amalgames utilisés en chirurgie dentaire.

A cause de leurs multiples risques, les emballages doivent comporter les symboles d'identification des différents risques (Ajzoul, 2011).

- ✓ E : explosif
- ✓ O : comburant, inflammable
- ✓ T : toxique

- ✓ Xn : nocif
- ✓ C : corrosif
- ✓ Xi : irritant
- ✓ N : dangereux pour l'environnement

c) Risque radioactif

Le risque ici est lié aux produits utilisés dans la médecine nucléaire à visée diagnostique (la scintigraphie) ou thérapeutique (la radiothérapie). Il est important de différencier les radioéléments qui sont classés en trois types en fonction de la période de radioactivité temps T

- **Type 1** : T inférieur à 6 jours
- **Type 2** : T entre 6 et 71 jours
- **Type 3** : T supérieur à 72 jours

d) Risque traumatique

Dans le secteur de la santé, le risque traumatique correspond dans la pratique à une atteinte possible de l'intégrité de la muqueuse suite à une coupure ou une piqure par un matériel souillé par des micro-organismes qui pouvant entraîner des infections cutanées ou des muqueuses (**Hafiane & Khelfaoui, 2011**).

6.2. Impacts sur l'environnement

a) Impacts sur l'eau

Un dépôt d'ordure sans précaution, présente un risque grave de contamination des eaux de surface et de nappes souterraines susceptibles d'être utilisés pour l'alimentation en eau potable (**Djidji & Idir, 2006**).

b) Impacts sur le sol

L'impact sur le sol est principalement dû à un entreposage non contrôlé ou à une mise en décharge sauvage. La composition chimique de certains déchets pharmaceutiques et médicaux, peut entraîner la contamination bactériologique et toxique du sol et de la nappe phréatique (**Billau, 2008**).

c) Impacts sur l'air

L'air est un mélange complexe de multiples gaz et de particules, et l'on ne saurait en mesurer et en surveiller tous les composants en permanence. On mesure de façon systématique qu'un certain nombre de polluants appelés « traceurs » ou « indicateur » car ils reflètent les émissions des principales sources de pollution (**Elichegaray, 2008**).

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,

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

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 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 **(OMS, 2006)**.

Chapitre 2 : Matériel et méthodes

1. Présentation de la zone d'étude

Notre étude se déroule dans la wilaya de Skikda, précisément au chef-lieu de la commune de Skikda. Elle comprend trois sites d'étude :

- 1- l'établissement hospitalier Abdelrezzak Bouhara.
- 2- l'établissement public de santé de proximité de Skikda (EPSP).
- 3- différentes pharmacies de la commune de Skikda.

2. Présentation des structures sanitaires étudiées

Notre étude a inclus des données provenant de plusieurs structures clés :

2.1. Hôpital Abdelrezzak Bouhara

L'hôpital Abdelrezzak Bouhara est un établissement hospitalier situé dans la wilaya de Skikda (nord-est Algérien). Cet hôpital qui fait partie du système de santé public, joue un rôle crucial dans la prise en charge des patients de la région.

2.2. Établissement public de santé de proximité de Skikda (EPSP)

La commune de Skikda contient polycliniques, Equipe de dépistage et de suivi, Salle de soin, qui contribuent à fournir les soins à la population de la commune.

2.3. Pharmacies situées dans différents quartiers de la commune de Skikda

Plusieurs pharmacies sont réparties dans les différents quartiers de la commune, offrant un service de proximité pour la dispensation de médicaments et l'orientation pharmaceutique.

3. Type d'étude

Cette étude descriptive et analytique, réalisée dans la wilaya de Skikda, a permis d'évaluer la gestion des déchets pharmaceutiques et des DASRI au sein des établissements de santé, qu'ils soient publics ou privés.

4. Période de l'étude

L'enquête s'est déroulée du mois d'avril 2025 au mois de mai 2025, incluant une période de stage d'un mois au niveau de la Direction de l'Environnement de Skikda.

5. Sources d'information

Les participants à cette étude et qui ont servi comme source d'information sont :

- Le chef de service prévention de l'hôpital.
- Les pharmaciens d'officine.

- Les ingénieurs de la Direction de l'Environnement.
- Le directeur adjoint des ressources humaines médicales et chef du laboratoire d'État.

6. Méthode de collecte des données

Les données collectées lors de notre travail, ont été collectées à l'aide des différentes méthodes suivantes :

6.1. Questionnaire

Un questionnaire a été élaboré et soumis aux employés des institutions ciblées. Il contient les questions directes suivantes (Figure3).

Type d'établissement

Veuillez cocher le type de votre établissement :

- Hôpital
- Pharmacie
- Polyclinique

1. Gestion des déchets pharmaceutiques et médicaux

Comment sont gérés les déchets pharmaceutiques et médicaux (médicaments non utilisés, périmés ou contaminés) dans votre établissement ?

2. Types de déchets générés

Quels types de déchets pharmaceutiques et médicaux sont générés dans votre établissement ?

.....
.....

3. Critères de séparation des déchets

Les déchets pharmaceutiques et médicaux sont séparés en fonction de :

- Type de médicaments
- Degré de dangerosité
- Forme pharmaceutique
- État de contamination
- Méthode d'élimination.
- Autre (précisez) :

4. Fréquence de collecte des déchets

Les déchets pharmaceutiques et médicaux sont collectés :

- Quotidiennement
- Hebdomadairement
- Mensuellement
- Autres (précisez) :

5. Quantité de déchets générée

En moyenne, quelle est la quantité de déchets pharmaceutiques et médicaux générée chaque (mois/jour/ans) dans votre établissement ?

- Moins de 5 kg
- 5 à 20 kg
- 20 à 50 kg
- Plus de 50 kg

6. Forme des déchets déposés

Les déchets déposés sont :

- Solides
- Liquides
- Les deux

7. Méthodes de collecte

Utilisez-vous une seule méthode de collecte des déchets ou plusieurs ? Précisez :

.....

8. Responsabilité et procédures

Qui est responsable de la collecte des déchets et quelles sont les procédures suivies ?

.....

Figure 3 : Questionnaire sur la gestion des déchets pharmaceutique et médicaux.

6.2. Observation directe

Cette approche, nous a permis d'évaluer de manière exhaustive le processus et les résultats immédiats de cette gestion. Elle s'est étendue à l'ensemble du cycle d'élimination des Déchets d'Activités de Soins (DAS) et déchets pharmaceutiques (DMP) depuis leur génération, jusqu'à leur traitement final.

6.3. Entretien semi-directif

Des entretiens menés auprès des responsables des structures sanitaires et des agents de la Direction de l'Environnement, ont permis d'obtenir une compréhension plus complète des pratiques en cours et des défis rencontrés.

6.4. Analyse documentaire

Nous avons procédé à une analyse documentaire complète, en consultant les contrats de collecte, les rapports de gestion des déchets et les procédures internes. Nous avons également examiné les textes réglementaires fournis par la Direction de l'Environnement, pour s'assurer une conformité totale.

7. Traitement des données

Après la récolte des données via les méthodes choisies, nous avons procédé à une analyse descriptive statistique pour ce qui est des données du questionnaire et de la grille d'observation en utilisant logiciel (Excel) permettant la tabulation des données, le croisement des variables et leur configuration en graphiques appropriés. Pour l'entretien semi directif, l'analyse sera faite d'une façon thématique selon les contenus.

Chapitre 03 : Résultats et discussion

1. Cas de l'hôpital Abderrezak Bouhara

Durant notre stage au niveau de l'hôpital Abderrezak Bouhara, nous avons pu distinguer plusieurs résultats concernant la gestion des déchets pharmaceutiques et médicaux, notamment :

- Les types de déchets générés
- La méthode de gestion exécutée par l'établissement.
- Les quantités des déchets

1.1.Types des déchets générés

L'établissement hospitalier public Abderrezak Bouhara regroupe 13 services ce qui provoque la génération de différents types de déchets, à savoir :

- a) **Les déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI)**
 - les déchets piquants et tranchants
 - Les déchets anatomiques
 - Les déchets radioactifs



Figure 4 : Déchets piquants et tranchants.



Figure 5 : Déchets anatomiques

b) Déchets à risques chimiques et toxiques

- Les produits chimiques de laboratoires
- Produits pharmaceutiques périmés
- Produits de stérilisation

c) Déchets assimilables aux ordures ménagères

- Déchets alimentaires (restes de repas)
- Déchets de bureaux

1.2 Méthode de gestion exécutée par l'établissement

Le service de prévention de l'hôpital utilise une méthode spécifique pour la gestion des déchets pharmaceutiques et médicaux qu'il génère.

1.2.1 Tri

Le tri représente l'étape initiale dans le traitement des déchets. Il se déroule dès leur production, directement dans les services de soins. Un tri rigoureux et précis assure que les déchets potentiellement dangereux ne soient pas mélangés aux déchets assimilables aux ordures ménagères. La supervision de ce processus est assurée par un responsable des déchets, nommé par chaque établissement.

Chapitre 03 : Résultats et discussion

Le tri des déchets au sein de l'hôpital Abderrazak Bouhara s'effectue selon un protocole affiché par le service de prévention, à savoir :

Tableau 2 : Protocole de code couleur pour le tri des déchets à l'établissement hospitalier Abderrazak Bouhara.

Sac jaune	Boîtes PCT	Sac vert	Sac noir	Sac rouge
Déchets à risque infectieux (DASRI).	Déchets piquants et coupants qui présentent un risque mécanique (blessures par coupure ou pique).	Déchets anatomiques (membre ou doigt amputé, placentas...etc.	Déchets d'activités de soins non dangereux, analogues aux ordures ménagères ; à collecter dans des sacs ou collecteurs étanches de couleur noire.	Déchets chimiques et toxiques (substances chimiques, médicaments périmés, réactifs de laboratoire, clichés des services de radiologie).



Figure 6 : Protocole de tri des déchets d'activité de soins au sein de l'hôpital Abderrazak Bouhara.



Figure 7 : Filière noir pour les déchets assimilable aux ordures ménagères (DAOM).



Figure 8 : Filière rouge pour les déchets d'activités de soins à risques chimiques ou toxique (DRCT).



Figure 9 : Filière jaune pour les déchets d'activités de soin à risque infectieux (DASRI).

1.2.2. Collecte

Dans cette phase de diagnostic, nous avons déterminé la méthode de collecte des déchets, de leur point de production jusqu'à leur lieu de stockage intermédiaire.

- La collecte est effectuée quotidiennement deux fois par jour :

Le matin : de 7h à 8h

L'après-midi : de 15h à 16h

- La collecte des déchets est assurée par le personnel de nettoyage et les femmes de ménage.
- Les sacs sont souvent évacués vers un lieu de stockage pour le mettre dans des bacs
- D'après les données de collecte et les informations recueillies, le service de prévention a estimé que l'hôpital génère en moyenne 300 kg de déchets par mois.

1.2.3. Stockage

Le personnel du ménage déplace manuellement les DASRI et les DAOM vers une zone dédiée au stockage.

- Le stockage temporaire des DASRI s'effectue dans des conteneurs jaunes, disponible auprès de la zone de traitement.
- Les DAOM sont entreposés dans une niche située à une dizaine de mètres de l'établissement hospitalier Abderrazak Bouhara, avant d'être transférés vers le centre d'enfouissement technique.

Chapitre 03 : Résultats et discussion

- Les médicaments périmés sont stockés au niveau de la pharmacie de l'hôpital en attendant leur évacuation annuelle vers une entreprise d'incinération.



Figure 10 : zone de stockage des DAOM de l'établissement hospitalier Abderrazak Bouhara.



Figure 11 : zone de stockage des DASRI de l'établissement hospitalier Abderrazak Bouhara.

1.2.4. Transport

Après avoir été collectés et stockés, les déchets hospitaliers suivent un parcours précis jusqu'à leur lieu de traitement et d'élimination.

Le transport des déchets se fait en fonction du lieu où ils seront traités, donc il est divisé en deux catégories :

➤ **Transport intra hospitalier**

- Regroupe les DASRI qui seront traités à l'intérieur de l'hôpital.
- Le transport interne des DASRI se fait à l'aide des chariots vers le lieu d'élimination.

➤ **Transport extra hospitalier**

- Regroupe les DAOM et les déchets pharmaceutiques (les médicaments périmés).
- Les DAOM sont transportés par un camion vers le centre d'enfouissement par l'entreprise clean ski.
- Les médicaments périmés sont récupérés et transporter annuellement par la société Bourriche (incinérateur).

1.2.5. Elimination

Pour l'élimination des DASRI, l'établissement hospitalier de Skikda dispose d'un banaliseur opérationnel, un appareil qui est mis en marche depuis l'année 2016. Cette élimination s'effectue par le système de stérilisation (broyage / désinfection) comme suit :

- Le processus de banalisation de ces déchets constitue une méthode brevetée et entièrement automatisé. Ce système s'effectue par deux étapes : un broyage mécanique suivi d'une désinfection thermique.
- La stérilisation se fait à haute température pour aucun micro-organisme pathogène ne résiste.
- Le résultat de ce traitement se présente sous forme de broyats stérilisés désormais comparable aux ordures ménagères qui peut être acheminé vers la filière noire des déchets urbains.
- Le volume initial des déchets est considérablement réduit de 80%.



Figure 12 : Banaliseur de L'établissement hospitalier de Skikda.

2. Cas des pharmacies

L'étude de la partie gestion des déchets pharmaceutiques, a été effectuée par application d'une enquête dans le but de connaître les pratiques courantes appliquées par les pharmacies de la commune de Skikda, les difficultés rencontrées lors de cette gestion et les améliorations à appliquer.

L'enquête que nous avons réalisée à l'aide d'un questionnaire qui contient 2 pages. Était adressée aux pharmacies de notre zone d'étude. Afin d'obtenir des informations supplémentaires concernant les pharmacies, nous avons également passé un stage pratique au niveau de la Direction de l'Environnement de la wilaya de Skikda. Ces deux démarches nous ont permis d'obtenir les résultats suivants :

2.1. Types des déchets pharmaceutiques gérés

L'analyse des réponses fournies par les 30 pharmacies visitées, a permis d'identifier une variété de déchets pharmaceutiques et médicaux générés dans le cadre de leur activité quotidienne. Ces déchets, par leur nature et leur composition, nécessitent une gestion différente, tant sur le plan du tri que du traitement final.

Les principales catégories de déchets signalées sont :

- Des déchets solides (médicaments périmés, gélules ou comprimés non utilisés).
- Des déchets liquides (sirops, crèmes, injections, laits).
- Des déchets cytotoxiques et cytostatiques (médicaments utilisés dans la chimiothérapie) ;
- Des déchets parapharmaceutiques (gants, seringues usagées).



Figure 13 : des exemples des types de médicaments.

2.2. Quantités de déchets pharmaceutiques générés

D'après les données collectées auprès des 30 pharmacies, les quantités de déchets générés varient de manière significative d'une pharmacie à une autre comme ceci :

- **11** pharmacies ont déclaré produire moins de 5 kg de déchets pharmaceutiques par an. Il s'agit probablement de petites officines avec une activité modérée ou bien structurées en matière de gestion des stocks.
- **8** pharmacies estiment produire entre 5 et 20 kg par an, ce qui représente un volume plus courant pour des pharmacies à activité régulière.
- **5** pharmacies déclarent une production annuelle de 20 à 50 kg/an, ce qui reflète une activité plus importante ou une gestion moins efficace des stocks (plus de produits périmés ou non utilisés).
- **3** pharmacies produisent plus de 50 kg de déchets par ans, ce qui est significatif et pourrait être lié à la présence de préparations spéciales, ou à un volume important de ventes, ou à un stockage prolongé avant élimination.

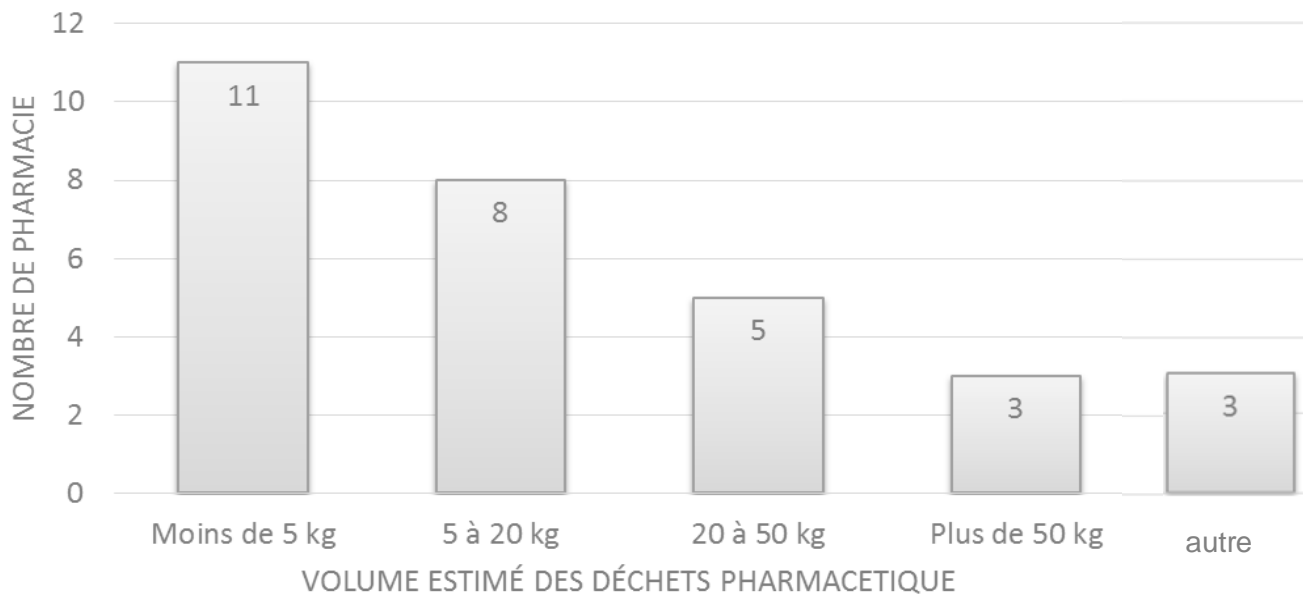


Figure 14 : Graphique représentant les quantités moyennes des déchets générés par années au niveau des 30 pharmacies contactées.

2.2.1. Interprétation du graphique

Le graphique ci-dessus (figure 14) montre que la majorité des pharmacies génèrent de petites quantités de déchets (< 20 kg/mois). Cependant, une minorité non négligeable (plus de 25 %) produit entre 20 et 50 kg voire plus, ce qui nécessite une stratégie de collecte et de traitement plus rigoureuse.

Cette variation peut s'expliquer par :

- La taille et la localisation des pharmacies.
- La fréquence de renouvellement des stocks.
- La rigueur dans le tri et l'élimination des produits non utilisés.

2.3. Forme physique des déchets pharmaceutiques générés

Ce volet du questionnaire, vise à identifier les formes physiques dominantes des déchets produits au niveau des officines pharmaceutiques. Sur les 30 pharmacies interrogées, voici la répartition des réponses :

- **2** pharmacies ont coché uniquement la case "solides", ce qui indique que leurs déchets sont principalement composés de comprimés, gélules, poudres ou dispositifs médicaux solides ;
- **Aucune (0)** pharmacie n'a coché "liquides", ce qui confirme que ce type de déchets, bien que présent, n'est jamais exclusif ;

- 28 pharmacies ont indiqué générer à la fois des déchets solides et liquides, ce qui reflète la diversité des produits manipulés au quotidien (sirops, ampoules, solutions injectables, crèmes, etc.).

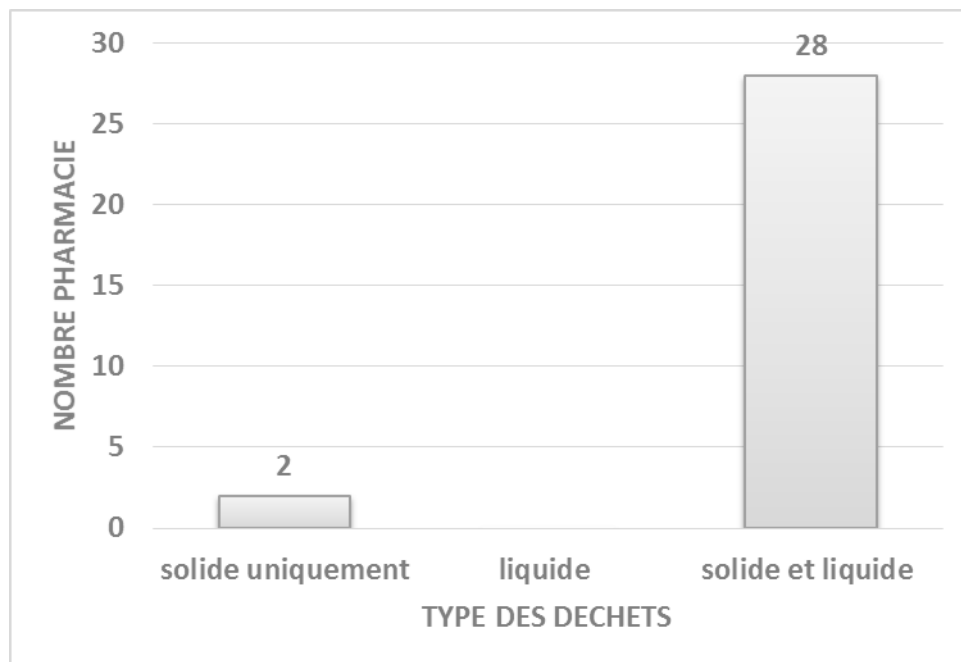


Figure 15 : Graphique représentant les formes physiques des déchets générés.

2.3.1. Interprétation du graphique

Le graphique en (figure15), montre une prépondérance écrasante des déchets mixtes (solides + liquides). Cela témoigne de la variété des formes pharmaceutiques commercialisées et utilisées en officine.

L'existence des déchets liquides même en faible proportion, nécessite une attention particulière, car ces formes présentent des risques accrus en cas de fuite, de mauvaise conservation ou de rejet dans le réseau d'assainissement. Hors, aucune pharmacie n'a indiqué produire uniquement des liquides, ce qui peut être interprété comme une faible spécialisation ou une gestion globale de tous les types de déchets.

2.4. Méthode de gestions des déchets pharmaceutiques

2.4.1. Tri

Selon les réponses de l'enquête, le tri des déchets est effectué par les pharmaciens de façon à séparer les déchets selon : les types de médicaments, les degrés de dangerosité, les formes pharmaceutiques, les états de contamination et les méthodes d'élimination.

Chapitre 03 : Résultats et discussion

Les réponses ont montré : une variété des critères utilisés, mais aussi une absence d'uniformité dans l'application de ces critères.

- Sur les 30 pharmacies interrogées, 25 ont répondu à la question relative aux critères utilisés pour séparer les déchets pharmaceutiques, tandis que 5 n'ont fourni aucune réponse, ce qui peut indiquer un manque d'organisation claire ou une méconnaissance des standards de tri.
- Cette différenciation des réponses, reflète une hétérogénéité dans les pratiques de tri des déchets au niveau des pharmacies. L'absence totale de prise en compte de l'état de contamination, est particulièrement préoccupante, car elle peut exposer le personnel à des risques infectieux ou chimiques.



Figure 16 : Exemple des médicaments triés.

2.4.2. Collecte des déchets pharmaceutiques

La collecte des déchets pharmaceutiques chez les pharmacies, s'effectue par une société d'élimination agréée dite la « **Société Bourriche** »

L'analyse des réponses fournies par les 30 pharmacies, révèle une fréquence de collecte très variable et généralement peu régulière. Nous pouvons résumer leurs réponses comme ceci :

- 8 pharmacies ont coché « collecte mensuelle ».
- 16 pharmacies ont indiqué « une collecte annuelle » (8 ont écrit "chaque année", 8 ont coché "annuelle").
- 3 pharmacies réalisent une collecte tous les 6 mois.

- 1 seule pharmacie a précisé « une fréquence mensuelle », personnalisée via la case "autre" (par mois, sans cocher la case prévue).

❖ Cette situation soulève plusieurs remarques

- La collecte annuelle, bien qu'économique, pose un risque d'accumulation de déchets sur une longue période, ce qui peut être problématique du point de vue de la sécurité et de l'environnement.
- La diversité des réponses, montre une absence de standardisation dans la gestion des fréquences de collecte.
- La faible fréquence générale, suggère un manque de moyens logistiques ou de partenariat régulier avec des sociétés d'élimination agréées.

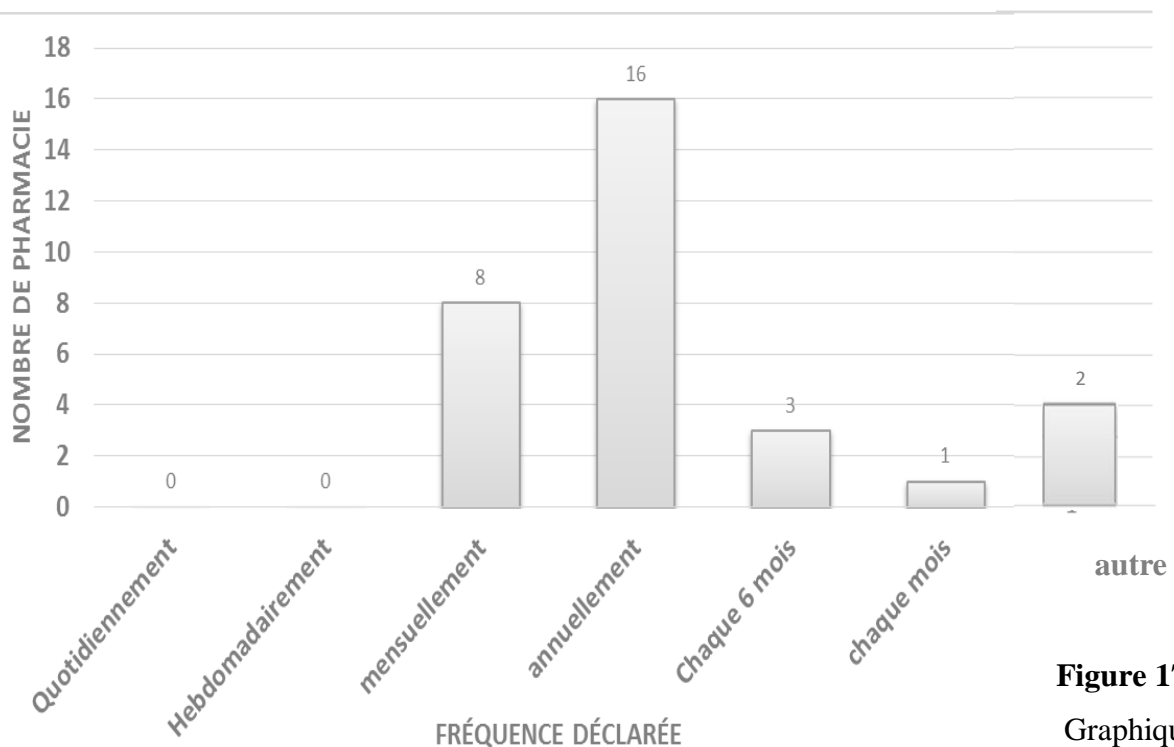


Figure 17 :
Graphique

représentant la fréquence de collecte des déchets pharmaceutiques.

2.4.1. Interprétation du graphique

Le graphique ci-dessus (figure17) illustre clairement la prévalence de la collecte annuelle (16 pharmacies), suivie de loin par la collecte mensuelle (8 pharmacies). Les autres modalités restent marginales.

La fréquence peu élevée de la collecte des déchets dans la majorité des pharmacies (annuelle ou semestrielle), constitue un risque réel d'accumulation prolongée des déchets pharmaceutiques. Cette situation peut entraîner :

- Une surcharge des espaces de stockage temporaires.
- Une dégradation des conditions sanitaires au sein des officines.
- Et une exposition prolongée, à des substances potentiellement dangereuses pour le personnel et l'environnement.

Cela met en évidence l'absence d'un système structuré et régulier de collecte, ce qui reflète parfois un manque de coordination avec les services spécialisés, ou un défaut de sensibilisation.

2.4.3. Stockage des déchets pharmaceutiques

L'analyse des réponses obtenues auprès des 30 pharmacies concernées par notre étude, révèle une diversité notable dans les méthodes de stockage des déchets pharmaceutiques avant leur élimination finale. Toutes les pharmacies affirment pratiquer un stockage temporaire, mais les modalités varient selon les moyens disponibles :

- Les pharmacies étudiées, procèdent à un stockage dans des cartons, en veillant à classer les déchets selon leur date de péremption.
- D'autres pharmacies mettent en place un stockage séparé, soit dans des sacs spécifiques (noirs ou réglementaires), soit dans des espaces ou dépôts dédiés, éloignés des zones de travail ou de stockage de médicaments encore utilisables.

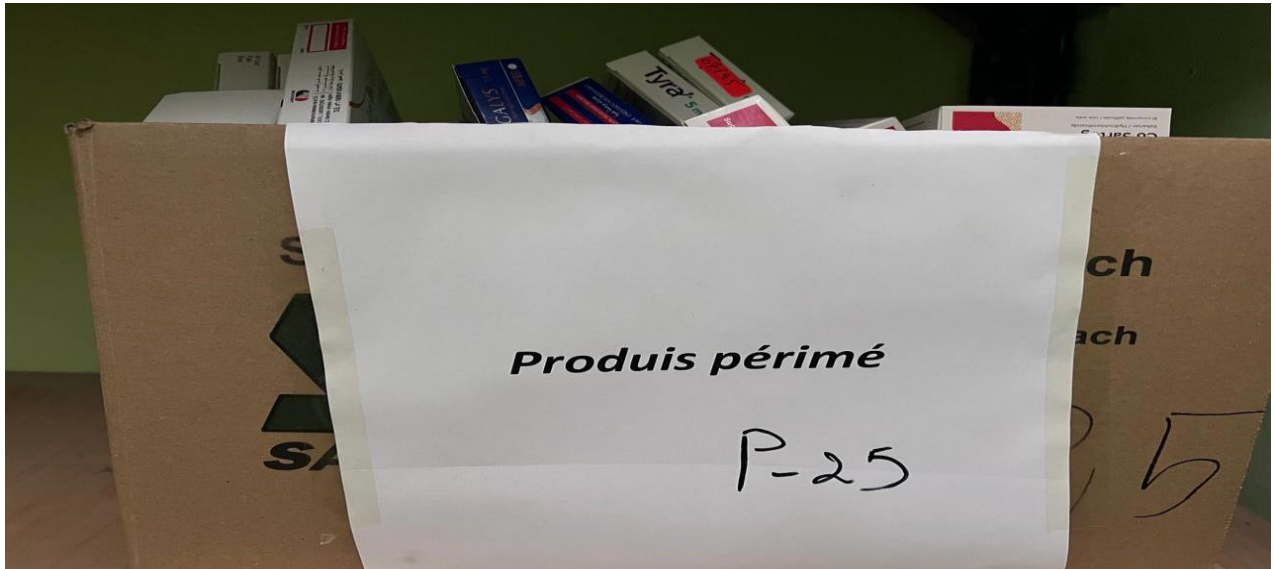


Figure 18 :stockage des produits périmés

2.4.4. Transport des déchets pharmaceutiques

Les pharmacies concernées par notre recherche, ont motionné que le seul responsable du transport des déchets est la « Société agréée **Bourriche** », ce dernier disposant de camions spécialisés. Elle effectue régulièrement des tournées dans toutes les pharmacies de la zone concernée, afin de récupérer ces déchets en toute sécurité et les dévier vers le centre d'élimination finale.

2.4.5. Élimination finale des déchets pharmaceutiques

La société agréée Bourriche, est chargée de l'élimination finale des déchets pharmaceutiques de la commune de Skikda. Elle dispose de ses propres installations spécialement aménagées pour ce type de traitement, et opère à travers une chaîne d'élimination rigoureusement contrôlée et sécurisée. Chaque étape, de la collecte à la destruction, est encadrée par des normes strictes afin de garantir la protection de la santé publique et de l'environnement.

3. Cas de l'établissement public de santé de proximité (EPSP)

Dans le cadre de notre stage au sein du Service d'Épidémiologie et de Médecine Préventive (SEMEP), rattaché à l'Établissement Public de Santé de Proximité (EPSP), durant une durée de 10 jours (du 25 Mai au 05 Juin 2025). Nous avons recueilli des données sur la gestion des déchets pharmaceutiques et médicaux produits par les polycliniques, les salles de soins et l'établissement de santé (EDS) de la commune de Skikda. Les données obtenues portent sur les types des déchets produits, leurs quantités annuelles, ainsi que sur la méthode de gestion appliquée par le service.

3.1. Typologie des déchets :

L'Établissement Public de Santé de Proximité (EPSP) produit presque les mêmes déchets générés par l'Hôpital Abderrazak Bouhara. Par conséquent, les deux institutions adoptent la même méthode de classification des types de déchets, à savoir :

- Les déchets d'activités de soins à risques infectieux.
- Les déchets à risques chimiques ou toxiques.
- Les déchets assimilables aux ordures ménagers.

3.2. Méthode de gestion appliquée par l'établissement

3.2.1. Tri

Les déchets sont triés à la source selon leur nature : les DASRI sont conditionnés dans des contenants rigides spécifiques (boîtes, fûts...), tandis que les médicaments périmés sont généralement placés dans des cartons ou sacs désignés à cet effet, respectant les normes de sécurité. Durant cette étape le service d'épidémiologie et de médecine préventive d'EPSP, utilise des codes réglementaires spécifiques pour le classement des différents types de déchets figurants dans :

Tableau 3 : classification des types de déchets selon les codes réglementaires.

Désignation	Code
Déchets piquants coupants et tranchants	18.1.1
Déchets anatomiques et organes, y compris	18.1.2

sac de sang et réserves de sang sauf rubrique	
Déchets dans la collecte et l'élimination fond l'objet de prescriptions particulières vis –à-vis des risques d'infections	18.1.3
Déchets produits chimiques ou contenant des substances dangereuses	18.1.5
Déchets d'amalgame dentaire	18.1.9

3.2.2. Collecte

Au sein de l'EPSP, la gestion des déchets commence par une collecte hebdomadaire assurée par un agent de l'établissement. Ce dernier effectue une tournée deux fois par semaine dans les différentes structures (polycliniques, salles de soins, EDS...) afin de récupérer l'ensemble des déchets produits, qu'ils soient médicaux (DASRI) ou pharmaceutiques (médicaments périmés).

3.2.3. Stockage

Une fois collectés, tous les déchets sont acheminés vers les locaux du service SEMEP, une unité interne de l'EPSP chargée de leur stockage temporaire avant traitement.

3.2.4. Traitement et l'élimination

Le SEMEP dispose d'un banaliseur pour traiter et éliminer les déchets. Quand il est opérationnel, les déchets pouvant être traités sur place y sont directement acheminés.

Cependant, en cas de panne ou de surcharge du banaliseur, le SEMEP a un accord avec la société EURL PUR EST pour assurer la continuité du traitement.

Cette entreprise spécialisée prend en charge, une fois par mois, tous les déchets accumulés (y compris les médicaments périmés) pour leur traitement final et leur incinération dans des installations agréées.

Concernant l'étape de stockage, l'EPSP ne nous a pas autorisé à prendre des photos ni à accéder au site de traitement, invoquant des règles de sécurité. Nous n'avons obtenu que des informations orales et écrites.

4. Quantités de déchets gérés

Nous n'avons pas pu obtenir les quantités mensuelles de déchets, mais la quantité totale traitée en 2024 nous a été communiquée. Elle s'élève à 18 765 kg, répartis comme suit :

- 1 468 kg de médicaments périmés.
- 17 297 kg de Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux (DASRI), dont :
 - 120 kg provenant de l'EDS (Établissement de Santé).

- 400 kg issus des salles de soins.
- 16 777 kg provient des polycliniques.

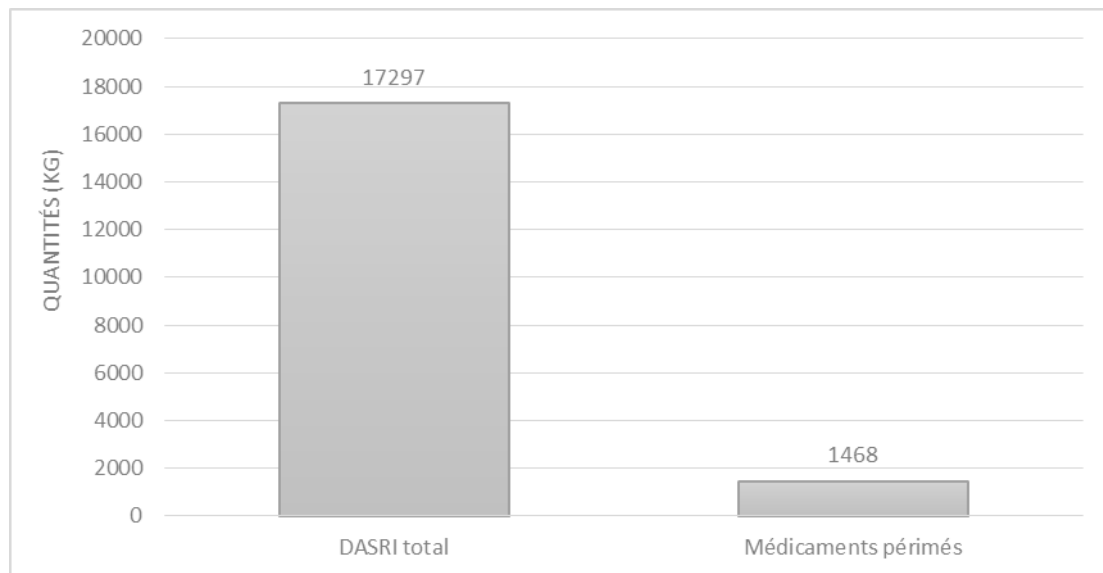


Figure 19 : Répartition des quantités de déchets pharmaceutiques et médicaux selon les types de déchets.

Le graphique présenté ci-dessus illustre la quantité de déchets générés par type de structure sanitaire.

-Les DASRI représentent la catégorie de déchets la plus volumineuse, avec un poids de 17 297 kg, ce qui correspond à environ 92 % du total. Ces déchets proviennent majoritairement des polycliniques, suivies par les salles de soins et, dans une moindre mesure, par l'EDS.

-Cette prédominance des DASRI et la diversité de leurs lieux de production, soulignent l'importance d'une gestion rigoureuse et coordonnée pour maîtriser ce flux de déchets spécifiques.

-Bien que les médicaments périmés représentent un volume moindre, soit 1 468 kg, comparés aux déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI), ils requièrent une attention accrue. Leur nature chimique présente une menace plus importante pour la santé humaine et l'environnement, rendant leur gestion adéquate cruciale.

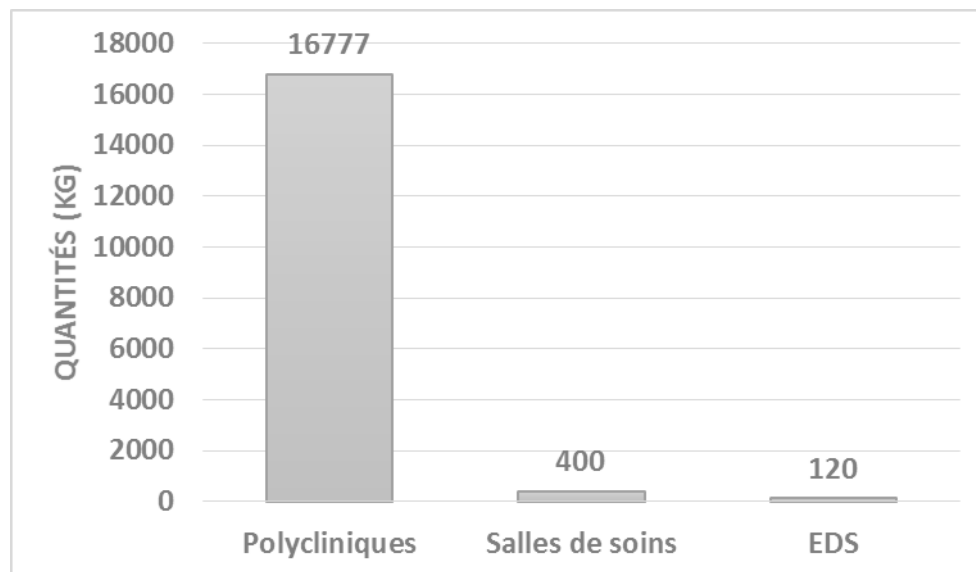


Figure 20 : Répartition des quantités des déchets pharmaceutiques et médicaux selon le type de structure sanitaire.

-Ce graphique présente la répartition des quantités de déchets pharmaceutiques et médicaux produites par chaque établissement de santé au sein de la commune de Skikda.

-Les polycliniques sont responsables de la majeure partie des déchets générés, avec un volume qui dépasse les 16 000 kg. Ce chiffre est considérablement plus élevé que les quantités produites par les salles de soins et l'Établissement de Santé (EDS), ce qui les positionne comme un acteur clé dans l'évaluation et la gestion des déchets médicaux.

-Les quantités de déchets générées par les salles de soins et l'EDS sont presque négligeables comparées à celles des polycliniques. Cette disparité s'explique par la nature de leur activité médicale, qui se limite principalement aux soins de base, à la vaccination et aux pansements.

4. Problèmes rencontrés

4.1. Cas de l'hôpital Abdrezak Bouhara

Notre recherche effectuée au niveau de l'hôpital Abdrezak Bouhara, nous a permis de noter les remarques suivantes :

- La plupart du personnel de l'hôpital ne respecte pas les normes de tri des déchets. En effet la majorité d'entre eux ne connaît même pas la limite de remplissage qui est inscrite sur le conditionnement.
- L'absence des sacs rouges destinés à la collecte des déchets chimiques et toxique dans quelques services.
- La majorité des services ne disposant pas d'étiquetages.

- Les conteneurs à PCT non conforme (volume élevé, solidité car il est facile à casser, fermeture de sécurité ce qui conduit à son ouverture facile, ligne ou limite de remplissage il ne contient pas de linge indiquant la limite de remplissage maximale).
- Absence totale des sacs verts destinés à déchets organiques et anatomiques.
- Le lieu de stockage des DASRI est ni ventilé, ni éclairé.
- Il y a une dominance des mauvaises odeurs et du manque d'hygiène dans les

Locaux de stockage.

- Le non-respect des tenues de travail et le manque de sensibilisation des agents.
- Les visiteurs perturbent le tri des déchets en plaçant des déchets ménagers, comme des bouteilles d'eau, dans les sacs jaunes (destinés au recyclage) et en entreposant des déchets temporaires dans les allées.
- Au niveau de la niche, nous avons remarqué ce qui suit :
 - Les déchets médicaux, pharmaceutiques, électroniques, cartonnés et papiers sont mélangés.
 - La présence de sacs noirs pouvant contenir des déchets médicaux ou pharmaceutiques dangereux (type DASRI).
 - Il n'y a pas de panneaux d'avertissement, ni de conteneurs pour les déchets pathogènes et tranchants.
 - Les déchets sont laissés à l'air libre, ce qui entraîne des risques de transmission de maladies infectieuses ou d'exposition à des blessures.

4.2. Cas des pharmacies

A leur niveau nous avons remarqué ce qui suit :

- La distribution irrégulière des réponses, reflète une hétérogénéité dans les pratiques de tri des déchets au niveau des pharmacies. L'absence totale de prise en compte de l'état de contamination est particulièrement préoccupante, car elle peut exposer le personnel à des risques infectieux ou chimiques ;
- La collecte annuelle comporte le risque d'une accumulation prolongée des déchets, ce qui peut poser un problème de sécurité de l'environnement, bien qu'il s'agisse d'une méthode économique.
- Un manque de moyens logistiques avec des sociétés d'élimination agréées.
- L'absence d'un système structuré et régulier de collecte, ce qui reflète parfois un manque de coordination avec les services spécialisés ou un défaut de sensibilisation.
- La collecte des déchets est annuelle ou semestrielle dans la plupart des pharmacies. Elle constitue une surcharge des espaces de stockage temporaires, une dégradation des

conditions sanitaires au sein des officines, et une exposition prolongée à des substances potentiellement dangereuses pour le personnel et l'environnement.

- Nous avons constaté que la plupart des pharmacies produisent de très grandes quantités, ce qui est un problème préoccupant, surtout si le taux de collecte des médicaments est faible, ce qui conduit à leur stockage pendant une longue période.
- La présence de déchets liquides, même en petite quantité, présente un danger s'ils fuient. Ils sont mal stockés ou sont rejetés dans le réseau d'eau usée.

4.3. Cas EPSP

Nous avons remarqué ce qui suit :

- Bien que des données sur le volume annuel de déchets soient disponibles, il manque des données mensuelles, ce qui rend difficile l'évaluation précise des besoins en matière de gestion des déchets.
- Les installations de stockage des déchets sur les sites de collecte des EPSP, ne sont pas toujours optimales. Cela peut entraîner des risques de contamination ou d'accidents, si les installations de stockage ne sont pas conçues pour garantir une sécurité maximale.
- Faire appel à une entreprise externe comme EURL PUR EST en cas de panne ou de surcharge d'équipement pour le traitement des déchets, peut entraîner des retards dans le processus de traitement des déchets, ce qui affecte l'efficacité du traitement et augmente les coûts.
- Le faible nombre de fois où les déchets sont collectés, à raison d'une fois par semaine, ce qui entraîne une accumulation de déchets et des risques pour la santé.
- La gestion des médicaments périmés est insuffisante en raison de leur nature chimique et des risques de contamination.

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

Cette étude a porté sur le suivi de la gestion des déchets pharmaceutiques et médicaux, au sein de la commune de Skikda durant les mois d'avril et mai 2025. Ce travail a été menée auprès de plusieurs structures de santé, à savoir l'Établissement Hospitalier Abedrezak Bouhara, les officines pharmaceutiques (pharmacies), ainsi que l'Établissement Public de Santé de Proximité de Skikda afin d'évaluer les différentes étapes de la gestion ainsi que la quantification des déchets pharmaceutiques et médicaux produites.

Durant notre étude, nous n'avons pas pu obtenir des informations détaillées en raison des règles de sécurité des établissements. Cependant, nous avons réussi à identifier les étapes de la gestion des déchets et les quantités associées.

Nos observations révèlent que les établissements de santé étudiés, suivent des étapes identiques pour la gestion des déchets pharmaceutiques et médicaux. Ces étapes sont les suivantes :

- **Le tri** : s'effectue selon un protocole spécifique ou des codes réglementaires concernant l'EPSP. Cependant, le personnel des structures sanitaires et particulièrement celui de l'établissement hospitalier, n'applique pas strictement ces protocoles ;
- **La collecte** : cette phase se déroule à des périodes bien précises et est assurée par des agents dédiés à cette opération.
- **Le stockage** : chaque établissement dispose d'un espace dédié au stockage des déchets. Ces lieux ne bénéficient pas vraiment de conditions de stockage adéquates.
- **Le traitement et l'élimination** : les déchets médicaux sont traités par des banalisateurs. Ces appareils étant situés à l'hôpital Abderrezak Bouhara et l'autre au SEMEP. Quant aux déchets pharmaceutiques, ils sont acheminés vers des entreprises spécialisées pour y être incinérés.

Concernant les quantités des déchets générés, voici les résultats que nous avons relevés :

- L'Établissement Hospitalier Abedrezak Bouhara génère environ 300 kg de déchets par mois.
- Les pharmacies produisent des quantités variables, allant de 5 kg à plus de 50 kg par mois, selon l'officine.
- Les polycliniques, salles de soins et établissements de santé EDS combinés, ont généré un total d'environ 18 765 kg de déchets durant l'année 2024, dont :
 - 1 468 kg de médicaments périmés.
 - 17 297 kg de DASRI.

Conclusion et perspectives

D'après les résultats que nous avons enregistrés au cours de ce travail nous avons constaté :

- Le manque de formation et de sensibilisation des professionnels et des agents d'hygiène des trois secteurs, dans le domaine de la gestion des déchets pharmaceutiques et médicaux.
- La plupart du personnel des trois secteurs, ne respecte pas les normes de tri des déchets.
- Le système de stockage employé est très risqué, tant au plan sanitaire qu'environnemental et mal appliqué au niveau de l'hôpital Abedrezak Bouhara.
- Une hétérogénéité dans les pratiques du tri des déchets au niveau des pharmacies.
- La collecte annuelle, comporte le risque d'une accumulation prolongée des déchets au niveau des pharmacies.
- L'absence d'un système structuré et régulier de collecte au niveau des pharmacies.
- La plupart des pharmacies produisent de très grandes quantités de déchets, ce qui est un problème préoccupant, surtout si le taux de collecte des médicaments est faible.
- Au sein des polycliniques, il manque des données mensuelles, ce qui rend difficile l'évaluation précise des besoins en matière de gestion des déchets.
- La gestion des médicaments périmés est insuffisante, en raison de leur nature chimique et des risques de contamination.
- Il existe un grand manque des entreprises de traitement et l'élimination des déchets pharmaceutiques à l'échelle nationale.

Comme suite aux résultats obtenus, nous proposons une série de recommandations et de perspectives à suivre :

- Le programme de collecte établi, doit être connu et respecté par toutes les personnes concernées.
- Il est obligatoire d'appliquer l'étiquetage des sacs après la collecte, pour que les sacs soient identifiés.
- Le médecin en charge du suivi médical du personnel, doit vérifier le statut vaccinal de tous les employés, en particulier pour l'hépatite B. Il doit également organiser un programme de vaccination pour l'ensemble du personnel, surtout pour ceux qui sont en contact avec les déchets d'établissements de soins.
- L'espace alloué au stockage des déchets, doit être bien équipé et conforme aux normes pour assurer une collecte finale des déchets en toute sécurité.
- La formation des professionnels de la santé, doit durer au moins 3 à 6 mois.

Conclusion et perspectives

- La collecte des déchets pharmaceutiques doit être effectuée mensuellement ou au moins semestriellement, en collaboration avec des entreprises agréées.
- Le renforcement de la réglementation sur la fréquence minimale de collecte, proposer des subventions ou des conventions régionales pour aider les petites officines à intégrer un système d'élimination régulier et former le personnel sur les risques liés au stockage prolongé.
- L'évaluation régulière des quantités de déchets produits dans les différentes pharmacies et l'ajustement à la fréquence de collecte appropriée.
- Les pharmacies doivent faire don de leurs surplus de médicaments à des associations caritatives, afin de réduire la quantité de médicaments périmés.
- La séparation appropriée des médicaments liquides et solides, en particulier pendant le stockage et l'élimination.
- L'utilisation des contenants étanches pour les déchets liquides.
- La formation du personnel, sur les risques liés aux déversements accidentels de substances liquides.
- L'élaboration d'un protocole pour les déchets liquides dangereux, en particulier les déchets chimiques et toxiques, afin d'assurer leur élimination de manière sûre et conforme à la réglementation.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. Thèses et Mémoires

1. Aberkane, S., & Aberbour, F. (2017). Contribution à l'étude des aspects qualitatifs des déchets hospitaliers : cas de l'EPH d'Amizour (Mémoire de master). Université Abderrahmane Mira-Bejaia, Algérie.
2. Boulouisa, A., & Bousela, F. (2013). Méthodes de traitements des déchets hospitaliers et leurs impacts sur la santé et l'environnement (Mémoire de master en environnement et santé publique). Université Abderrahmane Mira-Bejaia, Algérie.
3. Daoudi, M. A. (2008). Évaluation de la gestion des déchets solides médicaux et pharmaceutiques à l'hôpital Hassan II d'Agadir (Mémoire de maîtrise). Administration Sanitaire et Santé Publique, Maroc.
4. Djidji, & Idiri. (2005). Contribution à l'étude des aspects qualitatifs et quantitatifs des déchets hospitaliers : cas de l'EPH d'Amizour (Mémoire). Université de Bejaia, Algérie.
5. Hafiane, M., & Khalfaoui, R. (2011). Le traitement des déchets hospitaliers et son impact sur l'environnement (Mémoire de master en Génie des Procédés). Université Kasdi Marbah Ouargla, Algérie.
6. Khalifati, K., & Sellah, S. (2016). La gestion des déchets hospitaliers dans un établissement public de santé : tri, collecte, compostage et destruction, cas du CHU de Tizi-Ouzou (Mémoire de master en sciences économiques). Algérie.
7. Taguihe, Z. (2017). Le personnel soignant face à la gestion des déchets d'activité de soins (Mémoire de master en Sciences Infirmières). Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, Algérie.
8. Yazid, A., & Laribi, S. (2014). La gestion des déchets d'activité de soins à risque infectieux (D.A.S.R.I) (Mémoire de master en chimie de l'environnement). Université des sciences et de la technologie d'Oran, Algérie.
9. Abdelmoumene, T., et al. (2009). Risques de santé liés à la gestion de la filière d'élimination des DASRI. Projet INSP-OMS, Algérie.
10. Azzouzi, et al. (2014). Évaluation de la gestion des déchets d'activité de soins dans l'Est Algérien : cas du CHU de Batna, Algérie.
11. Squinazi, F. (2014). Gestion des déchets au CHU de Tlemcen : Cas du laboratoire central, services des urgences et restauration. Algérie.
12. Khelladi, I. (2015). La gestion des déchets hospitaliers et risques environnementaux : cas de l'hôpital de Remchi (Mémoire de master). Université Abou Bekr Belkaid-Tlemcen, Algérie.

2. Livres et Guides

1. Biadillah, M. C. (2004). Guide de gestion des déchets des établissements de soins. CEHA & OMS, Maroc.
2. Chadron, B. (2006). Déchets hospitaliers : Typologie, risques sanitaires et environnementaux, traitement, réglementation. CEDDES, France.
3. CICR. (2011). Manuel de gestion des déchets médicaux. Comité international de la Croix-Rouge, Genève, Suisse.
4. Elichegaray, C. (2008). La pollution de l'air : sources, effets, prévention. Dunod, Paris, France.
5. Pichat, P. (1995). La gestion des déchets : un exposé pour comprendre, un essai pour réfléchir. Flammarion, Paris, France.
6. Abdou, A. (2009). Traitement des déchets. Développement Durable, Paris, France.
7. Rachid, & Mbaraka. (2019). Guide de destruction des médicaments périmés ou avariés.
8. Fikri, A. (2009). Gestion des déchets hospitaliers. Médecine Sociale, Maroc.

3. Rapports et Documents Officiels

1. ARSO. (2021). Agence régionale de santé Occitanie : centre d'appui pour la prévention des infections associées aux soins.
2. MEGD. (2012). Manuel cadre de procédures pour la gestion des déchets d'activités sanitaires dangereux. Ministère de l'Environnement et de la Gestion Durable, Tunisie.
3. OMS. (2005). Préparation des plans nationaux de gestion des déchets de soins médicaux en Afrique subsaharienne : manuel d'aide à la décision. Secrétariat de la Convention de Bâle, Genève, Suisse.
4. République Algérienne. (2012). Décret exécutif du 18 janvier 2012, portant la liste des espèces végétales non cultivées et protégées. Journal Officiel de la République Algérienne (JORA), n°3-12.
5. UNEP. (2002). Directives techniques pour une gestion écologiquement rationnelle des déchets biomédicaux et des déchets de soins médicaux. Distr. Générale UNEP/CHW.6/20.
6. Journal Officiel. (2019). [Sans titre spécifique]. République Algérienne.

4. Articles

1. Ajzoul, T. (2011). Déchets médicaux et pharmaceutiques au Maroc : Gestion, traitement, cadre juridique. Santé et Environnement, 216.
2. David, C. (2013). Déchets infectieux : Élimination des DASRI et assimilés – prévention et réglementation. INRS, 20.

5. Sites Web

1. MEGD. (2012). Manuel cadre de procédures pour la gestion des déchets d'activités sanitaires dangereux. Consulté le 13/06/2017, de <http://www.anged.nat.tn>

6. Autres

2. André, M. L., & Hubert, S. (1977). Gestion des déchets solides hospitaliers (Diplôme d'état). Université de technologie de Compiègne, France.
3. Billau, P. (2008). Estimation des dangers des déchets biomédicaux pour la santé et l'environnement au Bénin (Essai). Université de Sherbrooke, Canada.
4. Hajli, A. (2005). Comprendre la gestion des déchets hospitaliers. Cellule Hygiène Sécurité, Institut National d'Hygiène, Algérie.
5. Fédération Algérienne de Pharmacie. (2020). Cycle de vie d'un médicament.
6. École des mines d'Alès. (2016). [Sans titre spécifique]. France.
7. Franck, et al. (2005). Manuel OMS / PNUE.
8. Moulin, & Coquerelle. (2002). Pharmacologie. Masson, Paris, France.