

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة 8 ماي 1945 قلمة

Université 8 Mai 1945 Guelma

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la Terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité/Option : Biodiversité et Environnement

Département : Ecologie et Génie de l'Environnement

Thème

Devenir des déchets hospitaliers

Présenté par

Neili Dhia Eddine

Devant le jury composé de

Présidente :	Athamnia Mohamed	MCA	Université de Guelma
Examinatrice :	Bencharif Hayet	MCA	Université de Guelma
Encadrante :	Nedjah Riad	Pr	Université de Guelma

Juin 2024

Remerciements

Avant tout ; nous tenons a remercié Dieu Tout-Puissant qui nous a donné le courage

Et l'ambition de faire cet humble travail pour notre Master en Ecologie et Environnement.

*Tout d'abord, nos plus sincères remerciements aux membres du jury :
Président Dr. Athamnia M. et Experte Dr. Bencharif H pour avoir pris
tout le temps de lire notre mémoire de master et de l'évaluer.*

*On remercie notre encadrant « Pr. NEDJAH Riad » de son aide et ses
encouragements durant la Réalisation de notre travail ; Il nous a
orientés vers le succès avec ses Conseils avises et ses critiques
constructives nous ont été particulièrement bénéfiques.*

*Nous adressons mes remerciements à Monsieur le Directeur General
BOURRICHE Ahmed gérant de UNITE D'INCINERATION et le
Gérant de TALDAS « Mr TALBI Ammar » qui a permis la réalisation
de ce stage pratique et à tous les personelles du DSP.*

*Je suis conscient que la rédaction de ce mémoire n'a pas été facile, mais
nous avons beaucoup appris et cela nous a inspirées à poursuivre nos
recherches dans ce domaine.*

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à toute ma famille ;

À ma très chère mère « FATIHA », qui est toujours là pour me soutenir, la source de tendresse et l'exemple du dévouement. Elle n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Votre prière et votre bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Aucune ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez pour tous les sacrifices que vous n'avez cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte. Vous avez fait plus que ce qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie.

À mon très cher père « ABD EL AZIZ », aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous.

À ma fiancée « CHAIMA », celle qui illumine chacune de mes journées, qui m'inspire à donner le meilleur de moi-même et qui m'aime d'un amour inconditionnel.

À ma sœur « CHAIMA », ma source de joie et de bonheur, qui a toujours été à mes côtés pour m'aider et me soutenir dans les moments difficiles, pour son assistance morale.

À mon petit frère « NOUFEL », mon bras droit, je te souhaite que ce travail soit une source de motivation pour t'encourager à être persévérant dans tes études, et sache que je serai toujours là pour te soutenir dans toutes tes aspirations. Avec tout mon amour et ma fierté fraternelle.

« L'essentiel ce n'est pas la porte par laquelle tu rentres, mais celle par laquelle tu sors »

Dhia eddine

Résumé :

L'objectif de notre étude est de déterminer la quantité de déchets hospitaliers solides et liquides produits dans la wilaya de Guelma au cours des années 2021, 2022 et 2023, ainsi que la nature de ces déchets pour la circonscription de Bouchegouf. Cela a été réalisé grâce à des enquêtes et des questions directement posées aux autorités compétentes. Les résultats ont montré que ce type de pollution est en augmentation constante d'une année à l'autre. Quant aux stages effectués dans les centres de traitement de ces déchets à Skikda et Mila, ils indiquent que ces derniers passent par des processus de tri, d'emballage, de collecte, de stockage, de transport, d'élimination et de traitement. Les résultats mensuels obtenus indiquent la présence de trois types de déchets : DAOM, DASRI et DARCT, avec une prédominance de DAOM, ainsi que DR, DP et DC. Enfin, le suivi direct montre que le système de gestion des déchets dans son ensemble présente certaines lacunes, notamment en ce qui concerne les moyens mécaniques et les méthodes organisationnelles.

Summary:

The aim of our study is to determine the quantity of solid and liquid hospital waste produced in the province of Guelma during the years 2021, 2022, and 2023, as well as the nature of these wastes for the Bouchegouf district. This was achieved through investigations and direct inquiries to the relevant authorities. The results showed that this type of pollution is continuously increasing from year to year. As for the internships in the waste treatment centers in Skikda and Mila, they indicate that the latter undergo processes of sorting, packaging, collection, storage, transportation, disposal, and treatment. The monthly results obtained indicate the presence of three types of waste: DAOM, DASRI, and DARCT, with DAOM predominating, as well as DR, DP, and DC. Finally, direct monitoring shows that the waste management system as a whole suffers from some shortcomings, the most important of which are mechanical and organizational means.

الملخص

الهدف من دراستنا هو معرفة كمية نفايات المستشفيات الصلبة و السائلة المختلفة المنتجة في ولاية قالمة خلال سنوات 2021 و 2022 وكذلك طبيعة هذه النفايات لدائرة بوشقوف ; و ذلك من خلال تحريات وأسئلة طرحت مباشرة للهيئات المعنية فأظهرت النتائج ان هذا النوع من التلوث في تزايد مستمر من سنة لأخرى، أما التريصات في مركزي معالجة هذه النفايات في مؤسستي سكيكدة و ميله تشير أن هذه الأخيرة تمر بعمليات الفرز والتعبئة والجمع والتخزين والنقل والتخلص والمعالجة تشير النتيجة الشهرية التي تم الحصول عليها إلى وجود ثلاثة أنواع من النفايات DAOM و DASRI و DARCT مع غلبة DAOM وكذلك DR و DP و DC و أخيرا، يُظهر الرصد المباشر أن نظام إدارة النفايات ككل يعاني من بعض النقائص، أهمها الوسائل الآلية و الوسائل التنظيمية

Tables des matières

Sommaire

Remerciements	
Dédicace	
Liste des figures :	
Liste des tableaux :	
Liste des abréviations :	
Introduction :	1

Chapitre I: Généralité sur les déchets hospitalier

I.1. Généralité sur les déchets de soins médicaux :	5
I.2. Classification des déchets hospitaliers selon la loi algérienne :	6
I.3. Historique de la gestion des déchets hospitaliers :	6
I.3.1. Au cours du 19ème siècle :	6
I.3.2. Au 20ème siècle	6
I.3.3. Au 21ème siècle	6
I.3.4. En Algérie :	7
I.4. Définition des déchets :	7
I.4.1 Définition juridique des déchets :	8
I.4.2. Définition économique des déchets :	9
I.5. Réglementation nationale (législation) :	9
I.6. Définition des déchets hospitaliers :	10
I.7. Classification des déchets hospitaliers :	11
I.7.1. Déchets assimilables aux ordures Ménagères (DAOM) :	11
I.7.1.1. Déchets des activités de la fonction hospitalière :	11
I.7.1.2. Déchets de restauration :	12
I.7.2. Déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI) :	12
I.7.3. Déchets spécifiques :	13

I.7.4. Déchets radioactifs (DR) :	13
I.7.5. Les déchets pharmaceutiques (DP) :	13
I.7.6. Les déchets chimiques :	14
I.7.7. Les effluents liquides :	15
I.8. Classification des déchets des soins médicaux selon l’OMS et la convention de bale : ...	15
I.8.1. Les déchets des soins médicaux sans risque :	15
I.8.2. Les déchets biomédicaux et de soins médicaux nécessitant une attention particulière : 16	
I.8.2.1. Les déchets infectieux :	16
I.8.2.2. Les déchets anatomiques :	16
I.8.2.3. Les déchets chimiques :	16
I.8.2.4. Les déchets radioactifs :	16
I.8.2.5. Les déchets pharmaceutiques :	17
I.8.3. Les déchets infectieux et hautement infectieux :	17
I.8.3.1. Déchets infectieux :	17
I.8.3.2. Déchets hautement infectieux :	17
I.8.4. Les autres déchets dangereux :	17
I.8.4.1 Déchets chimiques :	17
I.8.4.2 Déchets pharmaceutiques :	18
I.8.5. Les déchets des soins médicaux radioactifs :	18
I.9. Classification des déchets hospitaliers selon la loi algérienne :	18
I.9.1. Les déchets anatomiques :	18
I.9.2. Les déchets infectieux :	19
I.9.3. Les déchets toxiques :	19

Chapitre II: Gestion des déchets hospitaliers

II.1. Généralité sur la Gestion des déchets hospitalière :	21
II.2. Risque des déchets hospitaliers :	21
II.2.1. Risques sur la santé humaine :	21

II.2.1. Les risques infectieux/ou biologiques :	21
II.2.3. Les risques radioactifs :	22
II.2.4. Les risques chimiques /ou toxiques :	22
II.2.5 Le risque psycho émotionnel :	22
II.3.Risques sur l'environnement :	22
II.3.1.Sur l'eau :	22
II.3.2. Sur le sol :	23
II.3.3.Sur l'air :	23
II.4. Textes réglementaire :	23
II.4.1. Réglementation nationale :	23
II.4.2. Réglementation internationale :	24
II.5.Organisation de la gestion des déchets d'activité de soins en Algérie :	24
II.6. Traitement des déchets :	25
II.6.1. Le tri :	25
II.6.2 La collecte :	27
II.6.3. Le stockage :	27
II.6.4. Le transport :	28
II.6.4.1. Moyens de transport	29
II.6.4.2.Transport interne :	29
II.6.4.4. Transport transfrontalier :	30
II.6.5. Pré-traitement :	31
II.6.5.1 Le recyclage :	31
II.6.5.2. L'encapsulation :	32
II.6.5.3. Broyage et désinfection :	32
II.6.5.4 .L'incinération ou autres types d'élimination :	33
II.6.5.4.1 Enfouissement :	33
II.6.5.4.2 Incinération :	33

II.6.5.4.3. La mise en décharge :	34
---	----

Chapitre III: Matériel et méthodes

III.1.Présentation de la zone d'étude N°01 :	36
III.1.1. Localisation géographique de la zone d'étude N° :01	36
III.2. Présentation de la zone d'étude N°02 :	38
III.2.1. Localisation géographique de la zone d'étude N°02 la Wilaya de Skikda :	38
III.2.2.Description de l'entreprise :	39
III.2.3. Organigramme de l'entreprise :	39
III.2.4. Matériel :	40
III. 2.5. Les méthodes d'incinérateur :	40
III. 2.5.1. La voie sèche :	40
III. 2.5.2. la Voie humide :	41
III. 2.6. Le processus d'incinération :	41
III. 2.6.1. Réception des déchets :	41
III. 2.6.1.1. Tri:	41
III.2.6.1.2.Chargement des déchets :	42
III.2.7. Incinération des déchets :	43
III.2.7.1.Combustion :	43
III.2.7.2. La chambre MCC:	44
III.2.8.Traitement des gaz:	44
III.2.8.1. Chambre SCC:	44
III.2.9. Élimination des particules:	45
III.2.10. Filtration des fumés par les aditifs	45
III.2.11. Système de filtration :	46
III.2.11.1. Distribution des fumées :	46
III.2.12. Gestion des résidus solides:	47
III.2.12.1.Définition du mâchefer :	47

III.2.12.2. Définition d'une cendre :	47
III.3. Présentation de la zone d'étude N°03 :	48
III.3.1. Localisation géographique de la zone d'étude n°03 la Wilaya de MILA :	48
III.3.2. Description de la zone d'étude TALDAS de traitement des déchets DASRI Ain tine MILA :	48
III.3.3.La présentation et l'organisation de l'entreprise :	49
III.3.4.Le Matériel de traitement :	50
III.3.4.1. Conteneur de collecte :	50
III.3.4.2. Véhicules de collecte et de transport :	50
III.3.4.3. Équipement de protection individuelle (EPI) :	50
III.3.4.4. Équipement de traitement :	50
III.3.4.5. Documents de preuve d'identité :	51
III.3.4.6. Logiciel de gestion des opérations :	51
III.3.4.7. Équipement de sécurité sur site :	51
III.3.4.9. Équipements de désinfection UV :	51
III.3.4.10. Des machines nécessaires :	52
III.3.4.10.1. Les banaliseurs de DASRI :	52
III.3.4.10.1.1. Définition :	52
III.3.4.10.1.2.Processus de les banaliseurs au niveau de TALDAS :	52
III.3.5. Ségrégation et Stockage :	53
III.3.6.Collecte et Transport :	53
III.3.7.Traitement et Élimination :	54
III. 3.7.1. Le tri de DASRI :	54
III. 3.7.2.Stérilisation des déchets:	54
III. 3.7.3. Refroidissement et déchargement:	56
III. 3.7.4.Élimination des déchets stérilisés:	57
III.4. Les bienfaits de chaque méthode précédente :	58

III.4.1.Bienfaits de l'incinération:.....	58
III.4.2.Bienfaits des banaliseurs:.....	58
III.5. Les différences entre l'incinération et des banaliseurs :.....	58
III.5.1.Méthode de traitement:	58
III.5.2.Résultats du traitement:.....	59
III.5.3.Émissions polluantes:.....	59
III.5.4.Impact environnemental:.....	59
III.5.5.Coûts et complexité:.....	59

Chapitre IV: Résultats et discussion

IV.1.Résultats de l'observation directe :	62
IV.1.1.Quantité des déchets totales de la Wilaya de GUELMA	62
IV.1.1.1.Résultats :	62
IV.1.1.2.Discussion :	63
IV.2.Quantité des déchets hospitalière par mois du la Wilaya de GUELMA durant les années 2021,2022 et 2023 :.....	63
IV.2.1.Résultats :.....	63
IV.2.2.Discussion :	64
IV.3.La quantité des déchets hospitaliers du Wilaya de GUELMA par établissement durant (2021-2022-2023).....	65
IV.3.1.Résultats :.....	65
IV.3.2.Discussion :	66
IV.4.La quantité des déchets hospitaliers par catégorie de la Daïra de Bouchegouf de la Wilaya de GUELMA :	66
IV.4.1.Résultats :.....	66
IV.4.2.Discussion :	66
IV.5.La Qualité des déchets hospitaliers par catégorie de la Daïra de Bouchegouf de la Wilaya de GUELMA :.....	67
IV.5.1.Résultats :.....	67

IV.5.2.Discussion :	67
IV.6.Traitement des déchets hospitaliers de la W de Guelma, W de Skikda et la W de Mila :68	
IV.6.1.Incinérateur de SKIKDA:	68
IV.6.1.1.Arrivée des déchets et stockage temporaire :.....	68
IV.6.1.2. Traitement par incinération :.....	69
IV.6.1.3.Élimination des cendres :	69
IV.6.1.4.Opportunités d'amélioration :.....	69
IV.7.La banaliseur de TALDAS de MILA :	69
IV.7.1.Réception et stockage initial :	70
IV.7.2.Processus de banalisation :.....	70
IV.7.3.Destination des résidus :	70
Conclusion :	73
Référence bibliographie	75
Annexes	

Liste des figures :

Figure 1: Procède du tri des déchets hospitaliers (Aberkane et Aberbour,2017).....	26
Figure 2: Carte géographique de la wilaya de Guelma (ZOUAK Zakaria,et al , 2022)	36
Figure 3: Carte géographique de la zone de station de traitement (Google Earth 2024)	39
Figure 4: Carte géographique de la wilaya de Mila (Google Earth 2024)	48
Figure 5: Position géographique de l'entreprise. (Google Earth 2024)	49
Figure 6: Représente l'entrée de l'entreprise (Neili 2024).....	50
Figure 7: Quantité de déchets totales du Wilaya de GUELMA (2021-2022-2023)	63
Figure 8: Quantité de déchets hospitalière par mois du la Wilaya de GUELMA (2021-2022-2023).....	64
Figure 9: La quantité de déchets hospitaliers du Wilaya de GUELMA par établissement durant (2021-2022-2023) :	65
Figure 10: La quantité des déchets hospitaliers par catégorie de la Daïra de Bouchegouf de la Wilaya de GUELMA :	66
Figure 11: La quantité des déchets hospitaliers par catégorie de la Daïra de Bouchegouf de la Wilaya de GUELMA	67

Liste des photos :

Photo 1: Exemple de moyenne transport interne. (Copyright, 2015) (Meurthe et Moselle, 2020).....	30
Photo 2: Exemple de moyen de transport interne Conteneur à roulettes	30
Photo 3: Représente sterigerms (Pichat, 1995).	31
Photo 4: Représente Représente autoclaves (Marie-Christine ,2008).	31
Photo 5: Repéreront le recyclage des déchets (Arezki Benali, 2017)	32
Photo 6: Représente l'étape d'incinération des déchets (Imad, 2024).	34
Photo 7: Représente l'incinérateur des déchets (Imad, 2024).	34
Photo 8: Représente la station de traitement des déchets Skikda. (Imad,2024).....	39
Photo 9: Représente les déchets DASRI (Neili 2024).....	42
Photo 10: Représente les déchets DAOM (Neili 2024)	42
Photo 11: Représente les déchets conformes (Neili 2024).....	42
Photo 12: Représente les déchets conformes(Neili 2024).....	42
Photo 13: Représente mode de remplissage (Imad, 2024)	42
Photo 14: Représente le placement des déchets pour l'incinération (Imad, 2024)	43
Photo 15: Représente thermomètre automate d'incinérateur (Neili 2024).....	43
Photo 16: Représente porte de remplissage (Imad, 2024).....	44
Photo 17: Représente porte à cendre (Imad, 2024)	44
Photo 18: Représente réservoir de gaz propane (Neili 2024).....	45
Photo 19: Représente système de filtration (Imad, 2024)	46
Photo 20: Représente tubes de filtration. (Imad 2024).....	46
Photo 21: Représente Les gaz de combustion de la chambre de combustion principale (Neili 2024).....	46
Photo 22: Représente cendre. (Imad, 2024)	47
Photo 23: Représente le mâchefer. (Neili, 2024)	47
Photo 24: Représente afficheur de système. (Neili 2024).....	51
Photo 25: Représente un banaliseur (Neili 2024).....	52
Photo 26: Représente déchets DASRI (Neili 2024)	53
Photo 27: Représente fourgon de collecte et transport (Neili 2024).	53
Photo 28: Représente le tri des Déchets au nouveau de TALDAS (Neili 2024).....	54
Photo 29: Représente Déchets DASRI dans le bac (Neili 2024)	55
Photo 30: Représente le remplissage de DASRI dans la cuve (Neili 2024).....	55

Photo 31: Représente processus de banaliseur (Neili 2024).	56
Photo 32: Représente gaz désinfecté sort de la cuve. (Neili 2024)	56
Photo 33: Représente bac de déchets broyé et désinfecté (Neili 2024).....	57
Photo 34: Représente stocké les déchets broyés (Neili 2024).....	57

Liste des tableaux :

Tableau 1: Recommandation pour le codage (OMS 2005)	27
Tableau 2: Nombre d'établissement de santé de la wilaya de Guelma : (Direction de santé de la wilaya de Guelma, 2023).....	37
Tableau 3: Type de questionnaire sur les quantités des déchets générés d'établissement de santé des trois années& (2021/2022/2023) :	37
Tableau 4 : durées maximales de stockage des Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux (DASRI) selon le Climat.(CICR, 2011).....	69

Liste des abréviations :

CET : Centre d'Enfouissement Technique

DAS : Déchet d'activité de soin

DASRI : Déchet d'activité de soin à risque infectieux

DAOM : Déchet assimilé aux l'ordure ménagères

DR : Déchet radioactifs

DP : Déchet pharmaceutique

DS : Déchet Spécifique

O.M.S : Organisation mondiale de la santé

PVC : Polychlorure de vinyle

PET : Poly téréphtalate d'éthylène

EPH : Etablissement Public Hospitalier

EPSP : L'Etablissement Public de Santé de Proximité

EHS : Établissement hospitalier spécialisé

CHU : centre hospitalier- universitaire

HCV : Virus de l'Hépatite C

HBV : Virus de l'Hépatite B

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement

ONU : L'organisation des Nations Unies

EPA : Agence de protection de l'environnement d'état unis

CEE : Communauté économique européenne

(PNAE-DD) : plan national d'action pour l'environnement et le développement durable

WHO : Organisation mondial de la santé

ONU : Organisation des Nations unies

ECHA : Agence européenne des produits chimique

EPI : Equipement de protection individuelle

COV : Composés organique volatils

PAOH : Pièces anatomiques d'origine humaines

DRH : Directrice des ressources humaines

HSE : Qualité, Hygiène, Sécurité, environnement

SCC : chambre principale de déchets

MCC : chambre pour les fumés (traitement du fumé)

Introduction

Introduction :

Le monde génère de plus en plus de déchets, les hôpitaux et les centres de santé ne font pas exception. Les déchets médicaux peuvent être infectieux, contenir des substances chimiques toxiques et présenter un risque de contamination tant pour la population que pour l'environnement. Pour que les patients puissent recevoir les soins médicaux dont ils ont besoin et se rétablir dans un environnement sûr, il est indispensable d'éliminer les déchets en toute sécurité. **(Ndiaye et al., 2012).**

La gestion des déchets est un problème majeur dans nos sociétés industrialisées. Les particuliers, les entreprises et les véhicules sont générateurs de pollutions qui vont être 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 déchets médicaux constituent un risque très élevé pour la population ainsi qu'une pollution de l'environnement, ceci est dû par les maladies infectieuses et du danger qu'ils représentent, en finissant à la décharge publique et la pollution atmosphérique par la fumée qui s'échappe de l'incinérateur. **(CICR, 2011).**

Les établissements de soins de santé sont de gros producteurs de déchets de différente nature. Les Déchets Médicaux et Pharmaceutiques (DMP) générés par ces établissements sont les déchets les plus dangereux. **(Chadron, 1997).**

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. **(Abdelsadok, 2010).**

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. **(Abdelmoumène et al., 2009).**

En milieu hospitalier une gestion rigoureuse de l'ensemble des déchets d'activités de soins, s'inscrit dans la politique d'amélioration continue de la qualité et de la sécurité des soins pour prévenir les événements indésirables liés aux activités des établissements de santé, notamment la prévention des infections nosocomiales **(DDASS, 2007).**

Selon les recommandations de l'OMS, le développement d'un plan national de gestion des déchets de soins médicaux doit être fortement appuyé par, à la fois, les ministères de la Santé et celui de l'Environnement qui devient apporter leur soutien institutionnel, financier, technique et logistique à un Comité Directeur National qui devrait être mis sur pied pour d'abord, conduire/coordonner l'évaluation du secteur national et la mise en œuvre du plan de gestion des déchets de soins médicaux **(OMS, 2005)**.

L'OMS estime qu'en 2000, des injections au moyen de seringues contaminées ont été responsables de : 21 millions d'infections à virus de l'hépatite B (HBV) (soit 32 % de toutes les nouvelles infections) ; 2 millions d'infections à virus de l'hépatite C (HCV) (soit 40 % de toutes les nouvelles infections) ; et au moins 260 000 infections à VIH (soit 5 % de toutes les nouvelles infections).

En 2002, les résultats d'une étude de l'OMS conduite dans 22 pays en voie de développement a montré que la proportion des établissements de santé qui n'éliminent pas correctement leurs déchets de soins est de 18 à 64%. Les études épidémiologiques indiquent qu'après piqûre accidentelle avec une aiguille utilisée pour un patient infecté, le risque d'être infecté par le HBV, le HCV et le VIH est respectivement de 30 %, 1,8 % et 0,3 % **(OMS, 2011)**

Dans les pays en développement, un danger supplémentaire se surajoute, celui de la fouille des décharges et du tri manuel des déchets récupérés à la sortie des établissements de soins. De même les méthodes de gestion des déchets de soins peuvent elles-mêmes entraîner un risque pour la santé, si les différentes étapes du processus de gestion ne sont pas menées correctement **(Biadillah, 2004)**.

Ce constat justifie notre centre d'intérêt sur le thème de la gestion des déchets hospitaliers. On s'est focalisé sur un établissement de Collecte des Déchets dans la wilaya de MILLA «Entreprise de traitement des déchets DASRI Talbi Amar N°109 (TALDAS)» situé dans la zone d'Activités Commerciales d'Ain El-Tin, est aussi on a fait un autre stage dans un Etablissement de collecte des déchets dans la wilaya de SKIKDA «Entreprise Boulariche Ahmed de Collecte et traitement des déchets de soins (incinération)» située dans EZAMENE local N°01 Bouchetata SKIKDA.

Ainsi au cours de notre étude, nous avons présenté le système de gestion des déchets mis en place par l'établissement de santé, afin d'identifier ses insuffisances et de proposer quelques solutions.

Introduction

Notre travail s'articule autour de trois (03) grandes parties :

Après cette introduction :

- La première partie est une synthèse bibliographique qui est subdivisée en trois chapitres : le premier chapitre présente généralité sur les déchets hospitaliers et leur classification ; le deuxième chapitre inclut la gestion des déchets hospitaliers et la méthode de traitement et d'élimination.
- La deuxième partie porte sur la méthodologie employée durant notre travail. Elle prend en compte : la délimitation du champ d'étude, la population à l'étude, une enquête socioprofessionnelle, et une classification et quantification des déchets hospitaliers dans la wilaya de Guelma.
- La troisième partie est consacrée à la présentation des résultats et leurs interprétations.
- Une conclusion et des recommandations clôtureront notre document.

Chapitre I
Généralité sur les
déchets hospitaliers

I.1. Généralité sur les déchets de soins médicaux :

D'après la loi n° 83-03 du Ministère de l'intérieur de 05 février 1983, relatives à la protection de l'environnement, définit les déchets comme suit : « Un déchet est toute chose délaissée ou abandonnée par son propriétaire, suite à une opération de production, transformation ou utilisation de toute matière ou produit, d'une manière globale ». Quant à la loi Algérienne n° 01-19 relative à la gestion, contrôle et à l'élimination des déchets, caractérise les déchets comme suite : « Tout résidu d'un processus de production de transformation ou d'utilisation et plus généralement toute substance, ou produit dont le propriétaire ou le détenteur se défait, ou projette de se défaire ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer » (**Journal Officiel, 2001**).

Parmi les déchets produits par l'homme, on retrouve les déchets de soins médicaux. Ils comprennent tous les déchets produits par des activités médicales. Ils englobent des activités de diagnostics aussi bien que ceux des traitements préventifs, curatifs et palliatifs dans le domaine de la médecine humaine et vétérinaire (**Rapport National, 2011**).

En d'autres termes, on considère les déchets de soins médicaux tous les déchets produits par des institutions médicales (publiques ou privées), des établissements de recherche ou les laboratoires (**OMS, 2004**).

Ces déchets peuvent être des objets piquants et tranchants (seringues, aiguilles, lames de bistouri, débris de verre, etc.) ; des pièces anatomiques (placentas et annexes, tissus, cultures, sang et dérivés, fèces...) ; des cotons, plâtre, couches, pansements..., produits chimiques, pharmaceutiques, radioactifs, ou des conteneurs pressurisés. Le déchet piquant et tranchant représente environ 10 à 25 % de l'ensemble des déchets produits par les établissements de soins (**OMS, 1999**).

Les déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI) répondent à la définition des déchets d'activité de soins (DAS) mais contiennent des microorganismes viables ainsi que leurs toxines, qui en raison de leur nature peuvent causer des maladies chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants susceptibles de contaminer l'homme. On retrouve aussi parmi les DASRI : les matériaux piquants, coupants ou tranchants destinés l'abandon qu'ils ont été ou non en contact avec un produit biologique, les produits sanguins à usage thérapeutique utilisé ou arrivé à péremption, les déchets anatomiques humains, correspondant à des fragments humains non aisément identifiables, et les placentas issus de toutes les maternités (**Rapport National, 2011**).

I.2. Classification des déchets hospitaliers selon la loi algérienne :

En Algérie, les déchets médicaux et pharmaceutiques sont classés d'après leurs caractéristiques. Selon la loi n° 01-19, relative à la gestion au contrôle et à l'élimination des déchets. (**Journal Officiel ; 2003**)

Les déchets d'activités de soins sont classés en trois catégories :

- les déchets anatomiques.
- Les déchets infectieux.
- Les déchets toxiques.

I.3. Historique de la gestion des déchets hospitaliers :

L'évolution de la gestion des déchets hospitaliers à travers les siècles révèle un parcours marqué par diverses étapes.

I.3.1. Au court du 19ème siècle :

Avant 1850, les déchets médicaux étaient souvent éliminés par incinération dans des fosses communes ou jetés dans les cours d'eau, mais **entre 1850 et 1900**, l'émergence des incinérateurs à haute température a permis un meilleur contrôle des émissions et des risques sanitaires. **La fin du 19ème siècle** a vu une augmentation du nombre d'hôpitaux et des déchets produits, conduisant au début de la classification des déchets médicaux en fonction de leur dangerosité. (**MSP 2007**)

I.3.2. Au 20ème siècle

Des progrès significatifs ont été réalisés, notamment avec l'introduction de la stérilisation à la vapeur **entre 1900 et 1950** pour décontaminer les déchets médicaux. **La période de 1950 à 1970** a été marquée par le développement de nouvelles technologies de traitement, telles que l'incinération avec des contrôles plus stricts des émissions, tandis que **les années 1970-1980** ont vu le début de la réglementation pour protéger la santé publique et l'environnement. Les décennies suivantes ont vu l'instauration de programmes de recyclage et une croissance des préoccupations liées aux risques des déchets médicaux. (**MSP 2007**)

I.3.3. Au 21ème siècle

Une attention accrue a été portée à la réduction des déchets et à des pratiques plus durables de gestion. (**MSP 2007**)

I.3.4. En Algérie :

I.3.4.1. En 1962, suite à l'indépendance de l'Algérie, les premiers textes réglementaires concernant la gestion des déchets hospitaliers ont été instaurés.

I.3.4.2. Durant la décennie 1980-1990, un système centralisé de collecte et de traitement des déchets hospitaliers a été établi.

I.3.4.3. Entre 2000 et 2010, de nouvelles réglementations plus rigoureuses ont été adoptées pour superviser la gestion des déchets médicaux.

I.3.4.4. Depuis 2010, il y a eu une modernisation des infrastructures de traitement des déchets hospitaliers et une progression dans le développement de technologies de traitement plus avancées. (**Journal Officiel, 2001**).

I.4. Définition des déchets :

- ❖ Les déchets sont constitués de substances ou d'objets qui peuvent être utilisés directement sans traitement supplémentaire autre que les pratiques typiques de la production industrielle, ces objets sont produits au cours du processus de production et possèdent toutes les propriétés nécessaires, de protection de l'environnement et de la santé, destinés à une utilisation ultérieure, et ils n'ont aucun effet négatif sur l'environnement ou la santé humaine. Les déchets peuvent être classés en trois types : les déchets inertes, les déchets non inertes mais inaltérés (également appelés DIB – déchets industriels courants) et les déchets dangereux (**Agence de la transition écologique, 2021**).
- ❖ D'une façon plus administrative, Selon le décret wallon du 27 juin 1998 relatif aux déchets, on entend par déchet : « Toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire » débris, restes d'aliments qui sont impropres à la consommation ou à l'usage. [1]
- ❖ L'Organisation des Nations Unies (ONU) définit également les déchets comme des "substances ou objets qui sont abandonnés ou dont le propriétaire a l'intention ou l'obligation de se débarrasser" (**ONU 1976**)
- ❖ Selon L'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (EPA), les déchets sont "tous les matériaux inutiles, indésirables ou excédentaires, y compris les substances abandonnées, les sous-produits, les résidus et les matériaux toxiques" (**Agence de protection de l'environnement des États-Unis, 1976**).

- ❖ Selon le dictionnaire Français Larousse les déchets sont les débris, les restes sans valeur de quelque chose ou ce qui tombe d'une matière.
- ❖ Selon les directives de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), les déchets sont définis comme des substances solides ou liquides issues des activités humaines, considérées comme excédentaires, des sous-produits ou des déchets (**Organisation mondiale de la santé, 2017**).
- ❖ Selon la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE-ONU), les déchets englobent tous les matériaux, produits et substances qui perdent leur nécessité, utilité ou désirabilité (**Commission économique des Nations Unies pour l'Europe, 2013**).

D'une façon plus administrative, la directive européenne 91/56/EEC définit un déchet comme étant toute substance que le propriétaire abandonne, ou destine à l'abandon ou se trouve dans l'obligation de s'en débarrasser (**Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets**).

I.4.1 Définition juridique des déchets :

Les déchets ne peuvent pas être définis de manière objective et précise, c'est pourquoi il existe de nombreuses définitions.

Selon la loi Algérienne n° 01-19 relative à la gestion, contrôle et à l'élimination des déchets, caractérise les déchets comme suite : « Tout résidu d'un processus de production de transformation ou d'utilisation et plus généralement toute substance, ou produit dont le propriétaire ou le détenteur se défait, ou projette de se défaire ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer » (**Jora, 2001**)

Selon la loi cadre du 15 juillet 1975 en France, est appelé déchets tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon (**ADEME, 2022**).

La définition de déchet est complétée par la notion de déchet ultime (loi du 13 juillet 1992) en France : « un déchet résultant ou non d'un traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans des conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux ». Et précisée par la circulaire d'avril 1998 « les déchets ultimes sont les déchets dont on a extrait

la part récupérable ainsi que les divers éléments polluants comme les piles et accumulateurs » (ADEME, 2022).

I.4.2. Définition économique des déchets :

Selon ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires française : La définition économique des déchets se réfère à toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire.

Cette définition est courante au niveau européen et vise à éviter les risques de dommages sanitaires et environnementaux liés à l'élimination des déchets. Les déchets sont spécifiquement légaux, ce qui nécessite des précautions spécifiques afin d'assurer leur bonne gestion, leur collecte, leur transport, leur valorisation et leur élimination tout en tenant compte de l'environnement et de la santé humaine (**ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, 1992**).

Certains déchets peuvent être économiquement intéressants, c'est-à-dire qu'ils peuvent être récoltés et ont donc une valeur économique. Ils peuvent être échangés et achetés, et la réglementation définit les conditions dans lesquelles les déchets peuvent être éliminés comme un seul déchet. (**Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, 1992**).

I.5. Réglementation nationale (législation) :

La réglementation algérienne sur la gestion des déchets, définie par la **loi n° 01-19 du 12 décembre 2001**, fixe les modalités de la gestion, du contrôle et du traitement des déchets, en se basant sur plusieurs principes, notamment la prévention et la réduction de la production et de la nocivité des déchets à la source, l'organisation du tri, de la collecte, du transport et du traitement des déchets, la valorisation des déchets par leur réemploi, leur recyclage et toute autre action visant à obtenir des matériaux réutilisables ou de l'énergie, le traitement écologiquement rationnel des déchets, et l'information et la sensibilisation des citoyens sur les risques présentés par les déchets et leur impact sur la santé et l'environnement (**Ecolex :The gateway to environmental law, 2001**)

Cette réglementation est soutenue par un arsenal juridique important, comprenant

- **La loi n° 85-05 du 16 février 1985** relative à la protection et à la promotion de la santé,

- **la loi n° 88-08 du 26 janvier 1988** relative aux activités de médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale,
- **la loi n° 03-10 du 13 Joumada El Oula 1424** correspondant au 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable,
- ainsi que d'autres textes réglementaires tels que le décret exécutif n° **91-05 du 19 janvier 1991** et le décret n° **02-175 du 20 mai 2002** portant création, organisation et fonctionnement de l'Agence Nationale des Déchets.

Cette réglementation s'est également traduite par la mise en place d'une stratégie nationale en matière de protection de l'environnement, notamment à travers le plan national d'action pour l'environnement et le développement durable (PNAE-DD), qui inclut les programmes Progdem (Programme de gestion des déchets solides municipaux) et Pnagdes (Plan national de gestion des déchets spéciaux), et a été renforcée par la promulgation de la loi 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets . **(Législation, 2001).**

I.6.Définition des déchets hospitaliers :

Les déchets hospitaliers sont généralement définis comme les déchets d'activités de soins (DAS), qui regroupent tous les déchets provenant des activités de diagnostic, de suivi de traitement préventif, curatif ou palliatif, tant dans le domaine de la médecine humaine que vétérinaire. Sont également inclus les déchets issus des activités d'enseignement, de recherche, de production industrielle ainsi que ceux provenant des activités de thanatopraxie. Les sources majeures de génération de DAS comprennent les hôpitaux, les cliniques, les laboratoires, les centres de recherche, tandis que les sources mineures englobent les cliniques dentaires et les services ambulanciers, entre autres. Cependant, certaines organisations internationales ont également formulé leur propre définition des déchets hospitaliers selon leur perspective spécifique.

Par exemple : Les déchets hospitaliers, selon l'**OMS** sont les déchets issus des activités de soin dans les établissements de santé, comprenant les hôpitaux, les cliniques, les laboratoires, les morgues et les banques de sang. y compris les déchets provenant de sources secondaires et dispersées, tels que ceux résultant des soins de santé pour les personnes à domicile (injections d'insuline, dialyse...) » **(OMS, 1999).**

L'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (EPA) déclare que les déchets hospitaliers comprennent "les déchets solides ou liquides qui sont générés à partir des activités médicales, chirurgicales, diagnostiques ou de traitement, ou dans la recherche associée." (Agenry, 1989).

La directive européenne sur les déchets médicaux établit une définition des déchets médicaux comme étant ceux qui se forment lors des diverses pratiques médicales telles que le diagnostic, le traitement, la prévention, la recherche et la formation.

Selon la classification de l'Organisation des Nations Unies « ONU » les déchets médicaux sont considérés comme les déchets les plus dangereux après les déchets radioactifs (Convention de Bale), ils sont des produits dérivés des soins médicaux (OMS, 2005).

I.7. Classification des déchets hospitaliers :

D'après les données de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), environ 85% des déchets associés aux soins de santé sont similaires aux déchets ménagers courants et ne présentent pas de danger particulier. Les 15% restants sont considérés comme dangereux, pouvant être infectieux, toxiques ou radioactifs (source : OMS, 8 février 2018). Parmi ces déchets, on distingue deux types principaux : les Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux (DASRI) et les Déchets d'Activités de Soins à Risques Non Infectieux (DAOM).

I.7.1. Déchets assimilables aux ordures Ménagères (DAOM) :

Les déchets assimilables aux déchets ménagers proviennent des activités non médicales. Ils incluent les ordures ménagères, les emballages, les déchets administratifs, de nettoyage, de cuisine, de jardinage, ainsi que les déchets provenant des travaux et services généraux. Cette catégorie de déchets représente généralement entre 75% et 90% du volume total des déchets produits (Biadillah, 2004).

À la différence des Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux (DASRI), les Déchets d'Activités de Soins à Risques Non Infectieux (DAOM) sont classés comme des déchets hospitaliers non contaminés et sont gérés de la même manière que les ordures ménagères ordinaires. (Union régionale des professionnels de santé)

I.7.1.1. Déchets des activités de la fonction hospitalière :

- Résidus provenant des opérations de nettoyage, divers contenants et produits d'entretien.

- Sacs en plastique et sacs en papier contenant une variété de déchets ménagers (**ADEME, 2008**).

Ces déchets sont issus des activités de diagnostic, de surveillance et de traitement préventif, curatif ou palliatif dans les secteurs de la médecine humaine et vétérinaire. Ils peuvent comporter différents dangers, comme des risques infectieux, chimiques, toxiques ou radioactifs, nécessitant une élimination sélective pour préserver la sécurité des patients, du personnel médical, des agents responsables de la gestion des déchets et de l'environnement. (**Ministère du travail et de la santé et des solidarités, 2020**)

I.7.1.2. Déchets de restauration :

Également connus sous le nom de déchets alimentaires, sont une préoccupation majeure en raison de leur volume important et de leur impact sur l'environnement :

- Déchets d'emballage (cartons, cannettes, bouteilles, boîtes de conserve...)
- Restes de repas et denrées non consommées.

Le stockage et le traitement des DAOM sont l'origine de pollutions olfactives. L'odeur des déchets évolue rapidement puisque celles-ci se dégradent, généralement de manière anaérobie en émettant des composés odorants (**ADEME, 2008**).

I.7.2. Déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI) :

Les déchets d'activités de soins à risques infectieux constituent environ 10% des déchets à risque. Ils renferment des micro-organismes viables ou leurs toxines, pour lesquels il est connu ou fortement suspecté, en raison de leur nature, de leur quantité ou de leur métabolisme, qu'ils peuvent causer des maladies chez l'homme ou d'autres organismes vivants, même en l'absence de risque infectieux direct. (**Boulouisa et Bousla, 2013**).

on assimile à ce type de déchets, même en l'absence de risque infectieux direct, les objets pointus ou tranchants destinés à être éliminés, qu'ils aient été en contact ou non avec des substances biologiques. Cela inclut des articles tels que les aiguilles, les scalpels, ainsi que les produits sanguins thérapeutiques partiellement utilisés ou périmés, et les débris anatomiques humains qui ne sont pas facilement identifiables. (**ENSP, 2001**).

I.7.3. Déchets spécifiques :

Les déchets spécifiques sont des déchets qui présentent des caractéristiques particulières nécessitant une gestion spécifique en raison de leur nature ou des risques qu'ils représentent pour la santé publique ou l'environnement. Cela peut inclure des déchets toxiques, des déchets radioactifs, des déchets médicaux, entre autres. **(Ministère de la Transition écologique, France - Glossaire des déchets, 2001)**

I.7.4. Déchets radioactifs (DR) :

Les déchets radioactifs sont générés par les services utilisant des radioéléments, qu'ils soient scellés ou non. Ils peuvent se présenter sous forme solide, liquide ou gazeuse, et comprennent notamment :

- Tissus contaminés par des substances radioactives
- Équipements tels que des aiguilles, seringues, gants et fluides
- Effluents liquides provenant de procédures de préparation
- Résidus de matériaux utilisés dans des applications radioactives
- Déchets biologiques des patients traités ou soumis à des tests de médecine nucléaire
- Organes utilisés in vivo ou in vitro, entre autres **(Biadillah, 2004)**.

Ce type de déchets pose des risques pour la santé humaine et l'environnement en raison de leur capacité à émettre des rayonnements ionisants, susceptibles de causer des dommages cellulaires et des mutations génétiques, comme le souligne l'Organisation mondiale de la santé **(OMS, 2014)**.

La gestion des déchets radioactifs implique généralement leur stockage dans des installations spécialisées, leur traitement pour réduire leur volume ou leur radioactivité, voire leur stockage à long terme dans des dépôts géologiques profonds, selon les informations fournies par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie **(ADEME, 2015)**.

I.7.5. Les déchets pharmaceutiques (DP) :

Les déchets pharmaceutiques (DP) englobent les médicaments périmés, non utilisés ou contaminés, ainsi que les substances chimiques utilisées dans la production et la préparation de médicaments, nécessitant une manipulation spécifique en raison de leurs impacts potentiels sur la santé publique et l'environnement. **(Organisation mondiale de la santé – OMS, 2016)**

La gestion des déchets pharmaceutiques implique souvent leur collecte distincte, leur élimination sécurisée et respectueuse de l'environnement, parfois via une incinération contrôlée pour éviter toute contamination de l'eau et du sol. (**Agence de Protection de l'Environnement des États-Unis – EPA, 2016**)

Les DP peuvent représenter des risques pour la santé humaine et l'environnement s'ils ne sont pas gérés adéquatement, notamment en contribuant à la contamination des eaux souterraines et à la résistance aux antimicrobiens. (**Agence européenne des médicaments – EMA, 2017**)

I.7.6. Les déchets chimiques :

Les déchets chimiques regroupent diverses substances toxiques ou dangereuses issues d'activités industrielles, commerciales ou domestiques, nécessitant une gestion spécifique pour prévenir les risques pour la santé humaine et l'environnement. (**LE GUIDE PRO, 2021**)

Ils comprennent notamment :

- Des produits toxiques
- Le mercure provenant des thermomètres
- Des produits acides et corrosifs
- Des produits inflammables
- Des réactifs et produits issus des laboratoires
- Des produits d'imagerie médicale et des solvants.

Les déchets chimiques incluent une gamme de substances toxiques ou dangereuses telles que les produits chimiques industriels, les solvants, les agents de nettoyage et les résidus de laboratoire. (**Agence de Protection de l'Environnement des États-Unis – EPA, 1970**)

Les déchets chimiques peuvent avoir des conséquences néfastes sur la santé humaine et l'écosystème s'ils sont mal gérés ou éliminés, entraînant notamment la pollution de l'air, de l'eau et des sols, ainsi que des risques d'intoxication et de contamination. (**Organisation mondiale de la Santé – OMS, 2017**)

La gestion des déchets chimiques implique souvent leur collecte séparée, leur stockage sécurisé et leur traitement adéquat pour minimiser les risques pour la santé et l'environnement,

notamment par le recyclage, l'incinération ou la neutralisation. **(Agence européenne des produits chimiques – ECHA, 2015)**

I.7.7. Les effluents liquides :

Ils sont des liquides résiduels provenant d'activités diverses, pouvant contenir des substances toxiques ou dangereuses. Ils englobent notamment les métaux lourds, les produits chimiques industriels et les résidus de nettoyage. **(Agence de Protection de l'Environnement des États-Unis – EPA, 1970)**

Le traitement des effluents liquides vise à réduire leur impact environnemental, par des procédés tels que la filtration, la neutralisation ou la décomposition, dans des installations spécialisées. **(Agence européenne des produits chimiques – ECHA, 2010)**

Ces effluents peuvent polluer les cours d'eau et les sols, affectant la biodiversité et la qualité de l'eau potable. Des exemples incluent les rejets industriels et les eaux usées contenant des résidus de nettoyage. **(Organisation mondiale de la Santé – OMS, 2018)**

I.8. Classification des déchets des soins médicaux selon l'OMS et la convention de bale :

I.8.1. Les déchets des soins médicaux sans risque :

Les déchets des soins médicaux sans risque, selon la classification de l'OMS, désignent les déchets qui ne présentent pas de danger particulier pour la santé publique ou l'environnement.

Ces déchets sont généralement similaires aux déchets ménagers et représentent environ 85% des déchets liés aux soins de santé. Ils comprennent des matériaux comme le papier, le carton, le plastique non contaminé et les débris alimentaires. **(OMS, 2014)**

Contrairement aux déchets médicaux à risque, ils peuvent être éliminés de la même manière que les déchets domestiques ordinaires, conformément aux réglementations locales sur la gestion des déchets. **(OMS,2014)**

La gestion adéquate de ces déchets est cruciale pour maintenir des normes d'hygiène élevées dans les établissements de santé et prévenir les risques d'infections croisées et de contamination environnementale. **(OMS,2016)**

I.8.2. Les déchets biomédicaux et de soins médicaux nécessitant une attention particulière :

Les déchets biomédicaux et de soins médicaux exigent une vigilance particulière en raison de leur nature potentiellement infectieuse, toxique ou radioactive. Environ 15% des déchets associés aux soins de santé sont classés comme dangereux, pouvant comporter des risques d'infection, de toxicité ou de radioactivité. Parmi ces déchets, on trouve les déchets infectieux contenant du sang et d'autres fluides corporels, les cultures microbiennes et les stocks d'agents infectieux utilisés en laboratoire, ainsi que les déchets provenant de patients hospitalisés en isolement et les dispositifs médicaux à usage unique. **(GIENT, 2021)**.

I.8.2.1. Les déchets infectieux :

- Il s'agit de déchets contenant des agents pathogènes, tels que des bactéries ou des virus, qui présentent un risque d'infection.

- Exemples : Bandages souillés de sang, cultures microbiennes, objets tranchants contaminés. **(OMS, 2019)**

I.8.2.2. Les déchets anatomiques :

- Ce sont des déchets constitués de parties du corps humain, comme des tissus ou des liquides biologiques.

- Exemples : Placenta, tissus chirurgicaux, fluides corporels. **(OMS, 2019)**

I.8.2.3. Les déchets chimiques :

- Ces déchets renferment des produits chimiques toxiques ou corrosifs provenant de laboratoires ou de procédures médicales.

- Exemples : Réactifs de laboratoire, désinfectants, batteries usagées. **(OMS, 2019)**

I.8.2.4. Les déchets radioactifs :

- Ils émettent des radiations ionisantes et proviennent généralement de procédures médicales ou de diagnostic.

- Exemples : Produits radioactifs utilisés en médecine nucléaire, équipements de radiodiagnostic. **(OMS, 2019)**

I.8.2.5. Les déchets pharmaceutiques :

- Ces déchets incluent les médicaments périmés ou non utilisés, ainsi que les produits chimiques utilisés dans leur fabrication.
- Exemples : Médicaments expirés, solutions intraveineuses non utilisées, produits chimiques de laboratoire. (OMS, 2019)

I.8.3. Les déchets infectieux et hautement infectieux :

Voici une reformulation des informations sur les déchets infectieux et hautement infectieux, conformément à la classification de l'OMS, avec des exemples :

I.8.3.1. Déchets infectieux :

- Ces déchets incluent des matériaux contaminés par des agents pathogènes susceptibles de provoquer des maladies chez les humains ou d'autres organismes.
- Exemples : Bandages souillés de sang, seringues usagées, cultures microbiennes, objets tranchants contaminés. (OMS, 2020)

I.8.3.2. Déchets hautement infectieux :

- Il s'agit de déchets renfermant des agents pathogènes extrêmement virulents ou des agents biologiques pouvant causer des maladies graves voire mortelles.
- Exemples : Déchets provenant de patients atteints de maladies hautement contagieuses comme la tuberculose, le virus Ebola ou le SRAS (syndrome respiratoire aigu sévère). (OMS, 2020)

I.8.4. Les autres déchets dangereux :**I.8.4.1 Déchets chimiques :**

- Ces déchets englobent des substances toxiques ou corrosives issues d'activités médicales, de laboratoire ou industrielles.
- Exemples : Réactifs de laboratoire, produits de nettoyage contenant des agents corrosifs, produits chimiques utilisés pour le traitement des eaux usées. (OMS, 2020)

I.8.4.2 Déchets pharmaceutiques :

- Ces déchets comprennent les médicaments périmés, non utilisés ou contaminés, ainsi que les produits chimiques employés dans leur fabrication.

- Exemples : Médicaments expirés, solutions intraveineuses non utilisées, produits chimiques de laboratoire. (OMS, 2020)

I.8.5. Les déchets des soins médicaux radioactifs :

Les déchets des soins médicaux radioactifs englobent les matériaux contaminés par des substances radioactives utilisées dans le cadre du diagnostic, du traitement ou de la recherche médicale. Ces déchets sont typiquement générés lors de procédures telles que la médecine nucléaire ou la radiothérapie. Tell que : Produits radioactifs utilisés pour l'imagerie médicale, tels que le technétium-99m.

- Matériaux utilisés dans la manipulation ou l'administration de produits radioactifs, comme des seringues ou des conteneurs.

Équipements de protection, tels que des gants ou des tabliers, contaminés par des substances radioactives. (PEYRINE, 1992).

I.9. Classification des déchets hospitaliers selon la loi algérienne :**I.9.1. Les déchets anatomiques :**

Les déchets anatomiques comprennent les parties du corps humain telles que les tissus, les organes et les fluides biologiques qui sont générés lors d'interventions chirurgicales, de procédures médicales ou de soins de santé. Ces déchets doivent être éliminés de manière appropriée pour éviter tout risque de contamination ou de transmission de maladies. (WHO, 2018).

Exemples :

- Tissus et organes retirés lors d'une intervention chirurgicale, comme une appendicectomie ou une transplantation d'organe.
- Placentas et cordons ombilicaux après l'accouchement.
- Liquides biologiques tels que le sang, l'urine ou le liquide céphalorachidien.

Les déchets anatomiques (PAOH) Ces dernière sont aisément reconnaissables par un non spécialistes et doivent être stockées en chambre froide (huit jours maximum) avant de suivre une filière spécifique **(Roussille, 2010)**

I.9.2. Les déchets infectieux :

Les déchets infectieux désignent des matériaux contaminés par des agents pathogènes pouvant causer des maladies chez les humains ou d'autres organismes. Ils nécessitent une manipulation et une élimination adéquates pour prévenir la propagation des infections. **(Roussille, 2010).**

Exemples de déchets infectieux :

- Bandages souillés de sang
- Seringues utilisées
- Cultures microbiennes
- Objets tranchants contaminés. **(Roussille,2010).**

I.9.3. Les déchets toxiques :

Les déchets toxiques sont des matériaux qui contiennent des substances nocives pour la santé humaine ou pour l'environnement. Ils peuvent provenir de diverses sources telles que l'industrie, l'agriculture, ou même les soins de santé.

Exemples de déchets toxiques :

- Produits chimiques corrosifs ou inflammables
- Peintures contenant des métaux lourds
- Piles au mercure
- Déchets électroniques contenant des composants toxiques comme le plomb ou le cadmium **(Agence de protection de l'environnement des États-Unis (EPA). (2020).)**

Chapitre II
Gestion des déchets
hospitaliers
Et la méthode de
traitement et

II.1. Généralité sur la Gestion des déchets hospitalière :

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, une personne blessée par une aiguille déjà utilisée sur un patient infecté a 30%, 1,8% et 0,3%, respectivement, d'être infectée par le virus de l'hépatite B, le virus de l'hépatite C et le VIH . Le personnel des institutions de soins, en première ligne, a le plus de risque d'être infecté par l'intermédiaire d'aiguilles contaminées. De plus, les déchets liés aux soins de santé contiennent des micro-organismes qui peuvent infecter les patients hospitalisés, les personnels de santé et le grand public. Les déchets et les sous-produits peuvent également causer d'autres effets néfastes sur la santé, par exemple : brûlures par irradiation; blessures causées par des objets pointus ou tranchants; intoxication et pollution dues au rejet de produits pharmaceutiques, en particulier d'antibiotiques et de médicaments cytotoxiques; pollution des eaux usées, intoxication par ces eaux et intoxication et pollution par des éléments ou des composés toxiques, tels que le mercure ou les dioxines libérées au cours d'une incinération. **(OMS 2015)**

D'un point de vue environnemental, une gestion optimisée des déchets permet d'abord de préserver les écosystèmes. Eviter la production de déchets et leur offrir un traitement adapté le cas échéant, c'est éviter qu'ils soient rejetés dans la nature et ne polluent les sols et l'eau. **(Articles gestion des déchets quels enjeux 2021)**

De plus, en valorisant vos déchets, vous leur conférez à nouveau un statut de ressource. Le déchet devient un moyen de limiter les prélèvements de ressources naturelles grâce à la réutilisation et au recyclage qui offrent une nouvelle vie aux produits ou matières. Enfin, en préservant les ressources naturelles, vous évitez ainsi la pollution liée à l'extraction de matières premières qui nécessite l'utilisation de produits chimiques polluants. **(Articles gestion des déchets quels enjeux 2021)**

II.2. Risque des déchets hospitaliers :

Les déchets hospitaliers présentent de sérieux risques sur l'environnement et la santé humaine :

II.2.1. Risques sur la santé humaine :

II.2.1. Les risques infectieux/ou biologiques :

Ils sont constitués par la présence simultanée de germes pathogènes des déchets issus des soins ou d'analyses biomédicales et d'éléments susceptibles de créer une porte d'entrée **(Sountoura, 2009).**

Il correspond dans la pratique à une atteinte possible de l'intégrité de la peau ou des muqueuses suite à une coupure ou une piqure par un matériel souillé par des micro-organismes qui pouvant entraîner des infections cutanées ou des muqueuses. **(Benkhaled et Bellil 2021)**

II.2.2. Les risques traumatiques :

Appeler aussi risque physique, il correspond dans la pratique à une atteinte possible de l'intégrité de la peau ou des muqueuses suite à une coupure ou une piqure par un matériel souillé par des micro-organismes qui pouvant entraîner des infections cutanées ou des muqueuses. **(Sountoura, 2009)**

II.2.3. Les risques radioactifs :

Les matières radioactives émises par les hôpitaux ont un fort impact direct sur la santé humaine et environnement mitoyen de l'établissement médical. Les rayonnements ionisants émis sont un type énergie libérée par les atomes sous forme d'ondes ou de particules, provoquant des maladies et augmentent le nombre des maladies allergiques et cancéreuses. **(Biadillah, 2004).**

II.2.4. Les risques chimiques /ou toxiques :

Ils peuvent être liés aux médicaments et plus particulièrement aux produits cytologiques utilisés en chimiothérapie, ou certains produits de décontamination, de désinfection ou de nettoyage **(Abdelsadok, 2010).**

II.2.5 Le risque psycho émotionnel :

Le risque psycho-émotionnel ou risque ressenti n'est pas nécessairement un risque réel. Il correspond à la crainte de la population ou des intervenants de la filière (le plus souvent) face à la présence de déchets d'activités de soins tels que les pièces anatomiques **(Boumazgour, 2006).**

II.3. Risques sur l'environnement :

Les Risques des déchets hospitaliers sur l'environnement se divisent en 03 parties :

II.3.1. 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 et Idiri, 2005).**

II.3.2. Sur le sol :

L'enfouissement est l'une des méthodes d'élimination des déchets, qui constitue la pratique répandue, surtout pour les médicaments périmés. Lorsque les déchets générés par les établissements hospitaliers sont rejetés directement dans l'environnement naturel et dans des zones non contrôlées, des émissions de polluants peuvent se produire au contact du sol direct et répondre sa toxicité sur la culture. **(Benkhaled et Bellil 2021)**

II.3.3. Sur l'air :

Emissions toxiques (métaux lourds, dioxines, furanes, cendres volantes) qui présentent un risque pour la santé et ne sont pas conformes à la réglementation sur l'hygiène de l'environnement en l'absence de dispositifs de lutte contre la pollution (OMS, 2005). L'incinération et / ou le déversement non autorisés et abusifs des déchets de soins de santé pollue l'air avec des gaz dangereux et contamine le sol et l'eau avec des métaux lourds et d'autres produits chimiques toxiques, qui peuvent pénétrer dans la chaîne alimentaire, causant des maladies des voies respiratoires et le cancer. **(Benkhaled et Bellil 2021)**

II.4. Textes réglementaire :

Dans cette partie nous traitons des lois et des décrets applicables aux déchets médicaux et de la manière dont elles sont gérées de manière à préserver l'environnement et la santé humaine.

II.4.1. Réglementation nationale :

Loi n° 83-03 du 05 Février 1983 relative a la protection de l'environnement - Art 89- Chapitre II : Des déchets : est un déchet au sens de la présente loi tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou, plus généralement, tout bien, meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon. Loi n° 01-19 du 12 Décembre 2001 relative a la gestion, au contrôle, et a l'élimination des déchets. loi n° 03-10 du 19 Joumada El Oula 1424 correspondant au 19 Juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable Décret exécutif n°03-478 du 15 Chaoual 1424 correspondant au 9 Décembre 2003 définissant les modalités de gestion des déchets d'activités de soins. Décret exécutif n°06-104 du 29 Moharram 1427 correspondant au 28 Février 2006 fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux. Décret exécutif n° 09-19 du 23 Moharram 1430 correspondant au 20 Janvier 2009 portant réglementation de l'activité de collecte des déchets spéciaux. Arrêté

interministériel du 30 RabieEthani 1432 correspondant au 4 Avril 2011 fixant les modalités de traitement des déchets anatomique. [2]

II.4.2. Réglementation internationale :

La loi du 15 Juillet 1975 (modifiée le 30 Décembre 1980 et le 13 Juillet 1992).— Relative à l'élimination des déchets et la récupération des matériaux, est la base de la législation en vigueur en matière d'élimination des déchets. La loi 76-663 Du 19 Juillet 1976 sur les installations classées pour la protection de l'environnement concerne les incinérateurs de déchets hospitaliers. La loi du 13 Juillet 1992 est une actualisation des loi des 15 Juillet et du 19 juillet— 1976 et précise en particulier qu'à compter du 1er Juillet 2002, il sera interdit de mettre en décharge ou de stocker des déchets autres que des déchets ultimes. Le décret du 3 Février 1993 fixe un délai de trois ans pour élaborer le plan régional— d'élimination des D.A.S (Hygis, 1998). Arrêté du 7 Septembre 1997 relatif au contrôle des filières d'élimination des DASRI et assimilés et des pièces anatomiques.

Arrêté du 7 Septembre 1997 relatif aux modalités d'entreposage des DASRI et— assimilés et des pièces anatomiques. Arrêté du 24 Novembre 2003 relatif aux emballages des DASRI et assimilés et des pièces anatomiques d'origine humaine. Arrêté du 1er Juin 2001 relatif au transport des marchandises dangereuses par route circulaire du 26 Juillet 1991 relative à la mise en œuvre des procédés de désinfection des déchets contaminés des établissements hospitaliers et assimilés, en attente de la parution de l'arrêté relatif à la procédure d'agrément des appareils de désinfection des DASRI (en cours de rédaction) (Alessandri, 2004).

II.5.Organisation de la gestion des déchets d'activité de soins en Algérie :

La gestion des déchets constitue une préoccupation majeure pour les autorités en charge de secteur. Une étude réalisée par P. Bajeat de L'ADEME sur les impacts sanitaires et la gestion des déchets a montré que pour appréhender les risques sanitaires, il convient de mettre en perspective et d'intégrer plusieurs données dont principalement : La connaissance fine des déchets et de leur comportement. Les techniques de gestion et les rejets associés à celles-ci. Le comportement et le devenir des différentes substances et émissions, dans l'environnement (eau, air, sol), la chaine alimentaire... (Abdou, 2009).

La toxicité des diverses substances, seules ou mélange et les mécanismes conduisant à un éventuel impact sanitaire. Les déchets peuvent être toxiques soit directement, soit à la suite d'une réaction physique ou chimique à un moment de leur élimination, d'un traitement ou de

leur stockage, soit par leurs métabolites ou les produits de leur dégradation, soit par leur incinération (dioxines, furanes). Les déchets peuvent entraîner des intoxications ou des problèmes d'écotoxicologie (Abdou, 2009).

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la gestion des déchets a pour objectif d'enlever et de traiter les déchets aussi hygiéniques et économiques que possible par les méthodes qui, à tous les stades, réduisent le risque pour la santé et pour l'environnement. La gestion des déchets est un critère importante dans l'amélioration continue de la qualité des soins et de la protection et des usages des établissements de soin (Saizonou et al, 2014).

L'un des problèmes qui restent épineux en Algérie, c'est bien la gestion des déchets hospitaliers qui constituent un risque pour la santé publique. Plusieurs hôpitaux déversent leurs déchets en pleine nature, au lieu de les éliminer correctement, exposant ainsi la vie des citoyens à un éminent risque pour leur santé (Arezki Benali, 2017).

En Algérie, les déchets hospitaliers sont traités avec l'ancienne méthode qui consiste en l'élimination avec l'incinération qui n'est pas très efficace, selon le Professeur (Soukehal Abdelkrim, 2017) spécialiste en épidémiologie, médecine préventive en hygiène et consultant chez (Medicatech, 2012) une entreprise spécialisée dans la fabrication, importation, distribution et maintenance de matériel médico-chirurgical qui a indiqué que Sterilwave (développée par la société française Bertin Technologies,) est une solution innovante, une première en Algérie, son adoption commence à se développer et une alternative pour réduire le risque de contamination lié aux déchets hospitaliers par rapport à l'incinération et à la mise en charge. Selon ses explications, nous allons monter le Sterilwave 100 (Le plus petit modèle, avec une capacité de traitement de 20 kg de déchets par heure, idéal pour les petits établissements), le plus petit modèle et le tout nouveau. Il a une capacité de traitement de 20 kilos de déchets par heure sans le besoin de trier les déchets, il est adapté à tous les types de déchets médicaux, qui peuvent être installé dans tous les établissements sanitaires. (Soukehal Abdelkrim, 2017)

II.6. Traitement des déchets :

II.6.1. Le tri :

Il permet de séparer les déchets à risque des déchets banals. Cette première étape impose un conditionnement spécifique avec étiquetage, de façon à prévenir les risques de blessure et de contamination. Les produits "piquants-coupants-tranchants" doivent être contenus dans des récipients étanches et imperforables, les autres déchets à risques sont collectés dans des sacs

étanches et résistants. Cette première étape présente également un intérêt économique puisqu'elle permet de réduire la quantité de déchets devant subir un traitement spécifique et par conséquent les coûts. Le compactage ainsi que le mélange des DASRI avec les ordures ménagères sont formellement interdits (Figure 01) (Alessandri, 2004).

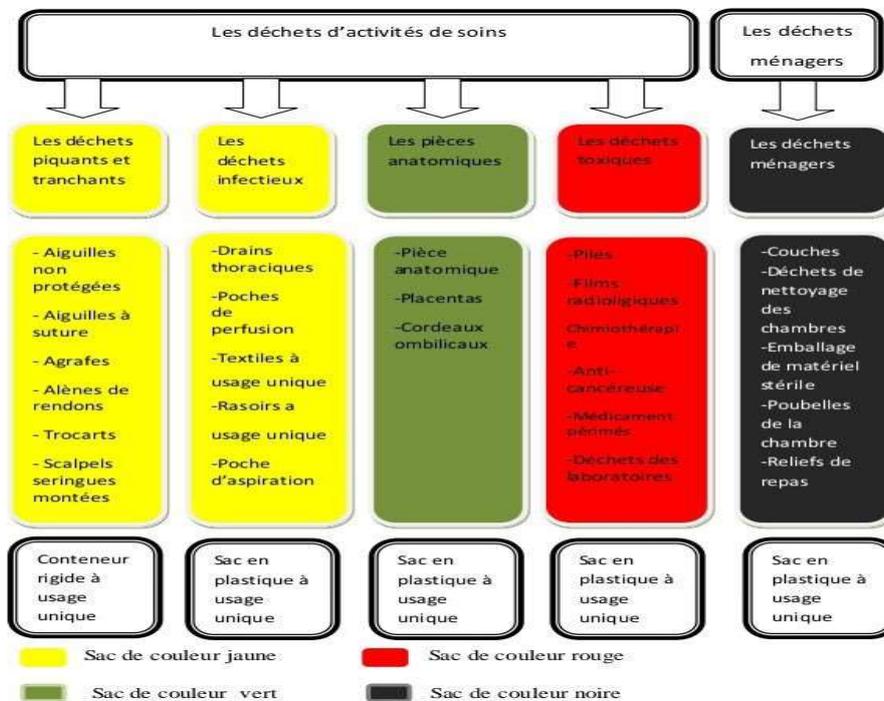


Figure 1: Procède du tri des déchets hospitaliers (Aberkane et Aberbour, 2017)

Le conditionnement de chaque catégorie de déchets doit être conditionnée de manière distincte en assurant le respect de la réglementation, des procédures internes, des conditionnements adaptés, des codes couleur éventuels (Anonyme, 2009).

Il a pour objectif de protéger les personnes et d'éviter la dispersion. Les emballages sont : à usage unique, identifiés (code couleur, symbole, du risque biologique), adaptés aux différents types de déchets (sacs, boîtes à aiguilles,..), aux conditions de leur production, aux spécificités externes et internes de la filière d'élimination (Chadron, 1997).

La façon la plus simple d'identifier les différentes catégories des déchets et d'encourager le tri est de séparer les déchets dans des conteneurs ou des sacs en plastique des différentes couleurs et/ou marqués d'un symbole. Les recommandations internationales sont les suivantes :

Tableau 1: Recommandation pour le codage (OMS 2005)

Catégorie de déchet	Codage couleur – symbole	Type de conteneurs
0. Déchets domestiques	Noir	Sacs plastique
1. Déchets piquants et tranchants	Jaune et 	Conteneurs à piquants/tranchants
2a. Déchets présentant un danger de contamination 2b. Déchets anatomiques	Jaune et 	Sacs plastique ou conteneurs
2c. Déchets infectieux	Jaune, marqué « hautement infectieux » et 	Sacs plastique ou conteneurs pouvant être passés à l'autoclave
3. Déchets chimiques ou pharmaceutiques	Brun avec symbole approprié (voir annexe 4, chapitre 4: Étiquetage des produits chimiques). Ex.: 	Sacs plastique, conteneurs

II.6.2 La collecte :

Il s'agit du trajet depuis le site de production des déchets jusqu'à la zone de stockage central. Il est recommandé, pour les établissements hospitaliers, de faire réaliser la collecte par une équipe de salubrité composée d'un personnel formé. Les horaires de collecte doivent être fixés par la direction de l'établissement. Le circuit des déchets doit s'intégrer dans les circuits prédéfinis de l'établissement et doit respecter les règles classiques de flux propres et sales, habituellement préconisées dans les établissements de soins. (Biadillah, 2004).

II.6.3. Le stockage :

Les déchets de soins médicaux sont, temporairement, stockés avant d'être traités/éliminés sur site ou transportés hors du site. Le temps de stockage maximal ne doit pas excéder 24 heures. 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. Un site de stockage, à la mesure du volume de déchets générés et de la fréquence de collecte des déchets, doit exister dans tous les établissements sanitaires. Le site de stockage des déchets ne doit pas être situé près des entrepôts d'aliments ou des cuisines et son accès doit être restreint au personnel autorisé. Il doit également, être facile à nettoyer, avoir un bon éclairage et une bonne ventilation et conçu de sorte à ne pas laisser les rongeurs, insectes et oiseaux y entrer (PNUE, OMS, 2005).

Le stockage intermédiaire est rarement effectué en local spécifique. Les couloirs et les cours sont généralement mis en contribution (**DOUCOURE, 2004**).

- Un endroit de stockage doit être désigné pour les déchets médicaux. Il doit répondre aux critères suivants (**MANUEL DE GESTION DES DECHETS MEDICAUX MAI 2011**)
- Fermé, avec accès limité aux seules personnes autorisées
- Séparé des denrées alimentaires
- Couvert et protégé du soleil
- Sol imperméable avec un bon drainage
- Facilement nettoyable
- Protégé des rongeurs, des oiseaux et autres animaux
- Accès facile aux moyens de transport interne et externe
- Bien aéré et bien éclairé
- Compartimenté (séparation des différentes catégories de déchets)
- A proximité de l'incinérateur si l'incinération est l'option choisie
- Equipé de lavabos à proximité
- Signalé (entrée interdite, matières toxiques ou risque infectieux)

NB : Les déchets peuvent être stockés dans un endroit réfrigéré pendant une semaine (3 à 8° C). En absence d'endroit réfrigéré, le temps de stockage des déchets médicaux à risque infectieux ne doit pas excéder : (**WHO, 1999.OP.Cit**).

- Climat tempéré : 72 heures en hiver et 48 heures en été ;
- Climat chaud : 48 heures durant la saison fraîche et 24 heures durant la saison chaude.

II.6.4. Le transport :

Le transport des déchets doit toujours être correctement documenté et tous les véhicules doivent porter une note de colisage du point de collecte au site de traitement. De plus, les

véhicules utilisés pour la collecte de déchets de soins médicaux dangereux/infectieux ne doivent pas être destinés à d'autres utilisations. Ils ne devront pas avoir de rebords tranchants, devront être facile à charger et à décharger, facile à nettoyer/désinfecter et être hermétiquement couverts pour empêcher un déversement de déchets soit à l'intérieur de l'hôpital ou sur le trajet (**PNUE, OMS, 2005**).

II.6.4.1. Moyens de transport

Ces moyens doivent répondre aux exigences suivantes :

- Être faciles à charger et décharger ;
- Ne pas comporter d'angles ou de bords tranchants pouvant déchirer les sacs ou abîmer les conteneurs ;
- Être facilement nettoyable (avec une solution à 5 % de chlore actif) ;
- Être clairement identifié de plus, les moyens de transport externe doivent répondre aux exigences suivantes :
- Être fermés pour éviter tout déversement sur la chaussée ;
- Être équipés d'un système de sécurisation de la charge (pour éviter tout renversement à l'intérieur et à l'extérieur du véhicule) ;
- Être signalés selon la législation en vigueur, si la charge dépasse 333 kg.
- Les moyens de transport seront nettoyés quotidiennement.
- Dans la mesure du possible, les moyens utilisés pour le transport doivent être réservés à cet effet et être différents pour chaque catégorie de déchets (par exemple, une brouette pour les déchets domestiques et une pour les déchets médicaux de type 1 ou 2). Ceci n'est pas toujours possible dans les contextes où travaille le CICR. (**MANUEL DE GESTION DES DECHETS MEDICAUX MAI 2011**)

II.6.4.2. Transport interne :

Les moyens de transport interne à l'établissement peuvent être de plusieurs sortes : brouettes, conteneurs sur roulettes, chariots le transport interne des déchets doit se faire pendant les périodes de basse activité. Le trajet doit être planifié pour éviter toute exposition du personnel, des patients et du public. Il faudra minimiser le passage à travers les zones propres

(stérilisation), les zones sensibles (bloc opératoire, soins intensifs) et les zones publiques.

(MANUEL DE GESTION DES DECHETS MEDICAUX MAI 2011)



Photo 1: Exemple de moyende transport interne. (Copyright, 2015)



Photo 2: Exemple de moyen de transport interne Conteneur à roulettes (Meurthe et Moselle, 2020)

II.6.4.3. Transport externe :

Le producteur de déchets est responsable de l'emballage et de l'étiquetage des déchets à transporter à l'extérieur de l'hôpital. L'emballage et l'étiquetage doivent être conformes à la législation nationale en matière de transport des matières dangereuses et à la Convention de Bâle lorsqu'il s'agit de transports transfrontaliers. S'il n'y a pas de législation nationale, se référer aux Recommandations [des Nations Unies] relatives au transport des marchandises dangereuses¹³ ou à l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR). Si le véhicule transporte moins de 333 kg de déchets médicaux avec danger de contamination (UN 3291), la signalisation du véhicule n'est pas obligatoire. Sinon, le véhicule devra être équipé de plaques de signalisation. **(MANUEL DE GESTION DES DECHETS MEDICAUX MAI 2011)**

II.6.4.4. Transport transfrontalier :

L'exportation de déchets est strictement réglementée par la Convention de Bâle. Il faut se renseigner dans chaque pays sur les dispositions en vigueur. Par exemple, pour le Pakistan, qui est signataire de la Convention de Bâle mais pas de ses amendements, les exigences sont inscrites dans le « Pakistan Environmental Protection Act – 1997 ».

Selon la Convention de Bâle, les déchets cliniques provenant de soins médicaux dispensés dans des hôpitaux, centres médicaux et cliniques ont le code Y1. Les déchets de médicaments, le code Y3. Les déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits et

matériels photographiques, le code Y16. (MANUEL DE GESTION DES DECHETS MEDICAUX MAI 2011)

II.6.5. Pré-traitement :

Le prétraitement est toute opération physique, chimique, thermique, ou biologique conduisant un changement dans la nature ou la composition des déchets ; en vue de réduire dans des conditions contrôlées le potentiel polluant ou la quantité de déchets, ou d'en extraire la partie recyclable (Pichat, 1995).



Photo 3: Représente sterigerms [3]



Photo 4: Représente autoclaves [4]

II.6.5.1 Le recyclage :

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)



Photo 5: Repéreront le recyclage des déchets [5]

II.6.5.2. L'encapsulation :

Procédé qui peut être envisagé pour les piquants et les tranchants, il consiste à neutraliser les déchets piquants ou coupants ainsi que les flacons contenant des résidus de produits chimiques et pharmaceutiques. L'encapsulation permet d'envelopper le déchet afin qu'il soit imperméable et chimiquement inerte vis-à-vis de l'extérieur. Cet emballage peut être réalisé à partir de matières plastiques (PVC, PET, résines phénoliques...) ou bitumeuses (Pichat, 1995).

II.6.5.3. Broyage et désinfection :

C'est un procédé de prétraitement qui vise à modifier l'apparence des déchets, et à réduire la contamination microbiologique. Par contre, les déchets broyés peuvent par la suite être mis en décharge avec les ordures ménagères (Hajli, 2005)

La désinfection se fait par deux méthodes :

1ère méthode : 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.

Le principe de fonctionnement est le suivant : « Les déchets sont introduits dans l'appareil pour subir une première phase de broyage. A l'issue du broyage, les déchets sont mis

dans une chambre de réception où ils sont soumis à une pression variable (entre 2,5 et 3,5bars) et stérilisés à une température de l'ordre de 130°C-140°C » (Hajli, 2005).

2ème méthode : Désinfection chimique :

La désinfection se fait par immersion dans une solution d'un produit désinfectant, bactéricide, fongicide et virucide sans activité détergente dans l'eau froide du réseau. Actuellement le principe actif de référence est le glutaraldéhyde en solution à 2%; un autre élément est utilisable : l'aldéhyde succinique en solution à 10% (Hajli, 2005).

II.6.5.4 .L'incinération ou autres types d'élimination :

Il peut se faire selon deux modalités :

II.6.5.4.1 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, 2004).

Cependant, cette méthode peut générer quelques inconvénients, comme :

- ❖ **Les 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, 2004).
- ❖ **Le biogaz** : Il est produit par la décomposition anaérobique 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, 2004).
- ❖ **Les odeurs** : ces odeurs émises par les décharges peuvent constituer une nuisance pour les riverains.

II.6.5.4.2 Incinération :

C'est un procédé de combustion à haute température (+800°C) des déchets, et sont transformés en gas et en résidu non combustible. Les gaz de combustion sont libérés 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 (Jung, 1999). Cette incinération peut être "in situ" ou «centralisée» (Hervier, 1999)

- **L'incinération « in situ »** : il s'agit d'une installation d'incinération réservée à l'usage d'un établissement de santé et implantée dans son enceinte (Berrahal, 2001).
- **L'incinération « centralisée »** : Il s'agit d'une unité extérieure et indépendante des établissements de soins. Cette unité est installée, gérée et exploitée par un organisme indépendant (société privée...) (Berrahal, 2001).



Photo 6: Représente l'étape d'incinération des déchets (Imad, 2024).



Photo 7: Représente l'incinérateur des déchets (Imad, 2024).

II.6.5.4.3. La mise en décharge :

C'est le rejet des déchets par dépôt ou enfouissement dans des cavités artificielles ou naturelles du sol sans intention de reprise ultérieure (Agoumi, 2000).

Trois catégories de décharges (classe I, II, III) sont à distinguer selon les caractéristiques du site et l'étanchéité du sol. (Agoumi, 2000).

Chapitre III
Matériel et
méthodes

III.1.Présentation de la zone d'étude N° 01 :

III.1.1. Localisation géographique de la zone d'étude N° :01

La wilaya de Guelma se situe au Nord-est du pays et constitue, du point de vue géographique, un point de rencontre, voire un carrefour entre les pôles industriels du Nord (Annaba – Skikda) et les centres d'échanges au Sud (Oum-El-Bouaghi et Tébessa), outre la proximité du territoire Tunisien à l'Est Sur une superficie de 3.686,84 Km² et abrite une population (Estimée à la fin 2009) de 494079 Habitants dont 25 % sont concentrés au niveau du Chef-Lieu de Wilaya. La densité moyenne de cette population est de 132 Hab. /Km². La Wilaya de Guelma, créée en 1974, comprend 10 Daïras et 34 Communes.

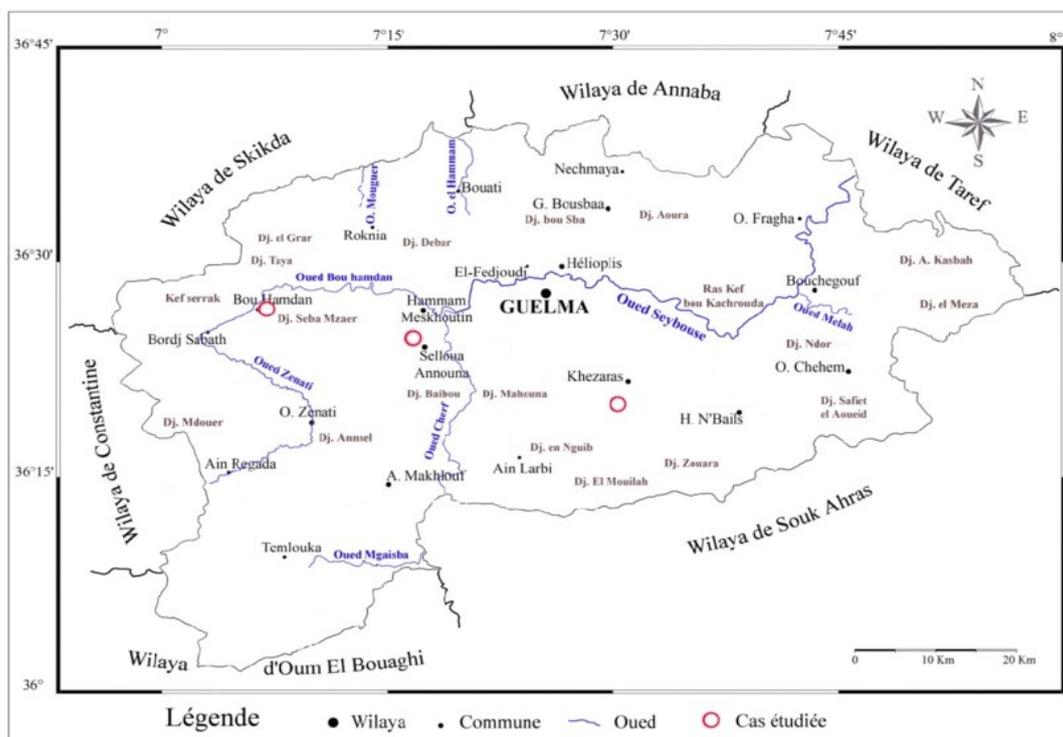


Figure 2: Carte géographique de la wilaya de Guelma (ZOUAK Zakaria, et al , 2022)

Tableau 2: Nombre d'établissement de santé de la wilaya de Guelma : (Direction de santé de la wilaya de Guelma, 2023)

type de structure	nombre de structure	nombre de lits
EPH	5	667
EPSP	4	0
EHS	1	140
CHU	0	0

À partir des données antérieures et des statistiques des établissements de santé de la wilaya de Guelma, et compte tenu de notre sujet portant sur les déchets hospitaliers, nous avons jugé nécessaire d'obtenir des informations statistiques spécifiques. Ainsi, nous avons mis en place un modèle d'enquête destiné aux responsables de la gestion des déchets de l'assistance direction de santé de la wilaya de Guelma. Les résultats obtenus sont les suivants :

Tableau 3: Type de questionnaire sur les quantités des déchets générés d'établissement de santé des trois années (2021/2022/2023) :

Identification de l'établissement	Quantité des déchets générés (kg/mois)												
	Janvier	Février	Mars	Avril	MAI	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
EPH Hakim Okbi													
EPH IBN –ZOHR													
EPH BOUCHEGOUF													
EPH AIN LARBI													
EPSP GEULMA													
EPSP OUED - ZENATI													
EPSP BOUCHEGOUF													
EPSP TAMLOUKA													
EHS Mère –Enfant													
EPH OUED- ZENATI													
TOTAL													
TOTAL2 GENERAL (KG)													

Après avoir mené une enquête auprès des responsables chargés du traitement des déchets dans les établissements de santé, nous avons relevé une quantité considérable de déchets, suscitant ainsi des questions quant à leur élimination appropriée. Nous avons observé que ces déchets nécessitaient un tri, un traitement et une élimination spécifiques afin de prévenir la pollution de l'environnement. Avec l'assistance d'experts, nous avons accompagné les fonctionnaires dans la collecte des déchets au sein des établissements de santé. Bien qu'il existe des infrastructures de traitement considérables, leur accès est limité en dehors des institutions publiques. Par conséquent, nous avons visité des installations de traitement privées, faute de présence adéquate dans l'État de Guelma. Dans la suite de notre étude, nous examinerons en détail le déroulement de ce processus.

III.2. Présentation de la zone d'étude N°02 :

III.2.1. Localisation géographique de la zone d'étude n°02 la Wilaya de Skikda :

La wilaya de Skikda est située dans le nord-est de l'Algérie, sur le littoral méditerranéen.

Elle est bordée par les wilayas d'Annaba à l'est, de Constantine et Mila au sud, et de Jijel à l'ouest.

La wilaya de Skikda est dominée par le massif des Aurès au sud. Et Le littoral est découpé en nombreuses criques et baies.

La wilaya de Skikda s'étend sur une superficie de 4 137 km². Et La population de la wilaya de Skikda est estimée à environ 800 000 habitants.

La zone de l'entreprise des incinérations des déchets situés à la wilaya de Skikda Ezamane local N°01 Bouchetata SKIKDA.



Figure 3: Carte géographique de la zone de station de traitement (Google Earth 2024)

III.2.2. Description de l'entreprise :

L'entreprise Bourriche enlèvement et traitement des déchets a été fondée en 2014 fondée par M. Bourriche Ahmed, née d'une véritable passion pour la conception et la réalisation d'installation d'unité d'incinération qui répond aux évolutions de la réglementation et aux nouvelles contraintes environnementales en termes de déchets spéciaux et spéciaux dangereux. Notre entreprise est en mesure de fournir à ses clients tous les documents nécessaires qui attestent de la traçabilité des déchets de la collecte, au transport et jusqu'à leurs traitements.



Photo 8: Représente la station de traitement des déchets Skikda. (Imad 2024)

III.2.3. Organigramme de l'entreprise :

- Directeur

- La direction de l'entreprise :
- DRH
- Comptable
- Délégué de l'environnement
- Responsable sur l'unité de l'incinération :
- Ingénieur des déchets
- Ouvriers
- Chauffeurs et Collecteur
- HSE

III.2.4. Matériel :

- Camions frigorifiques
- Clark (Absent)
- Incinérateur
- Chambre froide (Absente)
- Hangar de stockage

III.2.5. Les méthodes d'incinérateur :

Les méthodes d'incinération sont des processus utilisés pour brûler des déchets solides, liquides ou gazeux ; Ce traitement fait par deux méthodes : la voie sèche , la voie humide :

III.2.5.1. La voie sèche :

Dans ce processus, les déchets sont incinérés dans un environnement où peu ou pas d'eau est introduite. Les déchets sont brûlés à des températures élevées dans un four de combustion. Les gaz de combustion sont ensuite dirigés vers un système de traitement des gaz, tel qu'un filtre à manches ou un système de lavage des gaz, pour éliminer les particules et les polluants avant d'être rejetés dans l'atmosphère. Cette méthode est efficace pour réduire les déchets solides en cendres et en gaz résiduels.

III.2.5.2. La Voie humide :

Contrairement à la voie sèche, la voie humide implique l'introduction d'eau ou de vapeur dans le processus d'incinération. Cette méthode est généralement utilisée pour traiter les déchets liquides ou les déchets contenant une forte teneur en humidité. L'eau est pulvérisée sur les déchets avant ou pendant l'incinération pour aider à contrôler la température et à favoriser une combustion plus complète. Les gaz de combustion contenant de la vapeur d'eau sont ensuite traités de manière similaire à la voie sèche pour éliminer les polluants.

Notre étude est basée sur la voie sèche :

- Processus d'incinération DASRI : est une méthode de traitement des déchets médicaux qui vise à les détruire de manière sûre et efficace, en particulier ceux contaminés par des agents pathogènes ou des substances dangereuses.

III.2.6. Le processus d'incinération :

Le processus d'incinération est un processus d'oxydation de la partie combustible du déchet dans une unité adaptée aux caractéristiques variables des déchets. Ce processus permet une forte réduction de volume des déchets à éliminer (déchets concernés : hydrocarbures, huiles, peintures, déchets d'usinage...). Les déchets issus de l'incinération (cendres, mâchefer) sont ensuite éliminés en centre d'enfouissement technique.

III.2.6.1. Réception des déchets :

Les DASRI sont collectés et transportés jusqu'à l'incinérateur avec camions frigorifiques.

Avant d'être incinérés, les déchets subissent un processus préalable pour éliminer les matériaux non conformes.

III.2.6.1.1. Tri :

Les déchets entrants sont triés en deux groupes :

- Les déchets conformes aux critères de traitement et d'incinération.
- Les déchets non conformes ou inappropriés pour le traitement dans l'incinérateur, nécessitant une gestion spécifique ou une élimination différente.



Photo 9: Représente les déchets DASRI (Neili 2024)



Photo 10: Représente les déchets DAOM (Neili 2024)



Photo 11: Représente les déchets conformes (Neili 2024)



Photo 12: Représente les déchets conformes (Neili 2024)

III.2.6.1.2. Chargement des déchets :

Les déchets sont chargés dans le four de l'incinérateur. Contrairement à l'incinération en voie humide où les déchets sont mélangés à de l'eau pour former une boue, dans le processus en voie sèche, les déchets sont chargés tels quels dans le four.



Photo 13: Représente mode de remplissage (Imad, 2024)



Photo 14: Représente le placement des déchets pour l'incinération (Imad, 2024)

III.2.7. Incinération des déchets :

III.2.7.1. Combustion :

Une fois chargés dans le four, les déchets sont soumis à des températures élevées. Ces températures sont entre 800 et 1 200 degrés Celsius, suffisamment élevées pour détruire les agents pathogènes et réduire les déchets à des cendres résiduelles et des gaz. Ce processus de combustion à haute température est efficace pour éliminer les substances nocives et réduire le volume des déchets. Les installations d'incinération modernes sont équipées de systèmes de contrôle des émissions pour minimiser l'impact environnemental des gaz produits lors de la combustion.



Photo 15: Représente thermomètre automate d'incinérateur (Neili 2024)



Photo 16: Représente porte de remplissage (Imad, 2024)



Photo 17: Représente porte à cendre (Imad, 2024)

III.2.7.2. La chambre MCC:

Chambre principale de déchets (C'est là que commence le processus de combustion.) : Est la principale zone où les déchets sont incinérés. C'est l'endroit où se déroule la phase initiale de combustion des déchets. À des températures élevées, les déchets sont transformés en cendres et en gaz résiduels. La combustion efficace dans cette chambre est essentielle pour réduire les déchets en un volume minimal de résidus solides et pour maximiser la destruction des substances nocives et des agents pathogènes présents dans les déchets.

III.2.8. Traitement des gaz :

Les gaz produits pendant la combustion passent à travers un système de traitement des fumées pour éliminer les polluants et les substances toxiques, tels que les dioxines et les furannes. Ce processus aide à réduire les émissions nocives dans l'atmosphère. La chambre de traitement des fumées joue le rôle de réduire et contrôler les émissions de polluants atmosphériques générées lors de la combustion des déchets.

III.2.8.1. Chambre SCC :

Pour les fumés (traitement du fumé) : Est l'espace dédié au traitement des fumées produites lors de l'incinération des déchets. Les fumées contiennent souvent des polluants et des substances nocives qui doivent être éliminés ou réduits avant leur rejet dans

l'environnement. La chambre SCC est équipée de dispositifs de filtration et de dépoussiérage pour capturer et traiter ces polluants, assurant ainsi que les émissions de l'incinérateur sont conformes aux normes environnementales.



Photo 18: Représente réservoir de gaz propane (Neili 2024)

- Avant la combustion des déchets dans la chambre de combustion principale (MCC), le système est chauffé jusqu'à environ 900 °C via deux brûleurs. Ces brûleurs fonctionnent au gaz propane. L'alimentation n'est autorisée que lorsque la température dans le four dépasse 850 °C.

III.2.9. Élimination des particules :

Pendant la combustion, des particules solides peuvent être générées, notamment des cendres volantes et des particules fines. La chambre de traitement des fumées utilise des techniques telles que les filtres à manches ou les électro-filtres pour capturer et retenir ces particules avant qu'elles ne soient rejetées dans l'atmosphère.

Via le chargeur par le haut, (porte de remplissage)

Les gaz de combustion de la chambre de combustion principale peuvent contenir des composants qui ne sont pas entièrement brûlés.

III.2.10. Filtration des fumés par les aditifs

L'opération de filtration des fumées de l'incinérateur par les additifs implique l'utilisation de substances chimiques spécifiques ajoutées au processus de filtration pour améliorer l'efficacité de capture des polluants et réduire les émissions atmosphériques nocives.



Photo 19: Représente système de filtration (Imad, 2024)

III.2.11. Système de filtration :

Une fois le processus de filtration terminé, la fumée passe à travers des filtres en céramique 630 tubes est une méthode courante utilisée dans les systèmes de contrôle des émissions des incinérateurs et des installations de combustion des déchets

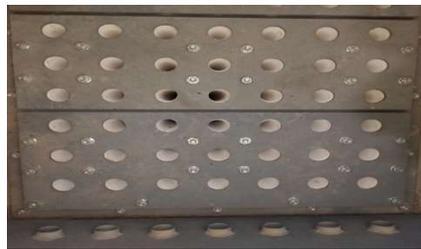


Photo 20: Représente tubes de filtration. (Imad 2024)

III.2.11.1. Distribution des fumées :

Les fumées sont réparties de manière uniforme à travers les 630 tubes en céramique. Ces tubes sont disposés dans le filtre de manière à maximiser la surface de contact entre les fumées et les parois des tubes.

Élimination des polluants : Les particules piégées sur les tubes en céramique peuvent être éliminées du système de filtration par pompage, descendre et sortir à travers des tubes sous formes de mâchefer et le fumé passe au cheminé (sans odeur sans couleur).



Photo 21: Représente Les gaz de combustion de la chambre de combustion principale (Neili 2024)

III.2.12. Gestion des résidus solides:

Après l'incinération, les résidus solides restants, principalement sous forme de cendres et de mâchefer, est un élément crucial à gérer. Composé de matériaux non combustibles comme des métaux et des minéraux, sa gestion adéquate est essentielle pour éviter toute contamination environnementale. Selon les réglementations, il peut être recyclé, utilisé dans la construction ou envoyé dans des décharges spéciales. La gestion efficace du mâchefer est vitale pour assurer la durabilité et la conformité environnementale du processus d'incinération des déchets...

III.2.12.1. Définition du mâchefer :

Le mâchefer est le résidu solide incombustible qui reste après l'incinération des déchets. Il est principalement composé de matériaux non combustibles tels que des métaux, des verres, des minéraux et d'autres substances qui ne sont pas consommées lors du processus de combustion.

- Le mâchefer va à CET : Les déchets sortent de la porte de cendre le lendemain après le refroidissement de l'incinérateur sous forme de cendre : Destiner vers le CET

III.2.12.2. Définition d'une cendre :

Les cendres sont les résidus solides qui restent après que les déchets ont été brûlés dans un incinérateur. Ces cendres peuvent contenir des particules minérales non combustibles, des métaux, des produits chimiques inorganiques et d'autres substances qui ne sont pas brûlées pendant le processus d'incinération.



Photo 22: Représente cendre. (Imad, 2024)



Photo 23: Représente le mâchefer. (Neili, 2024)

III.3. Présentation de la zone d'étude N°03 :

III.3.1. Localisation géographique de la zone d'étude n°03 la Wilaya de MILA :

La Wilaya de Mila se situe au Nord Est de l'Algérie et occupe une superficie totale de 3 407 Km² soit 0.13% de la superficie du pays. Elle est caractérisée par un espace géographique diversifié. (Direction du Tourisme et de l'Artisanat Mila)

Les habitants de la wilaya sont estimés dans l'année 2011 par 810370, L'organisation administrative est 13 Daïra, et 32 Communes.

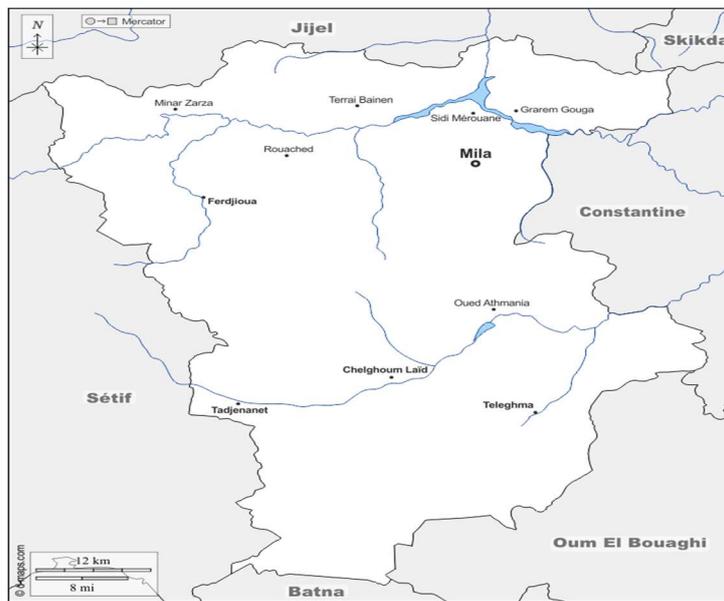


Figure 4: Carte géographique de la wilaya de Mila (Google Earth 2024)

III.3.2. Description de la zone d'étude TALDAS de traitement des déchets DASRI Aintine MILA :

La station TALDAS de Talbi Ammar, est implantée dans la zone industrielle commerciale N190, LOT N 116 de la commune d'Ain Tine de la Wilaya de Mila, depuis 5ans spécialisé de traitement des déchets DASRI de stérilisation et broyer par des banaliser, et un organigramme de personnel et avec tous l'équipement nécessaire pour réduire la quantité et éviter la contamination.



Figure 5: Position géographique de l'entreprise. (Google Earth 2024)

III.3.3. La présentation et l'organisation de l'entreprise :

- ❖ Nom de l'entreprise : TALDAS
- ❖ Gérant : Talbi Ammar
- ❖ Adresse : Ain Tin _ Mila _ Algérie
- ❖ Le nombre d'employés au sein de cette structure :
 - Talbi Ammar : gérant chargée des affaires administratives et des relations extérieures..
 - Directeur adjoint.
 - Responsable de collecte délégué.
 - Ingénieur d'état en biologie spécialité environnement.
 - Technicien supérieur en économie de la gestion de l'eau.
 - Le nombre du Travailleurs de collecte les déchets est : 03
 - Le nombre du Chauffeurs : 33
 - Superviseur



Figure 6: Représente l'entrée de l'entreprise. (Neili 2024)

III.3.4. Les Matériels de traitement :

Les équipements utilisés pour le traitement des DASRI comprennent une variété d'outils spécifiquement conçus pour assurer un traitement sûr et efficace de ces déchets infectieux. Parmi ces équipements, on trouve notamment :

III.3.4.1. Conteneur de collecte :

- Boîtes ou conteneurs spéciaux utilisés dans les établissements de santé pour collecter les déchets médicaux.
- Sacs anti-crevaison pour le stockage des déchets tranchants.
- Marquages clairs indiquant le caractère infectieux des déchets.

III.3.4.2. Véhicules de collecte et de transport :

- Camions réfrigérés spéciaux conçus pour le transport en toute sécurité du DASRI.
- Les aménagements internes sont adaptés pour prévenir les risques de contamination pendant le transport.

III.3.4.3. Équipement de protection individuelle (EPI) :

- Récupérer et transporter les vêtements de protection, gants, masques, lunettes pour le personnel.
- Chaussures de sécurité anti-crevaison.

III.3.4.4. Équipement de traitement :

- Incinérateurs ou équipements de stérilisation utilisés pour traiter les déchets médicaux.
- Surveiller les équipements pour assurer le respect des normes environnementales et de sécurité.

III.3.4.5. Documents de preuve d'identité :

Une étiquette, un autocollant ou tout autre moyen d'identification clair indiquant que le conteneur contient du DASRI.

III.3.4.6. Logiciel de gestion des opérations :

Un système informatisé utilisé pour surveiller les opérations, gérer les itinéraires de collecte et conserver les dossiers conformément aux exigences réglementaires.

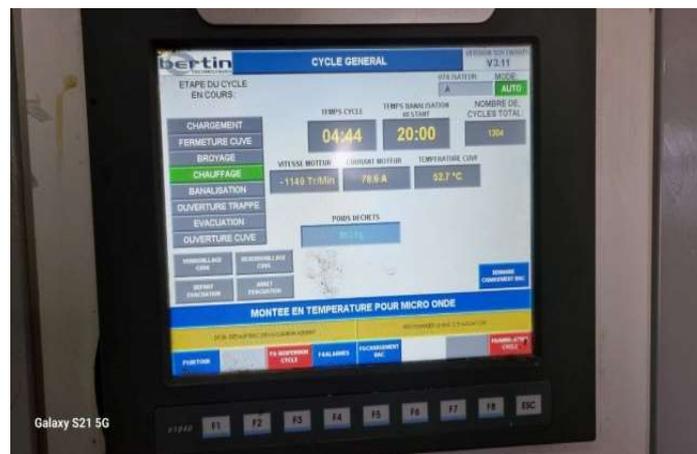


Photo 24: Représente afficheur de système. (Neili 2024)

III.3.4.7. Équipement de sécurité sur site :

DASRI Signalisation dans les zones des stockages et de transformation.
Matériel de premiers secours pour faire face à d'éventuels accidents ou incidents.

III.3.4.8. Conteneur de stockage temporaire :

Conteneur sécurisé pour le stockage temporaire du DASRI en attente de collecte ou de traitement.

III.3.4.9. Équipements de désinfection UV :

Ces dispositifs utilisent des rayons ultraviolets pour éliminer les agents pathogènes des déchets. Chaque équipement joue un rôle spécifique dans le processus de traitement des DASRI, contribuant ainsi à une gestion efficace et sûre de ces déchets infectieux.

III.3.4.10. Des machines nécessaires :

III.3.4.10.1. Les banaliseurs de DASRI :

III.3.4.10.1.1. Définition :

Les banaliseurs de DASRI sont des équipements spécialisés utilisés pour le traitement et la désinfection des déchets d'activités de soins à risques infectieux(DASRI), tels que les hôpitaux, les cliniques ou les laboratoires médicaux. Ces dispositifs sont conçus pour éliminer les agents pathogènes présents dans les déchets médicaux, réduire leur volume et les rendre inoffensifs pour l'environnement et la santé publique. Par exemple, le STERILWAVE-440 est un banaliseurs de DASRI qui utilise la technologie des micro-ondes pour stériliser les déchets médicaux, en les exposants à une chaleur intense qui détruit les agents pathogènes. De même, les autoclaves sont des banaliseurs de DASRI qui utilisent la chaleur et la pression pour stériliser les déchets, tandis que les systèmes de stérilisation à la vapeur utilisent de la vapeur d'eau pour désinfecter les déchets.



Photo 25: Représente un banaliseur (Neili 2024)

III.3.4.10.1.2.Processus de les banaliseurs au niveau de TALDAS :

Également appelés stérilisateurs de déchets médicaux, implique plusieurs étapes pour traiter et rendre in offensifs, DASRI. sous les étapes suivants :

III.3.5. Ségrégation et Stockage :



Photo 26: Représente déchets DASRI (Neili 2024)

Les DASRI doivent être stockés dans un local dédié, à l'abri des ources de chaleur, ventilé et éclairé, avec un accès sécurisé. Le stockage doit se faire dans des contenants spécifiques et homologués pour le transport, et le regroupement de DASRI provenant de différentes entités doit faire l'objet d'une déclaration auprès des autorités compétentes. Une fois les déchets d'activités médicales à risque infectieux (DASRI) collectés auprès des institutions hospitalières (les EPH, les CHU...) et transférés vers l'institution spécialisée, le processus commence

III.3.6. Collecte et Transport :

La collecte des DASRI peut se faire en porte à porte pour les professionnels, et les déchets doivent être transportés par un prestataire répondant aux règles sur le transport des matières dangereuses. Pour les établissements de santé produisant plus de 100 kilos par semaine de DASRI, le délai entre chaque collecte ne doit pas excéder 72 heures.



Photo 27: Représente fourgon de collecte et transport (Neili 2024).

III.3.7. Traitement et Élimination :

Environ 80 % des tonnages de DASRI sont valorisés énergétiquement par incinération. Les déchets peuvent également subir un prétraitement par désinfection (banalisation) avant d'être éliminés par la filière des déchets ménagers ou par incinération.

Les pièces anatomiques doivent être incinérées dans un crématorium des PA humaines.

III.3.7.1. Le tri de DASRI :



Photo 28: Représente le tri des Déchets au nouveau de TALDAS (Neili 2024)

- Les matériaux tranchants ou pointus et les matériaux destinés à être éliminés, qu'ils soient ou non entrés en contact avec des produits biologiques.
- Les produits sanguins destinés au traitement sont inutilisés ou périmés.
- Déchets de l'anatomie humaine, correspondant à des fragments de corps humain difficilement identifiables.

III.3.7.2. Stérilisation des déchets :

Dans le banaliseuse, les déchets biomédicaux sont soumis à un processus de stérilisation. Il existe plusieurs méthodes de stérilisation possibles, telles que la stérilisation à la vapeur sous

pression stérilisation par rayonnement, la stérilisation chimique, ou une combinaison de ces méthodes. Dans cette entreprise on utilise la stérilisation à la vapeur sous pression.

La banalisation commence en plaçant les DASRI triés dans ce conteneur spécial puis en les soulevant vers la cuve.



Photo 29: Représente Déchets DASRI dans le bac (Neili 2024)



Photo 30: Représente le remplissage de DASRI dans la cuve (Neili 2024)

Le couvercle de la cuve se ferme manuellement et commencé l'opération qui dure de 15 à 20 minutes

(Il faut respecter les quantités maximales et minimales des DASRI dans la cuve).

Pendant le fonctionnement, comme l'aplatisseur n'a pas de processus de rotation, le responsable de la machine arrêtera le processus et déplacera le contenu pour éviter de provoquer des dysfonctionnements et des dommages matériels.



Photo 31: Représente processus de banaliseur (Neili 2024).

Une fois l'opération terminée, nous procédons à la désactivation du système de verrouillage et ouvrons le couvercle afin de libérer la vapeur en toute sécurité.



Photo 32: Représente gaz désinfecté sort de la cuve. (Neili 2024)

Au fur et à mesure que les déchets entrent dans le sac, ils subissent un processus minutieux de broyage et de désinfection, émergeant sous la forme de tiroirs bien compressés.

III.3.7.3. Refroidissement et déchargement :

Une fois le processus de stérilisation terminé, les déchets sont refroidis pour permettre une manipulation sécurisée. Ensuite, ils sont déchargés du banaliseur et peuvent être stockés temporairement en attendant leur élimination finale.



Photo 33: Représente bac de déchets broyé et désinfecté (Neili 2024).

Les objets placés dans le sac poubelle noir bien fermé sont ensuite stockés avant d'être envoyés à CET.



Photo 34: Représente stocké les déchets broyés (Neili 2024).

III.3.7.4.Élimination des déchets stérilisés :

Les déchets stérilisés peuvent être éliminés de différentes manières, en fonction des réglementations locales et des pratiques de gestion des déchets médicaux. Cela peut inclure l'incinération, l'enfouissement sécurisé dans des décharges spéciales, ou le recyclage dans certains cas spécifiques. La gestion des DASRI est soumise à des réglementations strictes, et les professionnels sont responsables de l'élimination des DASRI qu'ils produisent. Ils doivent souscrire un contrat auprès d'une société de collecte comprenant la fourniture des conteneurs, la collecte à domicile, le transport et l'élimination des DASRI, tout en conservant les documents réglementaires permettant la traçabilité de cette élimination.

La méthode de traitement des DASRI est essentielle pour prévenir les risques pour les patients, les professionnels de la santé, les personnels de collecte et de traitement des déchets, ainsi que pour l'environnement.

III.4. Les bienfaits de chaque méthode précédente :

III.4.1. Bienfaits de l'incinération :

- Réduction du volume des déchets : L'incinération permet de réduire considérablement le volume des déchets médicaux, ce qui facilite leur élimination finale.
- Destruction des pathogènes : La combustion à haute température permet de détruire efficacement les agents pathogènes présents dans les déchets, réduisant ainsi les risques de propagation des infections.
- Production d'énergie : L'incinération génère de la chaleur qui peut être récupérée et utilisée pour produire de l'électricité ou pour d'autres besoins énergétiques, ce qui contribue à la valorisation énergétique des déchets.

III.4.2. Bienfaits des banaliseurs:

- Stérilisation efficace : Les banaliseurs garantissent une stérilisation efficace des déchets médicaux, ce qui réduit les risques de contamination et de propagation des infections.
- Moins d'émissions polluantes : Contrairement à l'incinération, les banaliseurs génèrent généralement moins d'émissions polluantes, ce qui peut contribuer à réduire l'impact environnemental.
- Possibilité de recyclage : Certains types de déchets stérilisés par les banaliseurs peuvent être recyclés ou réutilisés, ce qui favorise une approche plus durable de la gestion des déchets médicaux.

III.5. Les différences entre l'incinération et des banaliseurs :

Les différences entre l'incinération et les banaliseurs résident principalement dans les méthodes utilisées, les résultats obtenus et les impacts environnementaux. Voici quelques-unes des distinctions clés entre les deux :

III.5.1. Méthode de traitement :

- L'incinération : Implique la combustion des déchets à des températures élevées, généralement entre 800°C et 1000°C, dans une chambre de combustion spécialement conçue.

- Les banaliseurs : Utilisent différentes méthodes telles que la chaleur, la pression, la vapeur ou des produits chimiques pour stériliser les déchets médicaux et les rendre inoffensifs.

III.5.2.Résultats du traitement :

- L'incinération : Réduit les déchets en cendres, en gaz et en chaleur. Elle détruit les agents pathogènes et réduit le volume des déchets.
- Les banaliseurs : Stérilisent les déchets en éliminant les agents pathogènes et en réduisant leur potentiel infectieux. Ils ne réduisent pas nécessairement le volume des déchets.

III.5.3.Émissions polluantes :

- L'incinération : Peut générer des émissions polluantes telles que des oxydes d'azote (NOx), des dioxydes de soufre (SO₂) et des composés organiques volatils (COV) en raison de la combustion des déchets.
- Les banaliseurs : Génèrent généralement moins d'émissions polluantes que l'incinération, bien que cela dépende des méthodes spécifiques utilisées et des substances chimiques impliquées dans le processus de stérilisation.

III.5.4.Impact environnemental :

- L'incinération : Peut avoir un impact environnemental significatif en raison des émissions polluantes et de la production de cendres résiduelles nécessitant une gestion appropriée.
- Les banaliseurs : Ont tendance à avoir un impact environnemental moindre, mais peuvent encore nécessiter une gestion appropriée des résidus produits par le processus de stérilisation.

III.5.5.Coûts et complexité :

- L'incinération : Peut-être plus coûteuse à mettre en place et à exploiter en raison de la nécessité d'infrastructures spécialisées pour gérer les températures élevées et les émissions.

- Les banaliseurs : Peuvent être moins coûteux à installer et à opérer, mais peuvent nécessiter un entretien et une surveillance réguliers pour assurer leur efficacité et leur sécurité.

Chapitre IV
Résultats et
discussion

Ce chapitre se structure en deux volets distincts. La première partie se consacre à une analyse approfondie des déchets hospitaliers générés par les établissements de santé de la wilaya de Guelma sur une période de trois années, à savoir 2021, 2022 et 2023. Cette section vise à examiner en détail la nature, la quantité et la gestion des déchets produits, offrant ainsi un aperçu précis de la situation sur cette période donnée. La seconde partie, quant à elle, se focalise sur les stages réalisés dans le cadre du traitement des déchets hospitaliers, en mettant en lumière les démarches entreprises pour améliorer leur gestion et leur traitement dans les wilayas de Guelma, Skikda et Mila. Cette exploration pratique vise à identifier les meilleures pratiques et les défis rencontrés dans la gestion des déchets médicaux, afin de contribuer à des solutions durables et efficaces dans ces régions.

IV.1.Résultats de l'observation directe :

On a étudié les DASRI au niveau des établissements suivants : EPH, EPSP, EHS. Dans chacun des secteurs suivants : EPH Hakim Okbi , EPH IBN –ZOHR, EPH BOUCHEGOUF , EPH AIN LARBI, EPSP GEULMA, EPSP OUED – ZENATI, EPSP BOUCHEGOUF , EPSP TAMLOUKA, EHS Mère –Enfant , EPH OUED- ZENATI. Durant les mois des années suivantes : 2021/2022/2023 (Tableau 2) : On a trouvée plus tard.

IV.1.1.Quantité des déchets totales de la Wilaya de GUELMA

IV.1.1.1.Résultats :

Concernant la quantité des déchets totales de la Wilaya de Guelma durant les années (2021-2022-2023), on a observé une augmentation progressive de la quantité de déchets au fil du temps ce qui a été observé dans la Figure (06.a). En examinant les données relatives, nous avons constaté que la quantité de déchets hospitaliers en 2021 était de 136658 kg par mois, représentant 25 % du total, puis elle est passée à 183378,06 kg par mois en 2022, soit 34 % du total, pour atteindre 241873,9 kg par mois en 2023, ce qui correspond à 41 % du total Figure (06.b).

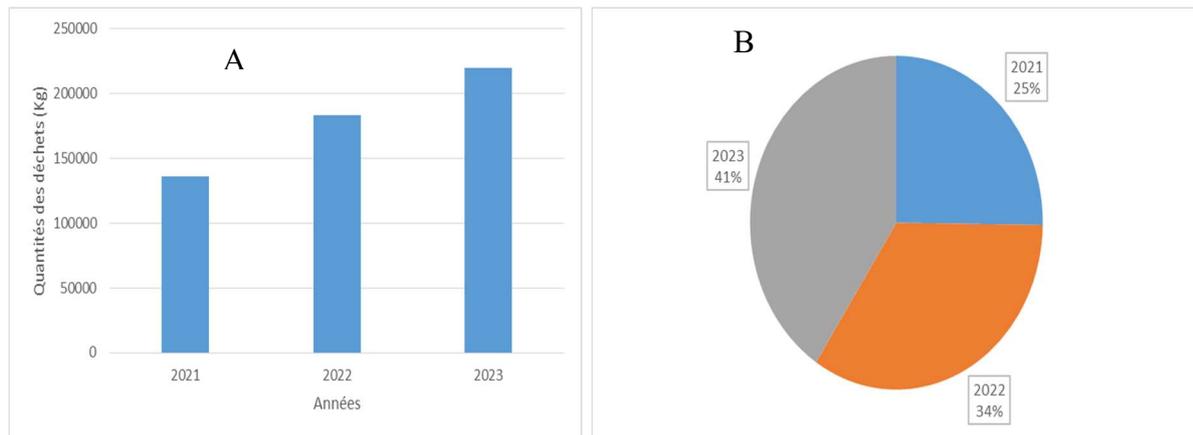


Figure 7: Quantité de déchets totales du Wilaya de GUELMA (2021-2022-2023)

IV.1.1.2. Discussion :

La hausse constante de la quantité des déchets, en particulier des déchets hospitaliers, au fil du temps, est expliquée par un défi croissant en matière de gestion des déchets, en particulier dans le secteur de la santé. Les chiffres observés montrent une augmentation significative de la quantité de déchets hospitaliers d'une année à l'autre, passant de 136 658 kg par mois en 2021 à 241 873,9 kg par mois en 2023. Cette augmentation, qui représente une part croissante du total des déchets, souligne la nécessité urgente d'adopter des mesures efficaces de gestion et de réduction des déchets dans les établissements de santé.

IV.2. Quantité des déchets hospitalière par mois du la Wilaya de GUELMA durant les années 2021, 2022 et 2023 :

IV.2.1. Résultats :

À travers notre analyse du graphique, nous avons remarqué que les quantités de déchets hospitaliers en janvier étaient assez similaires pour les années 2021, 2022 et 2023. Cependant, dès le mois de février, des différences ont commencé à apparaître, bien que légères. En mars, une différence significative est apparue, avec des quantités de déchets hospitaliers s'élevant à 11082,62 kg en 2021, 19122 kg en 2022 et 26581,9 kg en 2023. En avril, la proportion a diminué, mais celle de 2023 est restée la plus élevée, suivie de celle de 2022, puis de celle de 2021, qui est la plus basse. Cette tendance à la hausse s'est poursuivie dans les mois suivants, avec des chiffres respectifs pour 2023 de 28417,55 kg en mai et de 14303,95 kg en juin. Cependant, en juin, une diminution a été observée par rapport à l'année précédente, avec 15199 kg en 2023, avant de revenir à la hausse en juillet par rapport aux autres années. Cette variation

s'est maintenue jusqu'à une légère baisse en août et septembre, suivie d'une nette augmentation en octobre et décembre. Cependant, en novembre, la proportion de 2023 a dépassé celle des autres années (Figure 07).

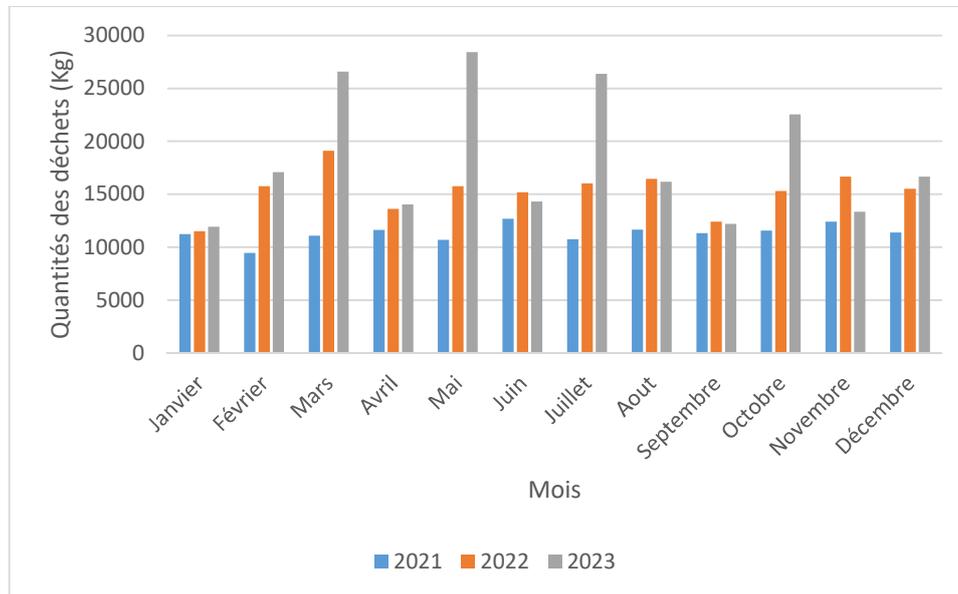


Figure 8: Quantité de déchets hospitalière par mois de la Wilaya de GUELMA (2021-2022-2023)

IV.2.2. Discussion :

Dans notre analyse, Tout d'abord, il est clair que les quantités de déchets hospitaliers ont augmenté de manière significative d'une année à l'autre, et les différences observées entre les années, en particulier à partir du mois de mars, suggèrent une variation dans les pratiques de gestion des déchets ou dans les volumes de patients traités.

L'année 2023 se distingue particulièrement par des quantités de déchets hospitaliers plus élevées dans la plupart des mois, surpassant souvent les chiffres des années précédentes. Cela peut indiquer une augmentation de l'activité hospitalière, une évolution des procédures médicales ou une gestion moins efficace des déchets. La diminution observée en juin 2023 par rapport à juin 2022, bien que légère, mérite une attention particulière pour comprendre les facteurs sous-jacents.

Enfin, la variation continue des quantités de déchets tout au long de l'année souligne l'importance d'une surveillance continue et d'une gestion adaptative des déchets hospitaliers pour répondre aux fluctuations de la demande et aux changements dans les pratiques médicales.

IV.3.La quantité des déchets hospitaliers du Wilaya de GUELMA par établissement durant (2021-2022-2023)

IV.3.1.Résultats :

À travers l'analyse du diagramme circulaire, il est clair que les proportions de déchets varient d'un hôpital à l'autre. L'hôpital El Hakim Okbi affiche la proportion la plus élevée avec 30 %, suivi de l'hôpital EPH Oued ZENATI avec 18 %. Ensuite, l'hôpital EPH IBN– ZOHR se situe à 13 %, suivi par l'hôpital EPSP GUELMA à 12 % et l'hôpital EPH Ain El ARBI à 10 %. Les hôpitaux Oued ZENATI et la Mère- Enfant affichent des proportions de 3 %, tandis qu'EPSP TAMLOUKA et EPSP BOUCHEGOUF ont des proportions de 2 %. Cette analyse révèle des disparités dans la génération de déchets entre les hôpitaux, ce qui suggère des variations dans les pratiques de gestion des déchets, la taille des établissements et les services offerts (Figure 08).

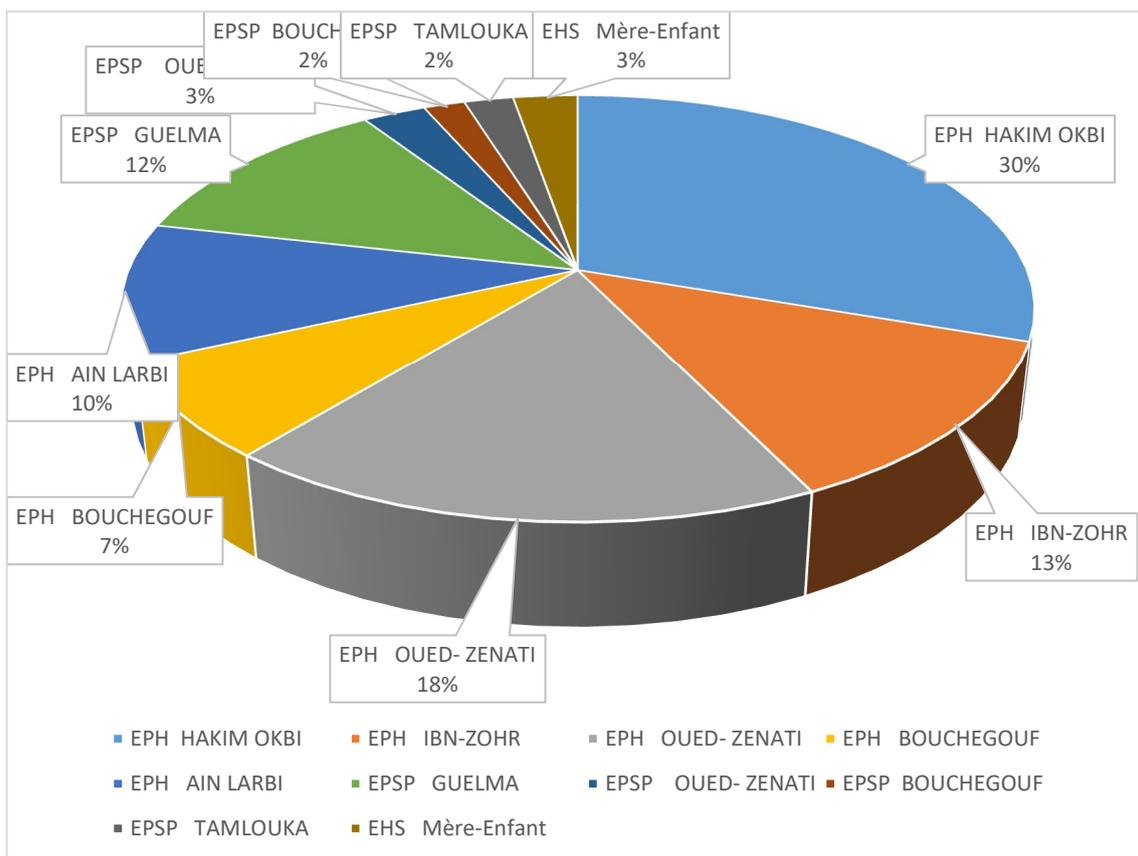


Figure 9: La quantité de déchets hospitaliers du Wilaya de GUELMA par établissement durant (2021-2022-2023) :

IV.3.2. Discussion :

L'analyse de la répartition des déchets selon les différents hôpitaux met en évidence des disparités significatives entre les établissements. Cela est influencé par plusieurs facteurs dont les plus importants sont : la taille de l'établissement, les spécialités médicales offertes, ainsi que les pratiques de gestion des déchets mises en place.

NB : Pour mieux comprendre les variations de la génération de déchets hospitaliers, il est essentiel d'examiner la répartition géographique des établissements de santé ainsi que leur ampleur. Cela permettra d'évaluer l'impact des caractéristiques régionales et de la taille des établissements sur la production de déchets.

IV.4. La quantité des déchets hospitaliers par catégorie de la Daïra de Bouchegouf de la Wilaya de GUELMA :

IV.4.1. Résultats :

Dans la Daïra de Bouchegouf la W de Guelma, l'EPH Bouchegouf génère au cours de l'année 2023 des quantités de déchets variable où les quantités les plus importants ont été observées durant les mois de Mai et Juillet (Figure 09).

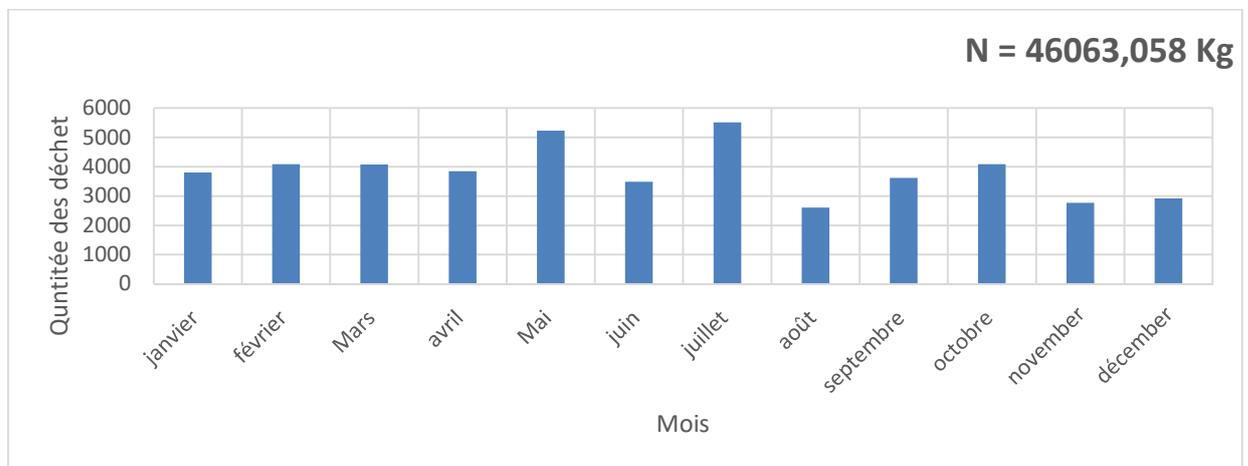


Figure 10: La quantité des déchets hospitaliers par catégorie de la Daïra de Bouchegouf de la Wilaya de GUELMA :

IV.4.2. Discussion :

L'augmentation des déchets hospitaliers observée pendant les mois de mai et Juillet par catégorie de la Daïra de Bouchegouf de la Wilaya de GUELMA résulte d'une combinaison de facteurs socio-économiques et environnementaux. Les vacances scolaires et les congés, l'intensification des activités de plein air la fermeture des cabinets médicaux, la prolifération des maladies respiratoires et

les dermatoses. Ces pathologies génèrent des déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI) tels que les aiguilles, les sondes, les compresses souillées et les cultures biologiques, dont la quantité augmente proportionnellement à la hausse des cas d'infection.

L'activité chirurgicale accrue, observé durant la période estivale est souvent choisie pour programmer des interventions chirurgicales électives, en raison de la disponibilité des patients et du personnel médical. Cette augmentation de l'activité chirurgicale se traduit par une hausse significative des déchets d'activité chirurgicale (DAC), tels que les tissus opératoires, les linges souillés et les produits sanguins, qui font partie des DASRI.

IV.5. La Qualité des déchets hospitaliers par catégorie de la Daïra de Bouchegouf de la Wilaya de GUELMA :

IV.5.1. Résultats :

L'analyse qualitative des déchets hospitaliers par catégorie de la Daïra de Bouchegouf de la Wilaya de GUELMA, montre que les DAOM est la plus observé avec 66 %, suivie par les déchets infectieux avec 28 % et déchet chimique 5% ou se situe le pourcentage le plus bas Déchet anatomique 1%

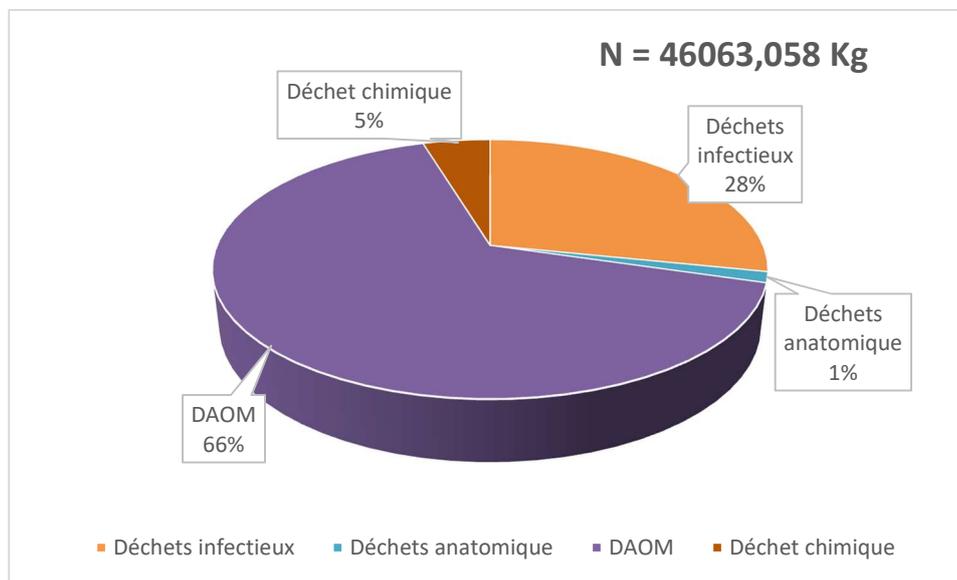


Figure 11: La quantité des déchets hospitaliers par catégorie de la Daïra de Bouchegouf de la Wilaya de GUELMA

IV.5.2. Discussion :

Les DAOM sont principalement observés à 66 %, représentés essentiellement par des emballages, du papier, des bouteilles d'eau, du carton et des déchets ménagers (sacs noirs), ainsi

que par les Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux (DASRI) 28 % restants sont principalement représentés par des compresses, des pansements, du sparadrap, du coton, des perfuseurs, des gants, des seringues vides, des aiguilles et des déchets anatomiques non identifiés (placenta, appendice, etc.) (sacs jaunes). Les Déchets Anatomiques, quant à eux, représentent 1 %, essentiellement constitués de parties de corps et de sang (sacs verts). Enfin, les Déchets Chimiques totalisent 5 %, principalement des produits pharmaceutiques, des matériaux radioactifs, des produits chimiques et des appareils médicaux (sacs rouges)."

IV.6.Traitement des déchets hospitaliers de la W de Guelma, W de Skikda et la W de Mila :

Cette partie est basé sur les stages effectués dans les deux centres de traitement des déchets hospitaliers : l'incinérateur de SKIKDA et de la Banaliseur de TALDAS de MILA au cours du mois d'avril 2024.

Les résultats de l'observation directe ont révélé plusieurs aspects du processus de traitement des déchets hospitaliers, comprennent des données sur les quantités de déchets traités, les techniques de traitement utilisées, les émissions générées, la conformité aux normes environnementales et sanitaires, ainsi que d'autres paramètres pertinents.

IV.6.1.Incinérateur de SKIKDA :

Lors de notre visite à l'incinérateur de Skikda au cours de la première quinzaine du mois Avril 2024, nous avons examiné le processus de traitement des déchets hospitaliers. Nous avons identifié deux étapes principales : le tri et le traitement. Voici ce que nous avons constaté :

IV.6.1.1.Arrivée des déchets et stockage temporaire :

Les déchets hospitaliers arrivent dans des camions réfrigérés et sont déchargés dans un lieu de stockage temporaire. Parfois, la quantité dépasse la capacité de l'incinérateur à les traiter dans les 48 heures suivant le planning établi, comme il est indiqué dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : durées maximales de stockage des Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux (DASRI) selon le Climat. (CICR, 2011).

Climat	Heures maximum en hiver	Heures maximum en été
Climat tempéré	72 heures	48 heures
Climat chaud	48 heures	24 heures

Dans ce cas, les déchets sont stockés dans une chambre froide pour garantir la sécurité des travailleurs. Pour éviter les risques de blessures, le transport des déchets se fait à l'aide d'un Clark plutôt que manuellement.

IV.6.1.2. Traitement par incinération :

Après avoir été soumis au processus de combustion, les déchets produisent de la cendre et du mâchefer. Le mâchefer, qui est une sorte de résidu filtrant, est normalement destiné à être utilisé dans des établissements spécialisés pour la production de béton et de goudron. Cependant, il n'existe pas d'établissements en Algérie qui bénéficient de ce mâchefer, donc il est dirigé vers un Centre d'Enfouissement Technique (CET).

IV.6.1.3.Élimination des cendres :

Les cendres issues de l'incinération sont évacuées par la porte dédiée le lendemain, une fois refroidies. Elles sont ensuite dirigées vers le CET pour leur élimination finale.

IV.6.1.4.Opportunités d'amélioration :

Bien que le processus actuel soit bien géré, l'exploration de solutions pour une utilisation plus efficace du mâchefer pourrait représenter une opportunité d'amélioration. Cela pourrait impliquer la recherche de partenariats avec des industries locales pour son recyclage ou sa réutilisation, contribuant ainsi à une gestion plus durable des déchets

IV.7.La banaliseuse de TALDAS de MILA :

Lors de notre visite au Banaliseuse de TALDAS de MILA au cours de la deuxième quinzaine du mois d'Avril 2024, nous avons examiné attentivement le processus de traitement des déchets hospitaliers, identifiant plusieurs étapes cruciales qui garantissent une gestion efficace de ces déchets.

IV.7.1. Réception et stockage initial :

Les déchets hospitaliers sont d'abord réceptionnés et stockés temporairement dans une zone spécifique. Conformément aux normes du Comité International de la Croix-Rouge (CICR), les délais de stockage sont strictement respectés, comme indiqué dans le tableau précédent. En cas de dépassement de ces délais, des mesures sont prises pour assurer la sécurité des travailleurs.

IV.7.2. Processus de banalisation :

Les déchets subissent ensuite un processus de banalisation visant à les rendre inertes et sans danger. Cette étape, qui peut impliquer diverses techniques telles que le broyage ou la désinfection, est essentielle pour réduire les risques associés à la manipulation et à l'élimination des déchets.

IV.7.3. Destination des résidus :

Tous les résidus résultant de la banalisation sont ensuite dirigés vers leur destination finale, le Centre d'Enfouissement Technique (CET). Contrairement à un incinérateur, la méthode de banalisation ne produit ni mâchefer ni cendres, ce qui simplifie le processus de gestion des résidus et garantit une élimination sûre et conforme aux normes environnementales.

Cette méthode de traitement des déchets hospitaliers au banaliseuse de TALDAS de MILA offre une approche sûre, efficace et respectueuse de l'environnement, contribuant ainsi à une gestion responsable des déchets. Bien que le processus de traitement des déchets hospitaliers au banaliseuse de TALDAS de MILA offre une approche sûre, efficace et respectueuse de l'environnement, des lacunes ont été observées lors de notre visite. Tout d'abord, il est essentiel de noter que l'équipe de travail ne suit pas toujours le protocole de sécurité recommandé. Des photos (26), (32), et (35) montrent que les travailleurs ne portent pas de masques de protection, ce qui constitue un risque pour leur santé.

De plus, il a été constaté que les déchets ne sont pas toujours triés et stockés selon les normes requises, comme le montre la photo 27. Ce manquement peut compromettre la sécurité des travailleurs et la qualité du processus de traitement des déchets.

En outre, il a été observé un manque de chambre froide pour le stockage temporaire des déchets, ce qui peut également poser des risques pour la santé et compromettre l'efficacité du processus de traitement.

Il est donc impératif que des mesures correctives soient prises pour remédier à ces problèmes et garantir un environnement de travail sûr et une gestion efficace des déchets hospitaliers au banaliseur de TALDAS de MILA.

Conclusion

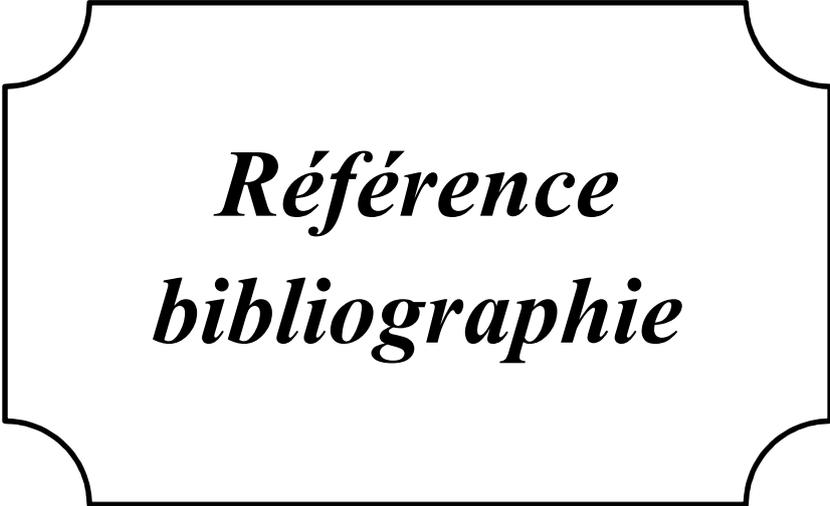
Conclusion :

Notre étude a pour but de voir les quantités des déchets hospitaliers produites par les différentes structures de santé de la Wilaya de Guelma durant les trois années 2021 2022 et 2023, et d'analyser la qualité des déchets de la Daïra de Bouchgouf durant l'année 2023. Les stages réalisés nous ont montrés le devenir de ces déchets et les méthodes de traitements les plus utilisées.

Face à cette tendance préoccupante, plusieurs solutions peuvent être envisagées pour maîtriser cette augmentation alarmante de la quantité de déchets hospitaliers. Tout d'abord, il est impératif de renforcer les mesures de sensibilisation et de formation du personnel médical et administratif sur les pratiques de gestion des déchets, notamment en mettant l'accent sur le tri sélectif et les bonnes pratiques de manipulation des déchets médicaux. De plus, l'investissement dans des technologies et des équipements modernes de traitement des déchets, tels que les incinérateurs à haute efficacité et les dispositifs de stérilisation avancés, pourrait contribuer à réduire la quantité de déchets et à limiter leur impact environnemental.

L'observation de l'incinération à l'incinérateur de Skikda et de la banalisation au banaliseuseur de TALDAS de MILA met en lumière deux approches distinctes mais importantes dans le traitement des déchets hospitaliers. L'incinération offre une solution rapide et efficace pour réduire les déchets et éliminer les agents pathogènes, avec la possibilité de produire de l'énergie. Cependant, elle présente des inconvénients, tels que les émissions polluantes et la production de sous-produits dangereux. En revanche, la banalisation vise à rendre les déchets inertes sans nécessiter de températures élevées, ce qui en fait une option potentiellement plus respectueuse de l'environnement. Cependant, elle peut être plus complexe et moins efficace pour certaines catégories de déchets.

Il est essentiel de promouvoir la recherche et le développement de méthodes innovantes de gestion des déchets hospitaliers, telles que la valorisation énergétique et la conversion des déchets en ressources utiles, afin de réduire leur volume et leur nocivité. Enfin, une coordination efficace entre les différentes parties prenantes, y compris les autorités sanitaires, les établissements de santé, les entreprises de traitement des déchets et la société civile, est nécessaire pour mettre en œuvre des politiques et des programmes de gestion des déchets hospitaliers efficaces et durables.



*Référence
bibliographique*

Référence bibliographie

A

1. **Ademe, 2004.** Etude complémentaire au plan régional d'élimination des déchets d'activités de soins à risques infectieux, déchets de secteur libéral. DEC NO 30455X.
2. **Ademe, 2008.** Gestion des déchets hospitaliers et leurs impacts sur l'environnement dans la Wilaya d' El Oued, univ. De Hamma lakhdar El-Oued,
3. **Agoumi S., 2000.** Gestion des déchets hospitaliers au Maroc, cas du CHU de Rabat-Salé et de l'hôpital El Idriss de Kenitra. Thèse de doctorat en médecine. n° 136,
4. **Anonyme, 2009.** Gestion des déchets hospitaliers et leurs impacts sur l'environnement dans la Wilaya d' El Oued (Cas de l'hôpital Ben Amor EL-Djilani)
5. **Azzouzi et al., 2014.** Evaluation de la gestion des déchets d'activité de soins dans l'Est Algérien : cas du Centre Hospitalo Universitaire de Batna

B

6. **Becquart, P, (2002).** Déchets Hospitaliers Environnement et économie : la prise de conscience .Environnement Magazine.
7. **Benkhaled M.A. et Bellil M.L., 2021.** La gestion des déchets hospitaliers. Mémoire de Master. Université 8 mai 1945 – Guelma.
8. **Biadillah M. C., 2004.** Contribution à l'étude des aspects qualitatifs et quantitatifs des déchets hospitaliers cas de l'EPH d'Amizour, univ. De Bejaia,
9. **Biadillah M. C., 2004.** Gestion des déchets hospitaliers et leurs impacts sur l'environnement dans la Wilaya d' El Oued (Cas de l'hôpital Ben Amor EL-Djilani)
10. **Biadillah M. C., 2004.** Guide de gestion des déchets des établissements de soins, Ed Centre Régional des Activités d'Hygiène du Milieu (CEHA) et l'Organisation Mondiale de la Santé, Maroc,
11. **Biadillah M.C., 2004.** Ministère de la Santé : Guide de gestion des déchets des établissements de soins ; Edité avec l'appui du centre régional des activités d'hygiène du milieu (ceha) De l'organisation mondiale de la santé.

C

12. **Chadron, 1997.** Gestion des déchets hospitaliers et leurs impacts sur l'environnement dans la Wilaya d' El Oued (Cas de l'hôpital Ben Amor EL-Djilani), univ. De Hamma lakhdar El-Oued.
13. **Chardon B., 1995.** Les déchets d'activité de soins en secteur hospitalier et en secteur diffus mémoire d'environnement et santé, faculté de médecine de Montpellier.

14. CICR, 2011. Revue bibliographique sur la gestion des déchets hospitaliers, univ. De ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED,

CICR, 2011. - Manuel de gestion des déchets médicaux, Genève – Suisse.

D

15. DDASS., 2007. Les déchets d'activités de soins à risques, des professionnels libéraux de santé. DRASS de Lorraine. France.

16. Djidji et Idiri, 2005. Contribution à l'étude des aspects qualitatifs et quantitatifs des déchets hospitaliers cas de l'EPH d'Amizour, univ. De Bejaia .

17. DSP, 2020. Carte technique d'entreprise, (EPH El hakim okbi Guelma).

G

18. Girout E., 1996. Règles de gestion des déchets hospitaliers pour les pays en développement. OMS –Genève.p16.

H

19. Hafiane et Khelfaoui, 2011. Contribution à l'étude des aspects qualitatifs et quantitatifs des déchets hospitaliers cas de l'EPH d'Amizour, univ. De Bejaia, p 4.

20. Hajli A., 2005. Comprendre la Gestion des déchets hospitaliers. Cellule Hygiène Sécurité. Institut National d'Hygiène.

I

21. Imad (2024). Unité d'incinération - Entreprise Bourriche Ahmed Skikda

22. INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SUPREME AUDIT INSTITUTIONS (INTOSAI). (2004). Pour une vérification de la gestion des déchets.

J

23. Journal Officiel N° 78, 2003. - La République Algérienne

24. Journal Officiel, 2003. Journal Officiel De La République Algérienne. N° 78.

Jung M., 1999. Etat descriptif des différents procédés de désinfection. Techniques hospitalières. n° 633,

O

25. OMS, 1999. La gestion sécurisée des déchets médicaux (Déchets d'activités de soins)

26. OMS, 2004. Le programme des nations unies pour l'environnement : préparation des plans nationaux de gestion des déchets de soins médicaux en Afrique Subsaharienne, Manuel d'aide à la décision,

27. OMS, 2004. Le programme des nations unies pour l'environnement : préparation des plans nationaux de gestion des déchets de soins médicaux en Afrique Subsaharienne, Manuel d'aide à la décision,

- 28. OMS, 2004.** *Organisation Mondiale de la Santé « principes fondamentaux de la gestion des déchets de soins médicaux. Dans : plan national de gestion des déchets de soins médicaux, Manuel guide » Organisation Mondiale de la santé et programme des Nations Unies pour l'environnement/SCB.*
- 29. OMS, 2005.** Gestion des déchets solides d'activités de soins dans les centres de santé primaires *Guide d'aide à la décision Vaccination, Vaccins et Produits Biologiques (IVB) Protection de l'Environnement Humain (PHE) Eau, Assainissement et Santé (WSH) Organisation mondiale de la Santé Genève.*
- 30. OMS, 2009.** Recommandations pour améliorer la gestion des déchets médicaux.
- 31. OMS, 2015.** Evaluation de la gestion des déchets d'activité de soins dans l'Est Algérien: cas du Centre Hospitalo Universitaire de Batna.
- 32. OMS. Octobre 2011,** Gestion des déchets d'activité de soins, Aide-mémoire N°281.Genève
- 33. OMS., 2005.** Secrétariat de la Convention de Bâle. Préparation des plans nationaux de gestion des déchets de soins médicaux en Afrique subsaharienne : manuel d'aide à la décision. Genève.

P

- 34. Pichat, 1995.** La gestion des déchets : un exposé pour comprendre, un essai pour Réfléchir. Flammarion, Paris.

R

- 35. Rapport national de l'Algérie., 2011.** 19ème session de la commission du développement durable des nations unies (cdd-19). Rushbrook P., Zghondi R., 2005. Une meilleure gestion des déchets d'activités de soins: Une composante intégrale de l'investissement dans la santé. Organisation mondiale de la Santé. Amman.

S

- 36. Soukehal A., 2006.** Sécurisation de la filière d'élimination des DASRI au regard de la législation actuelle. CHU BENI MESSOUS. Alger
- 37. Sountoura, 2009.** Diagnostique de système de gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH Mohamed Boudiaf, univ De ouargla,
- 38. Squinazi, 2014.** Gestion des déchets au niveau du Centre Hospitalo-universitaire de Tlemcen : Cas du laboratoire central, services des urgences et restauration,

T

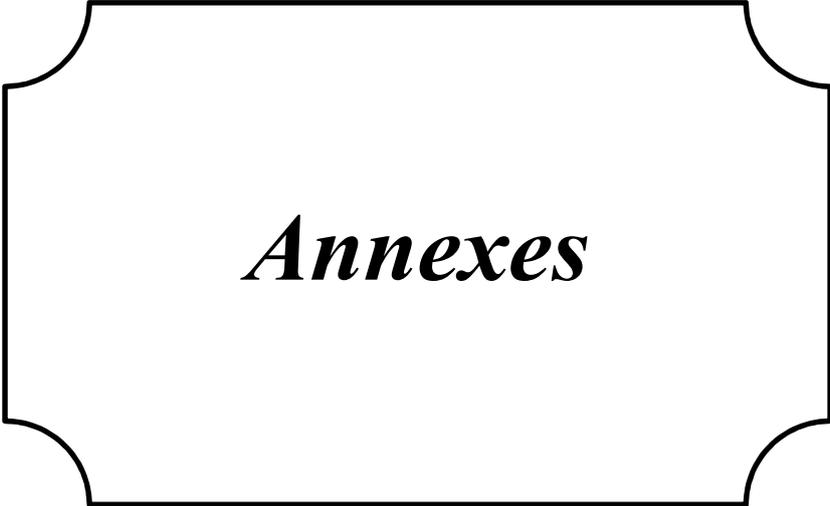
- 39. Taghine, 2017.** Revue bibliographique sur la gestion des déchets hospitaliers, univ. De ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED,
- 40. Topanou, 2012.** Gestion des déchets hospitaliers et leurs impacts sur l'environnement dans la Wilaya d' El Oued (Cas de l'hôpital Ben Amor EL-Djilani),

U

- 41. UNEP., 2002.** Programme des nations unies pour l'environnement : « directives techniques pour une gestion écologiquement rationnelle des déchets biomédicaux et des déchets de soins médicaux », distr. Générale UNEP/CHW.6/20.
- 42. USAID. Projet DELIVER, 2014.** Guide de gestion des déchets de soins médicaux à l'attention des travailleurs de santé communautaires Novembre 2014, Commande de prestation n° 4,

Site web :

- [1]: <https://www.ecologie.gouv.fr/differentes-categories-dechets>. visité le 2024
- [2]: <https://and.dz/presentation/cadre-institutionnel-et-reglementaire/>. visité le 2024
- [3] : <https://www.panon-trade.hr/products/obrada-infektivnog-otpada-2/>. visité le 2024
- [4] : <https://www.sterilisation-hopital.com/post/2008/11/19/Livraison-et-installation-autoclaves-et-centrale-d-eau-osmosee-suite>. visité le 2024
- [5] : <https://www.algerie-eco.com/2017/12/06/machines-de-traitement-dechets-hospitaliers-bientot-montees-algerie/>. visité le 2024



Annexes

Annexes

Tableau N°01 : des quantités des déchets générés d'établissement de santé des trois années (2021) :

Identificati on de l'établisse ment	Quantité des déchets générés (kg / mois)												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembr e	Décembre	TOTAL
EPH HAKIM OKBI	2600	4046	3664	4860	3820	5620	3664	3900	3780	4229	5580	4500	50263
EPH IBN- ZOHR	2533,97	1111,54	2131,62	1548,54	1677,18	1630,46	1149	1548,54	1546,14	1276	1363	752	18268
EPH OUED- ZENATI	3953	1982	2124	2722	2500	2918	2044	2722	2642	2704	2398	2014	30723
EPH BOUCHEGO UF	654	780	780	850	750	780	980	970	1200	520	800	1200	10264
EPH AIN LARBI	697	658	675	702	887	799	900	876	1142	1203	1247	1433	11219
EPSP GUELMA	241	263	210	245	315	412	545	620	455	500	540	560	4906
EPSP OUED- ZENATI	700,5	100	629	289,5	0	0	474	486	0	670	0	462	3811
EPSP BOUCHEGO UF	259	300	214	257	269	300	358	257	172	173	257	217	3033
EPSP TAMLOUKA	301	228	655	150	471	228	655	280	394	306	236	267	4171
TOTAL 1	11238,97	9468,54	11082,62	11624,04	10689,18	12687,46	10769	11659,54	11331,14	11581	12421	11405	136658
TOTAL₂ GENERAL = kg													

Tableau N°02 : Représente des quantités des déchets générés d'établissement de santé des trois années (2022) :

Identification de l'établissement	Quantité des déchets générés (kg / mois)												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	TOTAL
EPH HAKIM OKBI	1829	7413	5562	4198	4407	3243	4048	3975	3315	3627	3395	3309	48321
EPH IBN-ZOHR	1442	1423	2503	1968	2250	1691	1925	2036	1570	2598	2163	2126	23695
EPH OUED-ZENATI	2898	2154	2197	2175	2138	2528,95	2736	3188	2274	2462	2486	2933	30169,95
EPH BOUCHEGOUF	979,4	1213	974	904	1463	655	1396	1068	954,05	1405	1172	1265	13448,45
EPH AIN LARBI	2544	2271	2786	2480	2681	2560	509	2316	443	438,5	405,5	3080	22514
EPSP GUELMA	1121,6	1032,34	11662	918	12225,8	1286	12523,4	1028,4	1016,4	9013,9	1169,84	798,5	53796,18
EPSP OUED ZENATI	650	714	562	120	530	300	320	620	610	529	529	531	6015
EPSP BOUCHEGOUF	303	275	277,5	463	257	83	393	98	458	250	418	387	3662,5
EPSP TAMLOUKA	163	602	58	0	370	384	199	220	384	281	217	581	3459
EHS Mère-Enfant	/	/	/	817,25	2095,75	1573	2327	1643	1187	1942	1404	1641,3	14630,3
TOTAL	11930	17097,34	26581,5	14043,25	28417,55	14303,95	26376,4	16192,4	12211,45	14446,4	13359,34	13951,8	241873,88
1													
TOTAL₂ GENERAL = 167 153,84 kg													

Tableau N° 03 : Les quantités des déchets générés d'établissement de santé des trois années (2023)

Identifi- cation de l'établisse- ment	Quantité des déchets générés (kg / mois)												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembr e	Octobre	Novembr e	Décembre	TOTAL
EPH HAKIM OKBI	1829	7413	5562	4198	4407	3243	4048	3975	3315	3627	3395	3309	48321
EPH IBN- ZOHR	1442	1423	2503	1968	2250	1691	1925	2036	1570	2598	2163	2126	23695
EPH OUED- ZENATI	2898	2154	2197	2175	2138	2528,95	2736	3188	2274	2462	2486	2933	30169,95
EPH BOUCHEGO UF	979,4	1213	974	904	1463	655	1396	1068	954,05	1405	1172	1265	13448,45
EPH AIN LARBI	2544	2271	2786	2480	2681	2560	509	2316	443	438,5	405,5	3080	22514
EPSP GUELMA	1121,6	1032,34	11662	918	12225,8	1286	12523,4	1028,4	1016,4	9013,9	1169,84	798,5	53796,18
EPSP OUED ZENATI	650	714	562	120	530	300	320	620	610	529	529	531	6015
EPSP BOUCHEGO UF	303	275	277,5	463	257	83	393	98	458	250	418	387	3662,5
EPSP TAMLOUKA	163	602	58	0	370	384	199	220	384	281	217	581	3459
EHS Mère- Enfant	/	/	/	817,25	2095,75	1573	2327	1643	1187	1942	1404	1641,3	14630,3
TOTAL	11930	17097,34	26581,5	14043,25	28417,55	14303,95	26376,4	16192,4	12211,45	14446,4	13359,34	13951,8	241873,88
1													
TOTAL₂ GENERAL = 167 153,84 kg													

Tableau N° 04 : Les quantités des déchets spécifique de l'hôpital de bouchegouf (2023)

type /kg	janvier	février	Mars	avril	Mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	november	décember
Déchets infectieux	825,7	1138	910	868	1403	637	1459	1051	929	1373	1172	1243
Déchets anatomique	193	75	64	36	60	18	47	17	24	32	25	22
DAOM	2625	1901	2141	2897	3766	2834	4010	1540	2663	2682	1575	1657
Déchet chimique	153,7	975,2	964,6	45,683	5,09	1,6	0	0	1,053	1,332	0	2,1

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

شهادة تربية

شهد السيد : مدير مؤسسة بوالريش أحمد لإزالة ومعالجة النفايات ولاية سكيكدة

ب: بن شقوف قالمة

المولد(ة) في: 1997/01/02

بأن الطالب(ة): نايلي ضياء الدين

المسجل (ة) ب: كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون جامعة 08 ماي 1945 قالمة

قد أجرى(ت) تربية نهاية التكوين : للسنة الثانية ماستر تخصص التنوع البيئي والمحيط ب: مؤسسة بوالريش أحمد لإزالة ومعالجة النفايات ولاية سكيكدة

إلى غاية : 2024/03/03

في الفترة الممتدة بين : 2024/02/18

حرر ب: قالمة في: 2024/04/22

مدير مؤسسة بوالريش أحمد لإزالة ومعالجة النفايات



عميد كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون

عميد كلية علوم الطبيعة
والحياة وعلوم الأرض والكون
المستور: شرويت ياسين



سلمت هذه الشهادة لاستعمالها بما يسمح به القانون

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

شهادة تربية

شاهد السيد : مدير مؤسسة جمع النفايات الخاصة رقم 109 منطقة النشاطات التجارية عين التين (TALDAS) ولاية ميلة

بأن الطالب(ة): نايلي ضياء الدين المراد(ة) في: 1997/01/02 ب: بوشقوف قالمة

المسجل (ة) ب: كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون جامعة 08 ماي 1945 قالمة

قد أجرى(ت) تربية نهاية التكوين: للسنة الثانية ماستر تخصص التنوع البيئي والمحيط ب: مؤسسة جمع النفايات الخاصة عين التين ولاية ميلة

في الفترة الممتدة بين: 2024/03/04 إلى غاية: 2024/03/18

حرر ب: قالمة في: 2024/04/22

مدير مؤسسة جمع النفايات الخاصة رقم 109 منطقة النشاطات التجارية عين التين (TALDAS) ولاية ميلة

عميد كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون
جامعة 08 ماي 1945 قالمة
المستورب: قسويك ياسين

سلمت هذه الشهادة لاستعمالها بما يسمح به القانون