

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 قالمة
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 : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Biodiversité et environnement

Spécialité/Option : biodiversité et environnement

Département : écologie et génie de l'environnement

Thème

La gestion des déchets hospitaliers

Présenté par:

- BENKHALED Mohammed Amir

- Bellil Mohammed Lotfi

Devant la commission composée de :

Président du jury : Dr. Ibn Cherif Hayette

MCB

Université de Guelma

Encadreur : Dr. BAALOU DJ Affef

MCA

Université de Guelma

Co-encadreur : Mlle. Chaib Sara

DOC

Université de Guelma

Examineur : Dr. Rouibi Abdelhakim

MCB

Université de Guelma

Année universitaire 2020/2021

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions dieu,

*Le tout puissant pour la volante, la santé, la patience et la force qu'il nous a données
durant toutes ces années d'études, et le courage d'en arriver là.*

*Nous tenons à exprimer particulièrement nos profonde remerciements à notre
encadreur, que madame **Baaloudj Affef** trouve ici l'expression de notre éternelle
reconnaissance pour nous avoir encadré et soutenus tout au long de la recherche et
l'élaboration de ce mémoire et pour ses précieux conseils.*

*Nous tenons à remercier aussi les membres de jury Mme **Dr. Ibn Cherif Hayette** et
Mr **Dr. Rouibi Abdelhakim** pour l'honneur qu'ils nous ont fait*

En acceptant de juger ce modeste travail.

*Nos remerciements les plus sincères s'adressent au **Pr. KERFOUF Ahmed** et à
Melle Chaib Sara pour leurs connaissances, pour leur aide et ainsi que pour leurs
judicieux conseils.*

*Nous tenons tout particulièrement à remercier tous les enseignants du département
d'Ecologie et Génie de l'Environnement de l'université 8 mai 1945, Guelma. Ainsi
que tous le personnel administratif.*

*Nous exprimons notre profonde et sincère gratitude à tous les personnes, qui de
près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire, et qui nous ont
encouragés, soutenu durant ce travail.*

*Le personnel de l'hôpital d'expérimentation **El Hakim okbi** de l'accueil et la
gentillesse dont ils ont preuve lors de l'élaboration de la partie pratique.*

Dédicace

A mes chers parents,

Vous m'avez soutenue, épaulé tout au long de mes années d'études, rien

Au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et

Mon bien être. Recevez a travers ce travail aussi modeste soit-il,

L'expression de mes sentiments, mon affection et mon éternelle gratitude

Qu'Alla vous bénisse et vous garde pour moi.

A mes très cher frère et sœur Raid et Rayene,

Pour votre soutien moral, amour et encouragement.

Pour toi je dédis ce travail.

A mes professeurs.

A mes chers amis

Pour votre présence et votre soutien. Je vous remercie vivement.

Lotfi.B

Dédicace

Je dédie cet humble travail à toutes les personnes qui occupent une grande partie dans mon cœur, et qui ont quitté cette vie laissant leur empreinte dans ma personnalité

A mes chers parents qui m'ont toujours donné de l'amour et leur courage, et qui ont pris tout le temps de notre responsabilité pour que nous arrivions à la fin.

A qui m'a permis de poursuivre sur le bon chemin mon « cher papa » et celle qui m'a donné la vie et qui m'a donné sa tendresse « ma chère maman »

A mon petit frère Aymen Raafet

A mes sœurs Marwa et Safa

A tous les membres de la famille grands et petits

A mes amis.

Amir.B

Résumé

Notre étude, consiste à identifier et quantifier les différents déchets hospitaliers solides produits au niveau de l'établissement hospitalier El Hakim Okbi-Guelma, ainsi de suivre leurs système gestion. L'étude a été effectuée sur huit services. Notre observation dans les différents services illustre que les déchets hospitaliers produits passent par le processus de : Tri, conditionnement, collecte, stockage, transport, l'élimination et traitement. Le résultat mensuel obtenues indique qu'il existe trois 03 types des déchets ; DAOM, DASRI et DRCT avec prédominance des DAOM (78%) ainsi que les DASRI (20%) et les DARCT (2%). Enfin, le suivi direct montre que le système de gestion des déchets dans son ensemble souffre de quelques obstacles dont les plus importants sont physiques, humains et organisationnels.

Mots clés : Déchets hospitaliers, gestion des déchets, El Hakim Okbi, quantification

Abstract

Our study consists of identifying and quantifying the various solid hospital waste produced at the El Hakim Okbi-Guelma hospital establishment, as well as monitoring their management system. The study was carried out on eight services. Our observation in the various departments illustrates that the hospital waste produced goes through the process of: Sorting, packaging, collection, storage, transport, disposal and treatment. The monthly result obtained indicates that there are three 03 types of waste: DAOM, DASRI and DARCT with predominance of DAOM (78%) as well as DASRI (20%) and DARCT (2%). Finally, direct monitoring shows that the waste management system as a whole suffers from a few obstacles, the most important of which are physical, human and organizational.

Key words: hospital waste, waste management, El hakim okbi, quantification.

المخلص

تتكون دراستنا من تحديد وقياس نفايات المستشفيات الصلبة المختلفة المنتجة في مستشفى الحكيم عقبي-قالمة، بالإضافة إلى مراقبة نظام إدارتها. أجريت الدراسة على ثماني خدمات. توضح ملاحظتنا في الأقسام المختلفة أن نفايات المستشفى الناتجة تمر بعملية: الفرز والتعبئة والجمع والتخزين والنقل والتخلص والمعالجة. تشير النتيجة الشهرية التي تم الحصول عليها إلى وجود ثلاثة أنواع من النفايات 03؛ DAOM وDASRI وDARCT مع غلبة DAOM (78%) وكذلك DASRI (20%) وDARCT (2%). أخيراً، يُظهر الرصد المباشر أن نظام إدارة النفايات ككل يعاني من بعض العوائق، أهمها المادية والبشرية والتنظيمية.

كلمات مفتاحية: نفايات المستشفيات، إدارة المخلفات، الحكيم عقبي، تحديد الكميات.

Liste des tableaux

Tableau N° 01. Exemple d'étiquetage de l'emballage des déchets DASRI	10
Tableau N° 02. Durées maximales de stockage des DASRI.....	11
Tableau N° 03. Les différents services disponibles dans l'EPH de Guelma et leurs capacités.....	23
Tableau N° 04 : Effectif de l'EPH de Guelma.....	25
Tableau N° 05 : Types des DH produits par services.....	33
Tableau N° 06 : Identification et classification des déchets contenus dans les sacs/conteneurs dans les services étudiés.....	36
Tableau N° 07 : la quantité moyenne journalière des DAOM et DASRI par service.....	42

Liste des Figures

Figure N° 01 : Différents types des déchets hospitaliers.....	05
Figure N° 02 : Les étapes d'élimination les DASRI.....	08
Figure N° 03 : Localisation géographique de la ville de Guelma.....	22
Figure N° 04 : la moyenne journalière des DAOM par service.....	43
Figure N° 05 : la moyenne journalière des DASRI par service.	43
Figure N° 06 : La moyenne des différents DH durant un mois.	44

Liste des photos

Photo N° 01 : L'établissement EPH El Hakim Okbi -Guelma- (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Photo N° 02 : Service Maternité et Gynécologie (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Photo N° 03 : Service Chirurgie Générale (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Photo N° 04 : Service Médecine Interne (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Photo N° 05 : Service O.R.L et Orthopédie (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Photo N° 06 : instrument de pesé des sacs. (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Photo N° 07 : Déchets aménagés dans sac noir. (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Photo N° 08 : DASRI dans sac jaune. (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Photo N° 09 : Conteneurs en plastique. (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Photo N° 10 : Déchets chimiques et toxiques dans sac rouge (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Photo N° 11 : Déchets organiques et anatomiques dans sac vert (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Photo N° 12: Chariot utilisant dans la collecte des DH. (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Photo N° 13: Symbole biologique sur le sac. (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Photo N° 14 : Lieu de stockage des déchets hospitaliers. (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Photo N° 15 : Chariot- poubelles à l'extérieur d'un service. (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Photo N° 16 : Incinérateur à l'EPH El Hakim Okbi. (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Photo N° 17 : La pesée des différents déchets. (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Liste des Abréviations

DAS : Déchet d'activité de soin

DASRI : Déchet d'activité de soin à risque infectieux

DAOM : Déchet assimilé aux l'ordure ménagères

DRCT : Déchet à risque chimique et toxique

DR : Déchet radioactifs

DC : Déchet chimique

OPCT : Objets Piquants, Coupants et Tranchants

PNUE : Programme des nations unies pour l'environnement

O.M.S : Organisation mondiale de la santé

PVC : Polychlorure de vinyle

PET : Polytéraphthalate d'éthylène

DMP : Les Déchets Médicaux et Pharmaceutiques

Tables des matières

Remerciements	
Dédicace	
Résumé	
Abstract	
الملخص	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des photos	
Liste des abréviations	
Introduction.....	02

Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique

1. Définition des déchets d'activités de soins (DAS).....	05
2. Classification des déchets d'activités de soins.....	05
2.1 Déchets assimilables aux ordures Ménagères (DAOM).....	06
2.1.1 Déchets des activités de la fonction hospitalière.....	06
2.1.2 Déchets de restauration.....	06
2.2 Déchets d'activité de soins à Risque Infectieux (DASRI).....	06
2.2.1 Déchets radioactifs (DR).....	07
2.2.2 Déchets chimiques (DC).....	07
2.2.3 Déchets pharmaceutiques.....	07
3. Gestion des déchets hospitaliers.....	08
3.1 Le tri.....	09
3.2 Le conditionnement et l'étiquetage.....	09
3.3 La collecte.....	10
3.4 Le stockage.....	11

Tables des matières

3.5 Le transport.....	12
3.5.1 Le transport sur site.....	12
3.5.2 Le transport hors site.....	12
3.6 Elimination finale.....	13
3.6.1 Elimination par incinération.....	13
3.6.2 Elimination par Banalisation.....	13
4. Réglementation nationale (législation).....	13
5. Traitement des déchets hospitaliers.....	14
5.1 Prétraitement.....	15
5.1.1 Recyclage.....	16
5.1.2 Encapsulation (solidification.....	16
5.2 L'élimination finale.....	16
5.2.1 L'enfouissement.....	16
5.2.2 L'incinération.....	17
6. Traitement des déchets hospitaliers en Algérie.....	17
7. Risques des déchets hospitaliers.....	18
7.1 Sur la santé humaine.....	18
7.1.1 Risques infectieux/ ou biologiques.....	18
7.1.2 Risques traumatiques.....	18
7.1.3 Risques radioactifs	18
7.1.4 Risques chimiques ou toxiques.....	18
7.1.5 Risques psycho émotionnel.....	19
7.2 Sur l'environnement.....	19
7.2.1 Sur l'eau	19
7.2.2 Sur le sol.....	19
7.2.3 Sur l'air.....	19

Tables des matières

Chapitre 2 : Matériel et Méthodes

1. Présentation de la zone d'étude	22
1.1 localisation géographique de la zone d'étude.....	22
1.2 Description de l'établissement EPH de Guelma.....	23
1.3 personnel de l'hôpital.....	25
1.4 les services de l'EPH El hakim okbi.....	25
2. Matériel et Méthodes	27
2.1 Matériels utilisés.....	27
2.2 Choix de l'établissement.....	28
2.3 Champ d'étude.....	28
2.4 La période d'étude.....	29
2.5 Méthodologie de travail.....	29
2.5.1 Démarche de l'étude.....	29
2.5.2 Collecte des données.....	30
2.5.3 Caractérisation et quantification des déchets.....	30
2.5.4 Hygiène et sécurité de la santé.....	30

Chapitre 3 : Résultats et Discussions

1. Résultats de l'observation directe	32
1.1 Déchets hospitaliers produits.....	32
1.2 Le tri.....	33
1.3 Le conditionnement.....	36
1.4 la collecte.....	38
1.5 Stockage.....	38
1.6 Transport.....	39
1.7 Elimination et traitement.....	40

Tables des matières

2. Aspect quantitatif des déchets	41
Conclusion.....	46
Références bibliographiques	

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).**

Selon le Code de l'Environnement (**art. L541-1**), un déchet est 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. Autrement dit, tout élément qui est abandonné est un déchet. Ce n'est pas pour autant que cet élément est inutilisable, en l'état ou après modification. Seuls ceux qui sont qualifiés de déchets ultimes sont réellement inutilisables et doivent être stockés pour éviter des pollutions de l'environnement. **(Squinazi, 2014).**

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

Ce dernier constitue un risque très élevé pour la population ainsi qu'une pollution de l'environnement, ceci est dû par la maladie infectieuse 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**).

C'est dans ce cadre, que s'inscrit notre étude dans l'objectif est un suivi de la gestion des déchets hospitaliers (DAS) de l'établissement de Guelma EPH El Hakim Okbi, ce qui nous a permis d'observer la gestion des déchets dans chaque service, et leur quantification pendant une période d'un mois.

La démarche méthodologique de notre étude nous a permis de faire le suivi des modalités de tri, de collecte, de conditionnement, de stockage, de transport et de traitement conformément à la réglementation en vigueur. Le suivi de toutes ces étapes, pour une meilleure connaissance du système de gestion des déchets de cet établissement, a permis d'identifier ses insuffisances, et la maîtrise des connaissances et des moyens mis en œuvre et de proposer quelques solutions.

Notre travail de mémoire est structuré en trois (03) chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique relative essentiellement à des généralités sur les déchets et aux méthodes d'évaluation de la gestion des déchets hospitaliers
- Le deuxième chapitre présente notre cadre d'étude et la démarche méthodologique adoptée.
- Dans le troisième chapitre sont présentés les résultats et leurs discussions.
- Une conclusion et des recommandations clôtureront notre document.

Chapitre 1

Synthèse bibliographique

I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Définition des déchets d'activités des soins (DAS)

Les déchets d'activités de soins (DAS) sont représentés par l'ensemble des déchets qui résultent d'un établissement de santé, et de traitement préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire. On distingue les déchets d'activités de soins assimilés aux déchets ménagers et les déchets d'activités de soins à risques. Ces derniers comportent plusieurs catégories qui correspondent à des filières d'élimination distinctes.

2. Classification des déchets d'activités de soins

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 85% de ces déchets sont comparables aux ordures ménagères et ne sont pas dangereux. Les 15% restants sont considérés comme dangereux et peuvent être infectieux, toxiques ou radioactifs (OMS, 2015).

On distingue deux types de déchets d'activités de soins (DAOM et DASRI) (Figure 01)

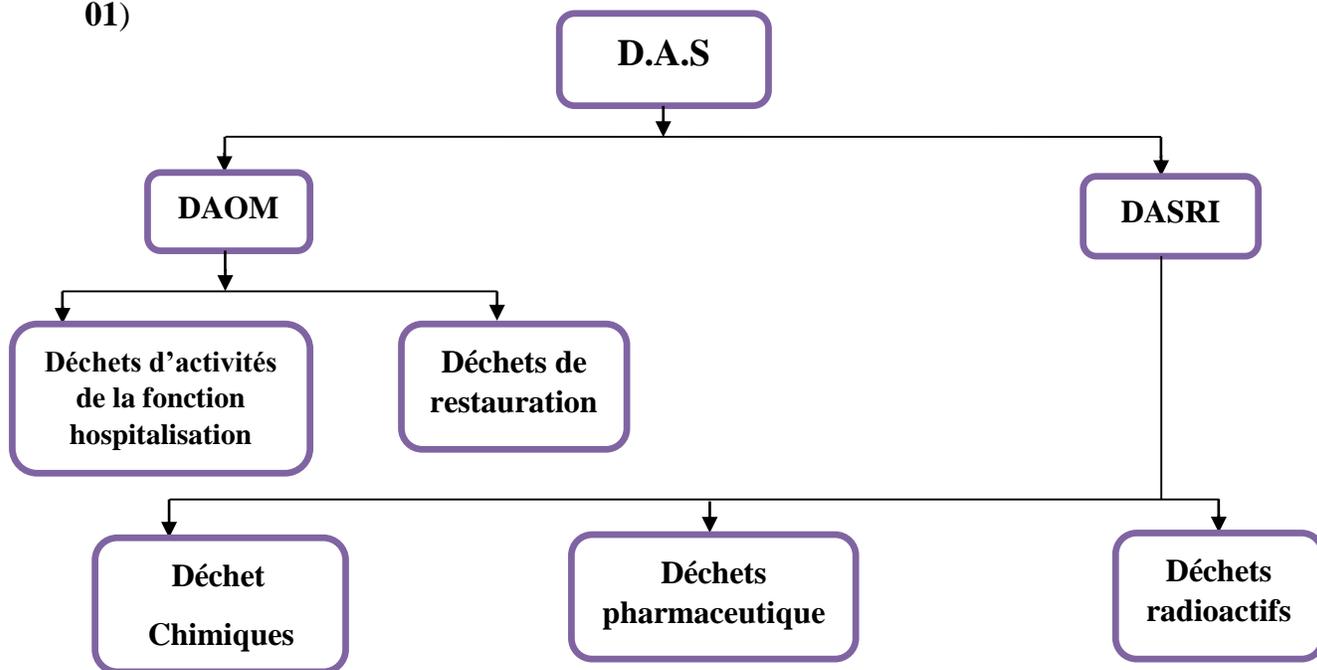


Figure N° 01: Différents types des déchets hospitaliers (Topanou, 2012).

2.1 Déchets assimilables aux ordures Ménagères (DAOM)

Les déchets ménagers et assimilables résultent des activités non médicales. Ils sont constitués des ordures ménagères, des emballages de conditionnement, des déchets administratifs, de balayage, de cuisine, de jardinage, des travaux et des services généraux. Cette catégorie de déchets représente 75 à 90% de l'ensemble de déchet **(Biadillah, 2004)**.

2.1.1 Déchets des activités de la fonction hospitalière

- Déchets de nettoyage, des récipients divers, de produits d'entretien
- Sacs plastiques et sacs papiers contenant des déchets domestiques divers **(ADEME, 2008)**.

2.1.2 Déchets de restauration

Ils correspondent aux déchets habituels de la cuisine ou de magasin:

- Déchets d'emballage (cartons, cannettes, bouteilles, boites 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)**.

2.2 Déchets d'activité de soins à Risque Infectieux (DASRI)

Les déchets d'activités de soins à risques infectieux représentent environ 10% des déchets à risque, ils contiennent des micro-organismes viables ou leurs toxines, dont on sait ou dont on a de bonnes raisons de croire qu'en raison de leur nature, de leur quantité ou de leur métabolisme, ils causent la maladie chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants ; soit même en l'absence de risque infectieux, **(Boulouisa et Bousla, 2013)**.

2.2.1 Déchets radioactifs (DR)

Ils sont constitués par des substances radioactives incorporelles dans des matières solides et utilisés dans les services de radiothérapie. Livrés prêtes à l'emploi, elles sont reprises en fin d'utilisation par le fabricant et nécessitent une gestion rigoureuse.

Les déchets radioactifs peuvent être solide, liquide ou bien gazeux, tels que :

- Aiguilles seringues, gants, fluides
- Tissus contaminés par des éléments radioactifs
- Résidus des matériaux de radioactivité
- organes *in vivo*, organes *in vitro*, etc... (**Biadillah, 2004**).

2.2.2 Déchets chimiques (DC)

Ce sont les déchets qui englobent tous les produits soit liquides, solides, gazeux utilisés dans le diagnostic des maladies et des recherches expérimentales notamment :

- Produits toxiques
- Le mercure des thermomètres
- Les produits acides et corrosifs
- Les produits inflammables
- Les réactifs et produits des laboratoires
- Les produits d'imagerie médicale et les solvants.

2.2.3 Déchets pharmaceutiques

Ce sont tous les médicaments chimiques inutilisés, périmés ou contaminés provenant des services hospitaliers et des unités de soins, de métabolites, de vaccins, et tous les produits cytotoxiques utilisés dans le traitement du cancer et leurs métabolites, des substances mutagènes, tératogènes ou cancérigènes(**Hafiane et Khelfaoui, 2011**).

3. Gestion des déchets hospitaliers

La gestion des DAS est décrite comme le processus visant à garantir l'hygiène des établissements de soins, la sécurité du personnel de santé et de la communauté. Elle inclut la planification, l'approvisionnement, la formation et le comportement du personnel de santé, l'utilisation correcte des outils, du matériel et des produits pharmaceutiques, les méthodes de traitement adaptées à l'intérieur ou à l'extérieur des établissements de soins et l'évaluation (Ndiaye *et al.*, 2012).

La gestion des DAS prend de plus en plus d'importance dans le domaine de la santé. Cet intérêt est dû d'une part à l'importance du risque lié à la production des DAS, et d'autre part aux nuisances que peut engendrer une technique de traitement de ces déchets pour la santé de l'homme et pour l'environnement (Azzouzi *et al.*, 2014).

Les DAS produits dans les établissements sanitaires doivent toujours suivre un itinéraire approprié et bien identifié, de leurs points de production à leur élimination finale. Cet itinéraire est composé de plusieurs étapes qui comprennent (Figure 02) :

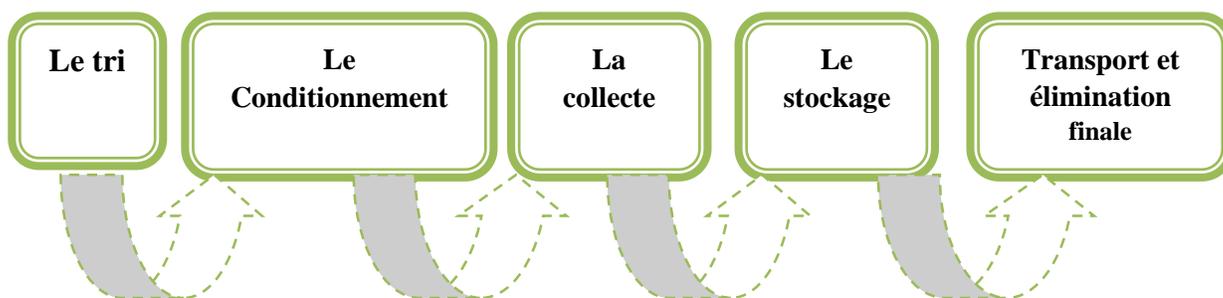


Figure N° 02: Les étapes d'élimination des DASRI. (Bellil M.L et Benkhaled M.A, 2021).

3.1 Le tri

Le tri est l'étape la plus importante, les coûts de traitement et d'élimination pourraient être grandement réduits si le tri est correctement effectué, le tri consiste à la séparation des déchets sur la base de leurs propriétés dangereuses et les types de traitement et d'élimination qui leur sont appliqués.

Lorsque des DASRI sont mélangés dans un même contenant à d'autres déchets, l'ensemble est éliminé comme des DASRI (**OMS, 2005 ; Squinazi, 2014**).

Cette étape nécessite une identification claire des différentes catégories de déchets et des moyens de séparation. Il doit répondre aux principes suivants:

- Séparer les déchets en fonction de la nature du risque (infectieux, chimiques ou toxiques, radioactifs, etc.) dans un conditionnement adapté aux propriétés physiques du déchet (OPCT, solides, mou, liquide).
- Appliquer un code couleur correspondant à la typologie du déchet, et le respecter tout au long de la procédure de gestion du déchet, comme suit :

1) Déchets ménagers et assimilés (couleur noire)

2) Déchets d'activités de soins à risque infectieux (couleur jaune)

3) Déchet à risque chimique et toxique (couleur rouge)

4) Déchet anatomique humain identifiable (couleur verte)

5) Déchet à risque radioactif (couleur blanche)

6) Les boîtes PCT dans les services de vaccination infantile et salle de soins sont mal utilisées etcertains objets coupants et tranchants ne sont pas mis à l'intérieur de la boîte mais entreposés sur le couvercle ou sur pailleasse.

3.2 Le Conditionnement et l'étiquetage

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**).

L'étiquetage de l'emballage des déchets hospitaliers doit contenir (**Tableau 01**):

- La date de production du sac de déchets.
- Le lieu de production avec le nom du responsable du service.
- La destination finale du sac.
- Un symbole indiquant le type de risque lié aux déchets éliminés: risque biologique, radioactif (**Taghine, 2017**)

Tableau 01. Exemple d'étiquetage de l'emballage des déchets DASRI (PNUE-OMS, 2005)

Etiquetage	Symboles internationaux
Danger ! Déchets infectieux dangereux	
Danger ! Déchets radioactifs	
Danger ! Déchets chimique /toxique	
Danger ! Ne doit être enlevé que par le personnel autorisé	

3.3 La Collecte

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

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

3.4 Le stockage

Dans l'établissement de soins, les déchets sont temporairement stockés avant d'être traités et éliminés sur site ou transportés hors du site. Le temps de stockage maximal ne doit pas excéder 24 heures.

Le stockage concerne la fraction des déchets qui ne peut être valorisée sous forme de matière ou d'énergie dans les conditions techniques et économiques du moment. Il faut désigner un lieu de stockage des déchets médicaux qui doit être identifié dans l'établissement de santé. (OMS, 1999).

L'emplacement doit être suffisant pour stocker les déchets en fonction de la quantité produite. Ces espaces doivent être complètement fermés et séparés du secteur tertiaire et du restaurant.

Selon les recommandations de l'OMS, les durées de stockage des déchets d'activités de soins et leur traitement sont les suivants (Tableau 02) :

Tableau 02. Durées maximales de stockage des DASRI (CICR, 2011)

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

3.5 Le transport

Le transport accompli du site de traitement à l'intérieur ou à l'extérieur de l'hôpital. Ils doivent être collectés et transportés vers un point de dépôt central à l'intérieur de l'établissement, avant le traitement.

Le But est d'assurer de façon sécuritaire la collecte et l'acheminement des déchets au lieu de stockage central en tenant compte des caractéristiques des déchets à transporter.

3.5.1 Le transport sur site

Parmi les moyens utilisés dans de transport des déchets hospitaliers on trouve : Chariots, équipement de protection personnelle (gants, tabliers, masques ...). Si le traitement se fait en dehors de l'hôpital, un transport externe est nécessaire, Ils doivent être systématiquement lavés et désinfectés avant leur retour.

3.5.2 Le transport hors site

Le transport hors site est requis lorsque les déchets d'activités de soins ne sont pas traités au sein de l'hôpital. Ils permettent de les acheminer du lieu de collecte aux usines de traitement (centre d'enfouissement technique, unité de valorisation).

Pour les conteneurs de transport, ils doivent être :

- Etanches aux liquides ;
- Rigides ;
- Munies d'une fermeture efficace, marqués d'un signe apparent ;
- Ne doit pas excéder 24 heures ;

Et pour les véhicules de transport, ils doivent être :

- Marqués du signe « Danger biologique »
- Exclusivement réservés au transport des DASRI ;
- Etanches aux liquides ;
- Constitués de surfaces lisses, faciles à nettoyer ;

3.6 L'élimination finale

Les producteurs disposent de deux solutions pour une élimination conforme des déchets d'activités de soins qu'ils engendrent, l'incinération et la banalisation.

3.6.1 Elimination par incinération

Ce procédé est déjà ancien, la première unité d'incinération a été installée en 1876 au Royaume-Uni. Il s'agit d'un traitement thermique des déchets, avec ou sans récupération de la chaleur produite par la combustion (**Bertolini, 2000**).

L'incinération contrôlée à haute température (plus de 1000° C) est l'une des seules technologies capables de traiter correctement tous les types de déchets de soins médicaux.

3.6.2 Elimination par Banalisation

Le principe de cette étape c'est la neutralisation par la désinfection après le broyage préalable des déchets domestiques et leur permet de prendre la même filière d'élimination, suivi d'un Procédé de décontamination soit physique, chimique et/ou thermique.

4. Réglementation nationale (législation)

L'Algérie est dotée d'un arsenal juridique important dans ce cadre, constitué de lois et décrets :

- la loi n° 85-05 du 16 février 1985, modifiée et complétée, 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 ;

- Décret exécutif n° 91-05 du 19 janvier 1991, relatif aux prescriptions générales de protection. Applicables en matière d'hygiène et de sécurité en milieu de travail.
- Décret N 02-175 du 20 Mai 2002, portant création, organisation et fonctionnement de l'Agence Nationale des Déchets.

5. Traitement des déchets hospitaliers

Le principe du traitement des déchets hospitaliers est de réduire la quantité des germes pathogènes dans les déchets. Actuellement, beaucoup de techniques de traitement sont appliquées dans le monde.

Selon **Leroy (1997)** traiter un déchet c'est lui permettre soit d'être valorisé (tri, récupération, transformations qui permettront de lui trouver une utilisation), soit d'être rejeté dans le milieu extérieur dans des conditions acceptables (déchet ultime).

Les déchets de soins médicaux dangereux et infectieux peuvent être traités à l'intérieur de l'établissement sanitaire ou hors de l'établissement.

❖ *Traitement in situ*

Le traitement peut également s'effectuer pour les déchets de soins médicaux générés dans la plupart des établissements sanitaires. Les infrastructures de traitement sur site sont particulièrement adaptées aux zones où les hôpitaux sont éloignés les uns des autres et où le système routier est délabré.

Les avantages à équiper chaque établissement sanitaire en infrastructure de traitement sur site incluent la commodité et la minimisation des risques sur la santé des populations et l'environnement. Cependant le coût des traitements pourrait être onéreux s'il y'a un grand nombre d'hôpitaux ; personnel technique supplémentaire pour le fonctionnement et l'entretien des installations.

❖ Traitement ex situ

Les déchets de soins médicaux générés dans les établissements sanitaires peuvent être traités hors-site lorsqu'il existe des unités régionales centralisées. Bien que le traitement hors-site augmente la dépendance de l'établissement sanitaire à un acteur externe et nécessite un système de transport bien rodé, il offre les avantages suivants :

- Les hôpitaux n'auront pas à investir en temps et en personnel pour gérer leurs propres installations.
- Des opérations efficaces peuvent être plus facilement assurées dans une unité centralisée plutôt que sur plusieurs où du personnel qualifié peut ne pas être disponible à tout moment.
- Une plus grande rationalité des coûts grâce à l'économie d'échelle.
- De futures modifications ou expansions (lié au système de nettoyage des gaz de cheminée par exemple) seront probablement moins coûteux.
- Lorsqu'une privatisation des unités de traitement est perçue comme souhaitable, elle peut être effectuée plus facilement sur une base régionale que pour une multitude de petites unités indépendantes.
- Il sera plus facile pour les agences gouvernementales concernées de superviser et de contrôler les unités de traitement.
- La pollution de l'air peut être plus facilement tenue à un niveau minimal dans une unité centrale de traitement (les coûts de contrôle et de surveillance aussi bien que le lavage des gaz, par exemple, pourront être conduits).

Le traitement des DASRI se fait par deux étapes qui sont le prétraitement (Recyclage, l'encapsulation) et l'élimination finale (l'incinération, l'enfouissement) :

5.1 Prétraitement

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**).

5.1.1 Le recyclage

C'est la méthode la plus intéressante et plus efficace pour diminuer et trier la part de déchets non recyclables (Ce qui se terminera par un passage dans des centres de stockage ou des incinérateurs).

Les déchets dont la matière ne peut pas être recyclée peuvent avoir quatre destinées: les jeter, les enterrer, les brûler ou les composter (**Berg et al., 2009**). Notons que le compostage est une valorisation de la matière organique (provenant essentiellement des restes alimentaires et des végétaux de jardins).

5.1.2 L'encapsulation (solidification)

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.

5.2 L'élimination finale

L'élimination peut se faire selon deux modalités :

5.2.1 L'enfouissement

C'est l'élimination de tous les déchets biomédicaux par décomposition lente et contrôlée, l'enfouissement doit être précédé d'une décontamination (stérilisation, incinération) et éventuellement d'un broyage (déchets pointus et tranchants).

Deux modes d'enfouissement sont généralement constatés dans les anciennes décharges, le stockage anaérobie et le stockage favorisent la dégradation aérobie des déchets (**Grisey, 2013**).

5.2.2 L'incinération

C'est un traitement thermique des déchets qui consiste en une combustion des déchets suivie d'un traitement des fumées. L'incinération réduit le poids des déchets de 80%. Les cendres ne doivent pas dépasser 3% du poids initial.

Il doit comporter deux modules obligatoires qui sont la combustion et l'incinération constituée de deux fours :

Le premier : Où sont incinérés les déchets, il peut être à grille, tournant ou à lits fluidisés. La température doit atteindre au minimum 850 °C.

Le deuxième : Pour la postcombustion des fumées, le temps de contact fumées-chaleur doit être de deux secondes (supérieure à 800 °C pour les DASRI, 1100 à 1200°C pour les DRCT admis à l'incinération).

6. Traitement des déchets hospitaliers en Algérie

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.

(Journal Algérie-éco).

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**) spécialiste en épidémiologie, médecine préventive en hygiène et consultant chez (**Medicatech**) une entreprise spécialisée dans la fabrication, importation, distribution et maintenance de matériel médico-chirurgical qui a indiqué que Sterilwave, est une solution innovante, une première en Algérie 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 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 installés dans tous les établissements sanitaires.

7. Risques des déchets hospitaliers

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

7.1 Risques sur la santé humaine

7.1.1 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).

7.1.2 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.

7.1.3 Les risques radioactifs

Les matières radioactives émises par les hôpitaux ont un fort impact direct sur la santé humaine et l'environnement mitoyen de l'établissement médical. Les rayonnements ionisants émis sont un type d'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).

7.1.4 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).

7.1.5 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**).

7.2 Risques sur l'environnement

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

7.2.1 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**).

7.2.2 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.

7.2.3 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. (USAID. Projet DELIVER, 2014).

Chapitre 2

Matériel et méthodes

II. MATERIEL ET METHODES

1. Présentation de la zone d'étude

1.1 Localisation géographique de la zone d'étude

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 (**Figure 03**).

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 Dairates et 34 Communes.



Figure N° 03 : Localisation géographique de la ville de Guelma (Google Map, 2021)

1.2 Description de l'établissement l'EPH de Guelma

L'établissement EPH El Hakim Okbi (**Photo 01**) est une structure sanitaire publique, De Classe A qui se situe au Nord-est de Guelma, elle accueille 327 lits répartis entre les intérêts comme suit dans le **Tableau (03)**. (**EPH Guelma, 2021**).

Tableau 03. Les différents services disponibles dans l'EPH de Guelma et leurs capacités (**EPH Guelma, 2021**).

Les interest	Nombre de lits techniques	Nombre de lits organisés
Service Orthopédie	30	30
Service O.R.L	16	16
Service Médecine interne	60	58
Service de pédiatrie	38	44
Service Chirurgie Générale	60	46
Service Maternité et Gynécologie	60	58
Service de Réanimation et d'Anesthésie	10	07
Service UMC	16	18
Service de Néphrologie	08	08
Service de l'hémodialyse	13	13
Service d'ophtalmologie	16	16
TOTAL	327	314

- Elle Couvre la municipalité de Guelma, qui compte une population de 141118 et est facilement accessible.
- Elle se trouve à 65 km du centre hospitalier universitaire « IBN RUSHD » Annaba et à 120 km du centre hospitalier universitaire « IBN BADIS» Constantine (EPH Guelma, 2021).



Photo N° 01 : L'établissement EPH El Hakim Okbi -Guelma-(Bellil et Benkhaled, 2021)

1.3 Personnel de l'hôpital

Le personnel employé de l'EPH de Guelma est représenté dans le tableau 04

Tableau 04 : Effectif de l'EPH de Guelma (DSP, 2020)

Spécialités	Effectifs
Médecins spécialistes	64
Médecins généralistes	57
Biologistes	02
Pharmaciens	03
Personnels administratifs	41
Personnels d'encadrement	06
Sages femmes	16
Psychologues	06
Effectifs total	195

1.4 Les services de l'EPH El hakim okbi

L'EPH de Guelma dispose de 08 services d'hospitalisation, est doté des services externes qui sont les urgences médico-chirurgicales et l'hémodialyse (EPH Guelma, 2021).

- **Au niveau du sol**
 - Service de radiologie ;
 - Service de pédiatrie
 - Service UMC et laboratoire centrale ;
- **Au premier étage**

Service Maternité et Gynécologie (Photo 02)



Photo N° 02: Service Maternité et Gynécologie (Bellil et Benkhaled, 2021).

➤ Au deuxième étage

Service Chirurgie Générale Hommes-Femmes (Photo 03)



Photo N° 03 : Service Chirurgie Générale (Bellil et Benkhaled, 2021).

➤ Au troisième étage

Service Médecine interne Hommes-Femmes (Photo 04)



Photo N°04 : Service Médecine Interne (Bellil et Benkhaled, 2021).

➤ **Au dernier étage**

Service O.R.L et Orthopédie (**Photo 05**)



Photo N° 05 : Service O.R.L et Orthopédie (Bellil et Benkhaled, 2021).

2. Matériel et Méthodes

2.1 Matériels utilisés

Pour la protection et la prévention personnelle nous avons utilisé : des blouses, des masques chirurgicaux, des gants et ainsi que des blocs-notes pour noter le résultat obtenu. Et encore nous avons utilisé un instrument de pesée (**Photo 06**) pour les sacs et les conteneurs des déchets des services hospitaliers.

Les déchets que nous avons pesés sont :

- Les DASRI (dans les sacs jaunes).
- Les DAOM (dans les sacs noirs).
- Les DRCT (dans les sacs rouges).



Photo N° 06 : instrument de pesé des sacs. (Bellil et Benkhaled, 2021).

2.2 Choix de l'établissement

Nous avons choisi l'établissement hospitalier public (EPH) El Hakim Okbi, qui représente la corporation hospitalière la plus primordiale dans la wilaya de Guelma.

2.3 Champ d'étude

Notre étude nous permet de déterminer la quantité de déchets générés par les activités de soins et son processus depuis sa production jusqu'à son élimination dans 05 services médicaux, 02 services chirurgicaux, 02 services techniques et un service de restauration de l'EPH El Hakim Okbi, Guelma.

Les services médicaux

- Médecine interne hommes-femmes
- Maternité et Gynécologie
- O.R.L et Orthopédie
- Pédiatrie
- Urgence médicale.

Les services chirurgicaux

- Chirurgie générales hommes-femmes
- Bloc opératoire.

Les services techniques

- Service de radiologie centrale
- Laboratoire central.

Service de Restauration

- La cuisine.

2.4 La période d'étude

Notre étude s'est déroulée pendant un mois du 04/04/2021 au 04/05/2021 au sein de l'EPH Guelma d'une façon journalière de 08h :00 à 10h :00, et de 13h:00 à 15h:00. Deux semaines ont été consacrées à la caractérisation et la quantification des déchets hospitaliers.

2.5 Méthodologie de travail

2.5.1 Démarche de l'étude

La méthodologie de recherche il s'agit d'une étude transversale, descriptive et évaluative, axée sur la qualité de la prise en charge des déchets dans l'EPH El Hakim-Okbi.

Cette étude pratique vise à estimer la production des déchets de soins destinés au traitement et à suivre les différentes étapes de la gestion (tri, collecte, traitement et élimination). Pour cela, nous avons choisi une méthodologie qui comprend les étapes suivantes :

- Du 04/04/21 au 08/04/21 a été consacrée à recueillir des informations liées au travail de l'EPH Hakim-Okbi et des données relatives aux déchets hospitaliers (tri, collecte, traitement et élimination).
- Du 11/04/21 au 15/04/21 a été consacrée à la description du système de gestion et du comportement des personnels vis-à-vis des déchets hospitaliers.
- Du 18/04/21 au 22/04/21 a été consacrée à la quantification et caractérisation des déchets associés aux activités de soins.
- Du 25/04/21 au 04/05/21 a été consacré à L'hygiène, la sécurité et la prévention pour le personnel de l'EPH.

2.5.2 Collecte des données

Concernant le recueil de l'information et des données nous avons utilisé les variables suivantes :

- Les revues documentaires ;
- L'observation in situ ;
- La photographie ;
- Les types de déchets présents dans les services enquêtés ;
- Le temps de séjour des déchets au niveau des services ;
- Le lieu de traitement des déchets ;

La collecte des données nous a permis de déterminer la nature des déchets générés et leur évaluation quantitative, de la production à l'élimination finale, nous avons suivi également la gestion de ces déchets dans l'hôpital.

2.5.3 Caractérisation et quantification des Déchets

Dans cet établissement, le déchargement des conteneurs est effectué quotidiennement au niveau de tous les services, où tous les déchets que ce soient les déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI) ou les déchets assimilables aux ordures ménagères (DAOM), sont levés par les femmes de ménage à 8h. Chaque sachet est pesé en fonction de sa filière.

2.5.4 Hygiène et sécurité de la santé

Elle consiste à respecter les règles d'hygiène et de sécurité liées aux déchets d'activité de soins DAS. Ces règles, en plus de toutes ces mesures de sécurité, de la prévention individuelle et de la protection de la sante sanitaire, comprennent notamment la compétence du personnel de l'hôpital en matière de déchets, du type de tri, de collecte, et de traitement ... etc.

Chapitre 3

Résultats et discussion

III. RESULTATS ET DISCUSSION

Notre travail a été effectué au sein de l'hôpital de Guelma El Hakim Okbi durant le mois d'avril 2021.

L'objectif principal de cette étude est d'établir un état des lieux de la gestion des déchets hospitaliers dans l'un des établissements de santé de la ville de Guelma.

Ce travail s'est articulé autour de deux volets pendant un mois: la collecte des informations sur la gestion des DH au sein de cet établissement suivi, de la caractérisation des déchets dans les huit services.

1. Résultats de l'observation directe

La grille d'observation effectuée au sein du l'EPH pour la gestion des déchets hospitaliers nous a permis de collecter des données dont l'exploitation et la discussion des résultats obtenus nous a permis d'identifier et présenter toutes les infos qui sont ci-dessous présentés.

1.1 Déchets hospitaliers produits :

L'observation a été dans 08 différents services dont : le service d'O.R.L, ophtalmologie, orthopédie, médecine interne, chirurgie générale, maternité et gynécologie, pédiatrie, urgences, laboratoire et radiologie. Selon la nature des déchets d'activité de soins, il existe 03 types des déchets : DAOM, DASRI et DRCT (**Tableau 05**).

Tableau 05 : Types des DH produits par services (Bellil et Benkhaled, 2021).

Les services	Filière /Type de déchets d'activité de soins		
	Noire	Jaune	Rouge
	DAOM	DASRI	DARCT
O.R.L + Ophtalmologie	*	*	*
Orthopédie	*	*	
Médecine interne	*		*
Chirurgie générale	*	*	*
Maternité + Gynécologie	*	*	*
Pédiatrie	*	*	
Urgences + Laboratoire	*	*	*
Radiologie	*		*

(*) Présence de déchets.

1.2 Le tri

D'après **Butin (2010)**, le tri est l'étape clé de la gestion des DAS. C'est une opération qui s'effectue au niveau du site de la production et à travers laquelle chaque catégorie de déchets est mise dans un sac ou conteneur qui lui convient et orientée vers une filière précise.

Le décret exécutif N° **03-478** du 9 décembre 2003 du journal officiel de la république algérienne N° **78** définit les modalités de gestion des déchets d'activité de soins. Le tri doit être mis en application afin de séparer les déchets à risques des déchets ménagers et assimilés.

Une grande vigilance doit caractériser les modalités de tri des déchets afin d'éviter que les déchets à risque ne se mélangent pas avec les déchets assimilables aux ordures ménagères.

Le tri à l'EPH s'effectue d'abord par la mise dans les sacs noirs des déchets ménagers et assimilables (**Photo 07**), dans des poubelles avec des sacs jaunes les DASRI (**Photo 08**), dans des conteneurs en plastique de couleur jaune les objets piquants et tranchants (**Photo 09**), dans des poubelles a sacs rouges les déchets chimiques et toxiques (**Photo 10**) et dans des poubelles a sacs verts les déchets organiques et anatomiques (**Photo 11**).



Photo N° 07 : Déchets aménagés dans sac noir. (Bellil et Benkhaled, 2021).



Photo N° 08 : DASRI dans sac jaune. (Bellil et Benkhaled, 2021).



Photo N° 09 : Conteneurs en plastique. (Bellil et Benkhaled, 2021).



Photo N° 10 : Déchets chimiques et toxiques dans sac rouge (Bellil et Benkhaled, 2021).



Photo N° 11: Déchets organiques et anatomiques dans sac vert (Bellil et Benkhaled, 2021).

Au sujet du contenu des sacs et des conteneurs de déchets, nous avons observés différents éléments que nous a identifié dans le tableau qui suit (**Tableau 06**).

Tableau 06 : Identification et classification des déchets contenus dans les sacs/ conteneurs dans les services étudiés. (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Type	Sac/conteneur	Contenu
DAOM	Sac noir	emballage, papier, bouteille d'eau, carton, flacon, déchets ménagers.
DASRI	Sac jaune	compresse, ampoules, pansement, sparadrap, coton, perfuseur, emballage, gants, bavette, lunette, lingette, seringue, flacon de médicament, masques, sac de sérum vide, sonde d'oxygène, aiguilles avec leur couvercle, pièce anatomopathologiques (appendice, vésicules), culture, suspension, pipette, boîte de pétri, Api, milieu de bouillon, boîte pour coproculture, lames, bistouri, guide cathéter, aiguille pour fistule, embout, transfuseur, perfuseur.
DRCT	Sac rouge	Bouteilles des produits chimiques et toxiques.
	Sac vert	Déchets organiques et anatomiques.
	Conteneur des objets PCT	aiguilles, bistouri, intranule, aiguilles de ponction, coton.

1.3 Conditionnement

La disponibilité du matériel de collecte des déchets est une garantie de sécurité pour l'ensemble de la filière de gestion des déchets de soins (**Kiss, 2012**). Lors notre étude au niveau de l'EPH, on a remarqué que les équipements de collecte des déchets

sont clairement identifiés par la couleur (sac noir, rouge, jaune, vert et des conteneurs jaunes à objets piquants tranchants). Ainsi, nous avons noté que la qualité des sacs choisis ne répondait pas aux critères indiqués par l'OMS, dont la fragilité des sacs en plastique utilisés est remarquable.

Au contraire, les récipients jaunes rigides destinés à la collecte des aiguilles et des objets tranchants, les poubelles et les chariots sont de bonne qualité et répondent aux normes (**Photo 12**) et aussi la présence de symbole biologique sur les sacs (**Photo 13**).



Photo N° 12: Chariot utilisant dans la collecte des DH. (Bellil et Benkhaled, 2021).



Photo N° 13: Symbole biologique sur le sac. (Bellil et Benkhaled, 2021).

1.4 Collecte

Selon **Biadillah (2004)**, il est recommandé, pour les établissements hospitaliers, de faire réaliser la collecte par un chargé formé et désigné par le directeur de l'établissement. Les horaires de collecte doivent être fixés par les responsables des services. Pour éviter l'accumulation de déchets, ils doivent être régulièrement collectés et transportés à un point de dépôt central à l'intérieur de l'établissement sanitaire avant d'être traités ou enlevés (**OMS, 2004**).

Au niveau de l'EPH, la collecte est effectuée manuellement par les femmes de ménage et les agents chargé de la collecte au niveau des différents services de l'EPH, cette opération se fait quotidiennement une fois par jour, le matin du 07h à 10h pour les différentes filières ; sauf que dans le service de chirurgie la collecte est plus importante selon l'activité, à savoir 03 ou plus par jour. Après la collecte, les sacs sont rassemblés en dehors des services et transportés aux zones de stockage.

Les opérations de la collecte répondent aux normes de l'OMS, car les déchets sont collectés régulièrement et transportés pour le stockage.

1.5 Stockage

Pour éviter l'accumulation des déchets, ils doivent être régulièrement collectés et stockés dans un point de dépôt intermédiaire, puis dans un entrepôt central à l'intérieur de l'établissement avant d'être traité ou éliminé.

Le lieu d'entreposage des déchets hospitaliers doit être aéré, fermé à clé, muni d'eau de boisson et de canalisation d'égout et désinfecté à chaque nécessité. La période du stockage, ne doit pas dépasser 24h pendant la saison chaude et 48h pendant la saison fraîche (**Chartier, 2014**), d'autant plus que la ville de Guelma est considéré comme un point chaud.

L'EPH possède un local de stockage des DASRI à l'intérieur de l'hôpital (**Photo 14**) et les déchets DAOM sont stockés dans des chariots-poubelles à l'extérieur des services (**Photo 15**).



Photo N° 14 : Lieu de stockage des déchets hospitaliers. (Bellil et Benkhaled, 2021).



Photo N° 15 : Chariot- poubelles à l'extérieur d'un service. (Bellil et Benkhaled, 2021).

1.6 Transport

L'objectif est d'assurer de façon sécuritaire la collecte et l'acheminement des déchets à risque au lieu d'entreposage central en tenant compte des caractéristiques des déchets à transporter en utilisant les chariots, équipement personnel de protection (gants, tabliers, masque). Si le traitement se fait en dehors de l'établissement hospitalier, un transport externe est nécessaire (Hakem, 2010).

L'étape qui suit le stockage des DH est leur transport vers le lieu du traitement ou d'élimination. Dans le cas de l'EPH, le transport interne des DASRI se fait à l'aide des chariots vers le lieu de traitement. Les déchets assimilés aux ordures ménagères sont transportés par un camion vers le centre de récupération technique.

1.7 L'élimination et traitement

Le choix des techniques de traitement et d'élimination des déchets hospitaliers dépend de nombreux paramètres, quantité et type de déchet produit, présence ou non d'un site de traitement des déchets à proximité de l'hôpital, présence de moyens fiables, matériels et moyens humains, etc.

Le choix doit être fait en ayant comme objectif principal la minimisation des impacts négatifs sur la santé et sur l'environnement (**CICR, 2011**).

L'élimination des déchets assimilés aux ordures ménagères est effectuée quotidiennement à 7h du matin par les services de la voirie et évacués à la décharge publique communale.

Le traitement des DASRI des services étudiés est effectué au niveau d'un incinérateur de l'EPH dans un local réservé à cet effet (**Photo 16**). Le traitement avec l'incinérateur se fait 04 fois par semaines, cette opération est la responsabilité du chef service, c'est lui qui donne l'ordre pour faire le traitement des DASRI avec ce matériel.



Photo N° 16 : Incinérateur à l'EPH El Hakim Okbi. (**Bellil et Benkhaled, 2021**).

Cette incinérateur n'as pas la capacité de traité toute la quantité de DASRI de l'EPH. Donc, à cause de ces contraintes, une convention a été signée avec l'entreprise privée Eco Est, titulaire d'une autorisation du ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement pour le traitement des DI. Cette entreprise a un incinérateur, banaliseur et un broyeur. Elle s'occupe de tout le processus du traitement et l'élimination.

Le transport des DASRI par l'Eco-est se fait une fois par semaine. Par contre, les DAOM sont transporter chaque jour par le CET.

2. Aspect quantitatif des déchets

Par leurs activités quotidiennes, les établissements de soins produisent des déchets hospitaliers en grande quantité et de natures très diverses.

Vu que l'établissement ne prend pas la pesée des différents DH, nous avons suivi et pris d'une façon journalière le poids des différents types de déchets par chaque service, durant la période d'étude (**Photo 17**), les résultats obtenus sont montrées dans le **Tableau 07**.



Photo N° 17 : La pesée des différents déchets. (Bellil et Benkhaled, 2021).

La moyenne journalière des déchets représente la quantité des déchets collectés en une journée au niveau de l'EPH. Cette valeur est estimée à 318,59Kg/j pour les DAOM et 82,115Kg/j pour les DASRI.

Pour les DRCT, la quantité moyenne journalière produite ne dépasse pas 1Kg/j.

Tableau 07 : la quantité moyenne journalière des DAOM et DASRI par service.

Les services	Types	
	DAOM	DASRI
O.R.L+ ophtalmologie	7,57 kg	2,355 kg
Orthopédie	11,845 kg	1,465 kg
Médecine interne	74,39 kg	17,625 kg
Maternité et gynécologie	31,385 kg	14,52 kg
Chirurgie générale	46,71 kg	20,85 kg
Pédiatrie	21,88 kg	5,95 kg
Les urgencies	68,81 kg	19,35 kg
Cuisine	56 kg	0 kg
Total	318,59 kg	82,115 kg

L'évolution de différentes quantités générées par les services étudiés, au cours de notre étude, montre en générale que la quantité moyenne journalière élevée des DAOM présente dans le service médecine interne (23%) et les urgences (22%), ensuite les services cuisine, chirurgie générale et maternité et gynécologie, respectivement 17%, 15% et 10% ; et les trois services pédiatrie, orthopédie, et O.R.L + Ophtalmologie, respectivement 7%, 4% et 2% (**Figure 04**).

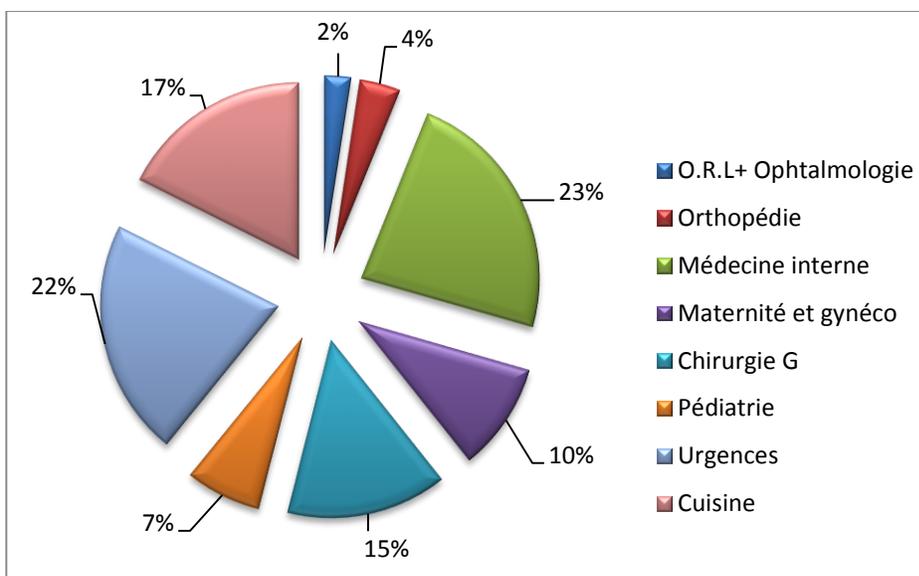


Figure N° 04 : la moyenne journalière des DAOM par service.

En ce qui concerne l'évolution de différentes quantités générées par les services, montre en générale que les déchets DASRI présentent respectivement 25%, 24%, 21% et 18% dans les quatre services chirurgie générale, les urgences, médecine interne et maternité et gynécologie. Ainsi, les trois services pédiatrie, O.R.L + ophtalmologie et orthopédie, respectivement 7%, 3% et 2% ; et une absence totale des DASRI dans le service cuisine (Figure 05).

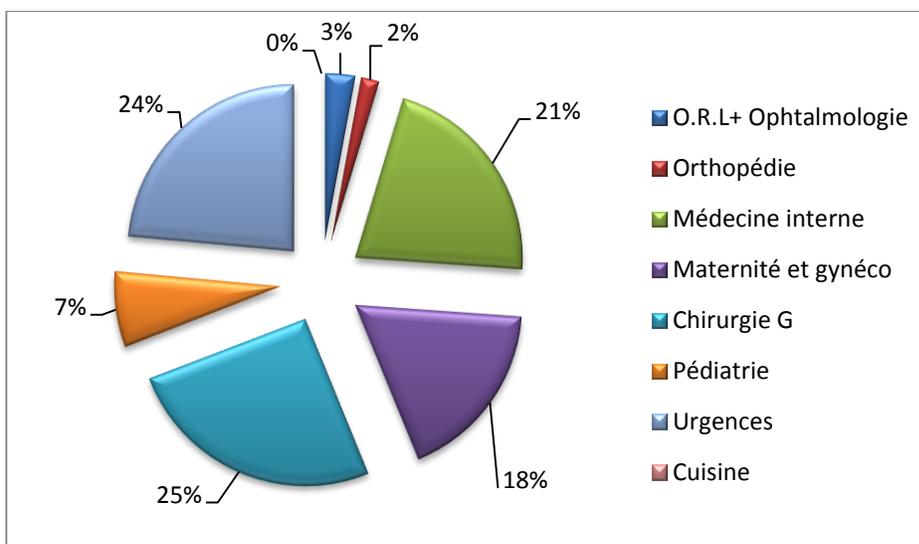


Figure N° 05 : la moyenne journalière des DASRI par service.

La **Figure (06)**, représente la quantité totale des différents types des DH produites dans l'ensemble de services étudiés, durant un mois. Les DAOM représentent 78% des DH produites, contre 20% pour les DASRI et 2% DARCT.

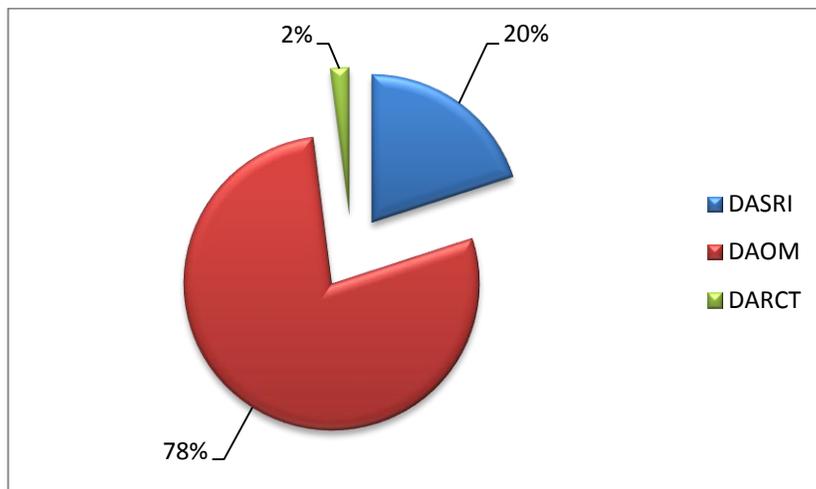


Figure N°06 : La moyenne des différents DH durant un mois.

Conclusion

CONCLUSION

Une gestion des déchets hospitaliers est nécessaire dans les hôpitaux, afin de minimiser le risque de contamination des patients, du personnel soignant et de la communauté en général, par des déchets infectés. Cette gestion ne pourrait se mettre en pratique si une connaissance de différents types de déchets ainsi que les quantités générées est connue et évaluée.

Durant notre étude au sein de l'*EPH El Hakim Okbi* et particulièrement au niveau des services d'O.R.L, ophtalmologie, orthopédie, médecine interne, chirurgie générale, maternité et gynécologie, pédiatrie, urgences, laboratoire et radiologie. Et d'après les constatations enregistrées durant ce travail, il ressort que :

- des efforts fournis par les responsables de l'EPH en matière de dotation des équipements et du matériel de collecte des déchets.
- le contrôle du tri s'effectue quotidiennement par le responsable du service ;
- l'EPH possède un local d'entreposage intermédiaire des déchets mais il n'est pas selon les normes ;
- le traitement des déchets s'effectue par une entreprise privée selon les normes ;
- l'insuffisance de formation et de sensibilisation du personnel en matière de gestion des déchets ;
- le non désignation d'un agent responsable de la gestion des déchets hospitaliers.

Par cela, on peut constater qu'il y a un besoin important pour améliorer l'état actuel de la gestion des déchets ainsi que la formation et la sensibilisation doivent être généralisées non seulement pour les manipulateurs des déchets mais aussi au personnel de santé et même pour le public.

Au niveau de l'EPH, la gestion des déchets hospitaliers doit faire l'objet d'une filière sans risque, bien définie depuis la production jusqu'à leur élimination.

Afin de contribuer à améliorer le système actuel de gestion des déchets hospitaliers à l'EPH nous proposons quelques stratégies telles que :

- la mise en place d'un programme de gestion des déchets hospitaliers, notamment en ce qui concerne: les modalités et les conditions du tri, de collecte, de stockage, de transport et de traitement ;
- le renforcement des ressources humaines et matérielles de l'unité de gestion des déchets hospitaliers ;
- la mise en place des programmes périodiques de formation sur la gestion des déchets hospitaliers sous la responsabilité du Comité de Lutte contre les Infections Nosocomiales (CLIN) ;
- l'élaboration des affiches sur les modalités de tri des déchets d'activité de soins ;
- la quantification exacte des déchets hospitaliers produits selon une méthodologie rigoureuse.

Ceci permettra de prévoir les besoins en filières et conteneurs avec des caractéristiques précises, de surveiller la qualité du tri et d'avoir une référence quantitative qui peut servir à la planification de la gestion de ces déchets dans sa globalité.

De l'état actuel de la gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'établissement public hospitalier selon les données collectées, nous avons permis de constater que les déchets hospitaliers sont principalement composés des déchets dangereux qui sont représentés par :

- les déchets assimilables aux ordures ménagères (DAOM) ;
- les déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI).

Dont la gestion montre la présence de la filière noire et jaune au niveau de tous les services étudiés.

Une bonne gestion des déchets permet de :

- protéger la santé des bénéficiaires de soins, des travailleurs et des visiteurs ;

- protéger l'environnement interne de l'hôpital et l'environnement externe des risques de contamination ;
- les déchets solides médicaux et pharmaceutiques doivent faire l'objet d'une gestion bien raisonnée.

Il semble que le succès de la gestion des déchets hospitaliers dépend de quatre (04) facteurs :

- une volonté politique ;
- un soutien logistique ;
- une technologie efficace ;
- une coopération ou au moins l'absence de résistance de la part du personnel.

Enfin, quelque soit les efforts fournis par les autorités, leur impact restera insuffisant sans la participation active de la population en générale. C'est-à-dire toute l'importance de l'éducation sanitaire pour accélérer le changement et la promotion de comportement sains de la population.

Tous ensemble pour protéger notre santé et notre environnement, car les gestes de chacun de nous font la propreté de tous.

Références

Bibliographiques

Références bibliographiques

Abdelmoumène et al., 2009. La gestion des déchets hospitaliers et risque environnementaux, l'hôpital Remchi, univ De ABOU BEKR BELKAID-Tlemcen, p 1

Abdelsadok, 2010. Diagnostique de système de gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH Mohamed Boudiaf, univ De ouargla, p 7

Ademe, 2008. Gestion des déchets hospitaliers et leurs impacts sur l'environnement dans la Wilaya d' El Oued, univ. De Hamma lakhdar El-Oued, p 6.

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), p11

Arezki Benali, 06 décembre 2017. Des machines de traitement des déchets hospitaliers bientôt montées en Algérie. Journal d'information indépendant De Algérie-éco édité uniquement sur l'internet

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, p 5.

Benkhald M.A. et Bellil M.L., 2021. La gestion des déchets hospitaliers. Mémoire de Master. Université 8 mai 1945 – Guelma.

Berg et al. 2009. Gestion du CET II (Centre d'enfouissement Technique des déchets ménagers) de Hammame Boughrara et risque environnementaux, univ De Tlemcen, p4.

Bertolini, 2000. Evaluation de la gestion des déchets d'activité de soins dans l'Est Algérien : cas du Centre Hospitalo Universitaire de Batna, univ De Mohammed Seddik Ben Yahia, Jijel, p 12.

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, p 3.

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, 57P

Références bibliographiques

- 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), p6
- Boulouisa et Bousla, 2013.** Contribution à l'étude des aspects qualitatifs et quantitatifs des déchets hospitaliers cas de l'EPH d'Amizour,univ. De Bejaia, p 3.
- Boumazgour, 2006.** Gestion et traitement des déchets hospitaliers Cas : HOPITAL de LAKHDARIA,univ De Bouira, p 10
- Buttin F., 2010,** - Illustration d'un circuit des déchets à l'hôpital local Penne-D'agenais.
- 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, p 11.
- Chartier, Y., 2014.** Safe management of wastes from health-care activities: a practical guide. ISBN 978-92-4-154856-4 978-92-4-069058-5
- Cheniti, 2014.** Situation sur la gestion des déchets solides hospitaliers de la ville d'Ouargla,univ. De kasdi merbah, ouargla, p 4.
- CICR, 2011.** Revue bibliographique sur la gestion des déchets hospitaliers,univ. De ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED, p 25.
- CICR, 2011.** - Manuel de gestion des déchets médicaux, Genève – Suisse.
- 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, p 9.
- DSP, 2020.** Carte technique d'entreprise, (EPH El hakim okbi Guelma).
- Durand, 1996.** Diagnostique de système de gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH Mohamed Boudiaf,univ De KASDI MERBAH-OUARGLA, p 22
- EPH Guelma, 2021.** Etablissement Public Hospitalier El Hakim Okbi -Guelma-. 2021.

Références bibliographiques

- Grisey, 2013.** Gestion des déchets hospitaliers et leurs impacts sur l'environnement dans la Wilaya d' El Oued (Cas de l'hôpital Ben Amor EL-Djilani), p16
- 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.
- Hakem M.S., 2010.** Gestion des déchets hospitaliers au niveau du CHU de Sétif, Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en écologie et environnement. Université Abderrahmane Mira.
- Journal Officiel N° 78, 2003.** - La République Algérienne.
- Kiss L., 2012.** - Gestion des déchets d'activité de soins en odontologie.
- Leroy, 1997.** Gestion du CET II (Centre d'enfouissement Technique des déchets ménagers) de Hammame Boughrara et risque environnementaux, univ De Tlemcen, p4.
- Ndiaye et al., 2012.** Evaluation de la gestion des déchets d'activité de soins dans l'Est Algérien : cas du Centre Hospitalo Universitaire de Batna, p 5.
- OMS, 1999.** La gestion sécurisée des déchets médicaux (Déchets d'activités de soins) P 9.
- OMS, 2004.** Evaluation de la gestion des déchets d'activité de soins dans l'Est Algérien : cas du Centre Hospitalo Universitaire de Batna, univ. De Mohammed Seddik Ben Yahia, Jijel, p 5.
- 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, 81p.
- OMS, 2005 ; Squinazi, 2014.** Gestion des déchets au niveau du Centre Hospitalo-universitaire de Tlemcen : Cas du laboratoire central, services des urgences et restauration, p 7.

Références bibliographiques

OMS, 2009. Recommandations pour améliorer la gestion des déchets médicaux.

OMS, 2015. Evaluation de la gestion des déchets d'activité de soins dans l'Est Algérien : cas du Centre Hospitalo Universitaire de Batna, P 4.

OMS, 2004. PREPARATION DES PLANS NATIONAUX DE GESTION DES DECHETS DE SOINS MEDICAUX EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE. Secrétariat de la Convention de Bâle Organisation Mondiale de la Santé, p 19.

Pichat, 1995. La gestion des déchets : un exposé pour comprendre, un essai pour Réfléchir. Flammarion, Paris. P 124

Sountoura, 2009. Diagnostique de système de gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH Mohamed Boudiaf, univ De ouargla, p 6

Squinazi, 2014. Gestion des déchets au niveau du Centre Hospitalo-universitaire de Tlemcen : Cas du laboratoire central, services des urgences et restauration,

Taghine, 2017. Revue bibliographique sur la gestion des déchets hospitaliers, univ. De ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED, p24

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), p5

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, P2.

