

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 الإخوة منتوري قسنطينة I  
Frères Mentouri Constantine I University  
Université Frères Mentouri Constantine I

Université Frères Mentouri Constantine  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département : Biologie et Ecologie Végétale

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة  
كلية علوم الطبيعة والحياة  
قسم البيولوجيا و علم البيئة النباتية

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie  
Filière : Ecologie et Environnement  
Spécialité : Ecologie Fondamentale et Appliquée

N° d'ordre :  
N° de série :

Intitulé :

---

**Gestion et traitement des déchets hospitaliers au niveau de la  
Clinique El Rabie (wilaya de Constantine)**

---

Présenté par : *SEDRATI Raounek*  
*GHITI Ines*

Le 21/06/2022

**Jury d'évaluation :**

**Encadreur :** TOUATI Laid (MCA - Université Frères Mentouri, Constantine 1).  
**Examineur 1 :** GANA Mohamed (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).  
**Examineur 2 :** BAZRI Kamel Eddine (MCA- Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Année universitaire  
2021 - 2022

## **Remerciements**

*Tout d'abord, nous remercions Dieu tout puissant qui nous a donné le courage et l'ambition de faire cet humble travail pour notre Master en Ecologie et Environnement.*

*On remercie notre encadreur de son aide et ses encouragements durant la réalisation de notre travail. Il nous a orientés vers le succès avec ses connaissances en partageant nos idées et son acceptation de notre choix de sujet et sans oublier ses encouragements tout au long de notre épreuve, et sa présence*

*à tout moment : **Dr. TOUATI Laid***

*Je tiens également à remercier **GANNA Mohamed** et **BAZRI Kamel Eddine** pour avoir accepté d'être examinatrice de ce travail et de participer au jury.*

*J'adresse mes remerciements à monsieur le Directeur General du Clinique El Rabie à Constantine **BOURBIE Nabil**, qui a permis la réalisation de cet stage pratique, et à tous les chefs de services **LAAROUK Yazid**, les médecins, les chirurgiens, les technicien de bloc opératoire, les aides, et à tout le personnel du Clinique El Rabie.*

## *Dédicaces*

*A ma très chère mère **SAMIRA***

*Affable, honorable, aimable : vous représentez pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui 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 dédicace 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 qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études. Je vous dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, vous préserver et vous accorder santé, longue vie et bonheur.*

*A mon très cher Père **AZZEDDINE***

*Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail est le fruit de tes sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation.*

*A mon idole Professeur **BOURAHLA ABDERAHMANE « PBA »***

*J'écris fièrement ton nom dans mon mémoire, et c'est un honneur pour moi, Je n'ai jamais rencontré quelqu'un comme toi, je vous remercie beaucoup, personne ne m'a aidé gratuitement sauf vous. Vous êtes une personne respectable et votre morale est élevée et votre action le prouve. Grâce à vous, j'ai pu réussir ce défi. Ce travail fait partie de vos efforts*

*et je vous le dédie maintenant avec amour et reconnaissance. Tous les mots de remerciement ne suffisent pas. Vous avez servi de modèle pour moi. Thank you very much.*

*A mes chers frères*

***MOHAMMED SEIF EDDINE, ALLAA LOU EDDINE,***

*A ma sœur **RAYEN YAMINA** Tu es la source de ma joie. La belle fille qui me rend toujours heureux tout le temps, merci pour tout ce que tu as fait pour moi.*

*A tous les membres de ma famille **SEDRATI**, petits et grands*

*A tous mes meilleurs amis : **AHLEM, IKRAM, SAFA, SARAH, RAYEN, NADA, BICHOU, ILHEM**, mon binôme **INES** et la promo de **Ecologie Fondamentale et Appliquée 2ème années Master**, A tous mes amis et camarades A tous les personnes que je n'ai pas nommées ici et à tous ce qui m'ont aidé.*

*Enfin, j'adresse mes remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la concrétisation de ce mémoire.*

**RAOUNEK.**

## *Je dédie ce travail :*

*En premier lieu, je remercie Allah de m'avoir donné la force pour Survivre, ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés.*

*À l'être le plus cher de ma vie, **ma mère**, mon paradis qui m'a soutenu et encouragé, pour ses encouragements et ses sacrifices.*

*À mon père, je suis très fière d'être votre fille et de pouvoir enfin réaliser ce que vous avez tant espéré et attendu de moi, pour la confiance qu'il m'a accordée.*

*À mon mari, l'homme de ma vie, ma source de joie et de bonheur, qui m'a aidé et supporté dans les moments difficiles, pour la patience et la confiance, le soutien dont il a fait preuve pendant toute mes études. Pour son assistance morale, tout l'encouragement, le respect et l'amour que tu m'as offert.*

*Je te dis merci infiniment.*

*À mes sœurs, **Maha et Rahma**, et mon seul frère **Abd Raouf** pour l'amour qu'ils me réservent.*

*À toute ma famille **Ghiti***

*Ma grand-mère Ma Houria, et mon grand-père que dieu les garde.  
Mes cousins, mes cousines et tous ses enfants du plus grand au plus petit.*

*À ma belle-famille **Benfissah***

*Surtout la belle maman **Leila** pour le soutien et l'encouragement.*

*À mon encadreur monsieur **Touati** pour sa patience et son soutien  
malgré vos nombreux travaux et préoccupations.*

*À mon cher binôme **Raounek**, pour m'avoir aidé.*

***À tous ce que j'aime ...***

***Inès.***

## **Résumé :**

Notre étude, consiste à identifier et quantifier les différents déchets hospitaliers solides et liquides produits au niveau de l'établissement sanitaire Clinique El Rabie à Constantine, ainsi de suivre leurs système gestion. L'étude a été menée sur différent service. Notre observation dans les différents services illustre que les déchets hospitaliers solides produits passent par le processus de : Tri, conditionnement, collecte, stockage, transport, l'élimination et traitement. Le résultat mensuel obtenu indique qu'il existe trois 03 types des déchets ; DAOM, DASRI et, les pièces anatomiques (PA), la quantité des déchets solides estimée est supérieure à celle des DAOM, Les études sur la Clinique ont montré des proportions de DASRI qui sont improbables par rapport aux DAOM, Le taux de production des déchets « DASRI» représente 50% des déchets hospitaliers, qui sont de 550 Kg/mois pour l'ensemble des déchets hospitaliers. Pour les déchets liquides, nous avons enregistré la quantité 160 litres/mois qui sort de certains services tels que le bloc opératoire 37.3%, le laboratoire 31.5%, la stérilisation centrale 18.75% et les services techniques 12.15%. Après les résultats, nous avons trouvé que le bloc opératoire est le service qui montre la quantité la plus grande des déchets avec un pourcentage de 37%. Enfin, nous souhaitons qu'a court terme de travailler sur une étude de la qualité physique et chimique de l'eau, aussi sur les paramètres tels que le pH et le température..etc. 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 :** DASRI, DAOM, Déchets liquides, Déchets hospitaliers, gestion des déchets, Clinique El Rabie, quantification

## **Summary:**

Our study consists in identifying and quantifying the various solid and liquid hospital waste produced at the level of the Clinique El Rabie health establishment in Constantine, as well as monitoring their management system. The study was conducted on different services. Our observation in the various departments illustrates that the solid 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 types of waste; DAOM, DASRI and, the anatomical parts (PA), the quantity of solid waste estimated is higher than that of DAOM, Studies on the Clinic have shown proportions of DASRI which are improbable compared to DAOM, The rate of production of waste "DASRI" represents 50% of hospital waste, which is 550 kg/month for all hospital waste. For liquid waste, we recorded the quantity 160 liters/month that comes out of certain services such as the operating room 37.3%, the laboratory 31.5%, the central sterilization 18.75% and the technical services 12.15%. After the results, we found that the operating room is the department that shows the greatest amount of waste with a percentage of 37%. Finally, we would like in the short term to work on a study of the physical and chemical quality of the water, also on parameters such as pH and temperature, etc. 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.

**Keywords:** DASRI, DAOM, liquid waste, hospital waste, waste management, El Rabie Clinic, quantification



## ملخص:

تتكون دراستنا في تحديد وقياس مختلف المواد الصلبة والسوائل المنتجة في مصحة الربيع الصحية في قسنطينة وكذلك لمتابعة نظام إدارتهم. أجريت الدراسة على أقسام مختلفة حيث كنا نلاحظ أن نفايات المستشفى الصلبة الناتجة تمر بعملية: الفرز، التعبئة والتغليف والجمع والتخزين والنقل والتخلص والمعالجة. النتيجة الشهرية و DASRI و DAOM تم الحصول عليها تشير إلى وجود ثلاثة أنواع من النفايات 03 ؛ أجزاء (PA)، الكمية المقدرة للنفايات الصلبة أكبر من DAOM، غير محتملة DASRI أظهرت الدراسات السريرية أن نسب يمثل 50 ٪ من النفايات "DASRI" فإن معدل إنتاج نفايات ، DAOM بالمقارنة مع نفايات المستشفى والتي تبلغ 550 كجم / شهر لجميع نفايات المستشفى. للنفايات سوائل ، سجلنا 160 لت رًا / شهر وهي أكبر كمية: الكتلة تعمل 37.3 ٪ والمعمل 31.5 ٪. أخي رًا ، تُظهر المراقبة المباشرة أن نظام تعاني ادارة النفايات ككل مع بعض العقبات أهمها هي المادية والبشرية والتنظيمية.

الكلمات المفتاحية: النفايات السائلة ، نفايات المستشفيات ، عيادة الربيع ، قسنطينة ، DASRI ، DAOM :

## Liste des abréviations

**ADEME** : Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie

**ATNC** : Agents transmissibles atypiques

**CET** : Centre d'Enfouissement Technique

**CICR** : Comité International de la Croix-Rouge

**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

**DCT** : Déchet chimique et toxique

**DMP** : Les déchets médicaux et pharmaceutiques

**ENSP** : l'École nationale de la santé publique

**MNU** : Médicaments non utilisés

**OPCT** : Objets Piquants, Coupants et Tranchants

**O.M.S** : Organisation Mondiale de la Santé

**ORL** : Oto-Rhino-Laryngologie

**ONU** : Organisation des Nations Unies

**PA** : les pièces anatomiques

**PVC** : Polychlorure de vinyle

**PCB** : Polychlorobiphényles

**PTS** : Le poste de transfusion sanguine

**PAOH** : Les déchets anatomiques

**UV** : Ultraviolet

**UNEP** : United Nations Environnement Programme

**Hémo** : Hémodialyse

**Bloc.op** : Bloc opératoire

**Génico** : Maternité et gynécologie

**Unité hospi** : Unité hospitalisé

**Pharma** : Pharmacie

**Radio/Labo** : Radiologie et laboratoire

<b>Liste des figures</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 1.</b> Différents types des déchets hospitaliers.....	5
<b>Figure 2.</b> Les étapes de la gestion des déchets hospitaliers.....	8
<b>Figure 3.</b> Localisation géographique de l'établissement.....	17
<b>Figure 4.</b> Clinique El Rabie.....	18
<b>Figure 5.</b> Organigramme de la Clinique El Rabie.....	20
<b>Figure 6.</b> Instrument de pesé des sacs.....	21
<b>Figure 7.</b> Variations des poids total des déchets hospitaliers produits dans les services étudiés (en Kg).....	32
<b>Figure 8.</b> Diagrammes à secteurs montrant la composition en pourcentage (en poids) des différents DH générés par mois et par service.....	32
<b>Figure 9.</b> Diagrammes à secteurs montrant la composition en pourcentage (en poids) des déchets DASRI générés par mois et par service.....	34
<b>Figure 10.</b> Différentes sources de déchets liquides.....	35
<b>Figure 11.</b> Diagrammes à secteurs montrant la composition en pourcentage (en litres) des déchets liquides générés par mois et par service.....	37

<b>Liste des photos</b>	<b>Page</b>
<b>Photo 1.</b> Déchets piquants coupants et tranchants.....	24
<b>Photo 2.</b> Déchets d'activités de soins non dangereux (DAOM).....	24
<b>Photo 3.</b> Déchets à risque infectieux (DASRI).....	24
<b>Photo 4.</b> Les déchets anatomiques humains.....	24
<b>Photo 5.</b> Déchets aménagés dans sac noir.....	26
<b>Photo 6.</b> DASRI dans sac jaune.....	26
<b>Photo 7.</b> Conteneurs en plastique.....	26
<b>Photo 8.</b> Déchets organiques et anatomiques.....	26
<b>Photos 9.</b> Chariot utilisant dans la collecte des déchets.. ..	27
<b>Photo 10.</b> Les poubelles spéciales pour les sachets jaunes.....	28
<b>Photo 11.</b> Les poubelles spéciales pour les sachets noirs. ....	28
<b>Photo 12.</b> Lieu de stockage DAOM .....	28
<b>Photo 13.</b> Lieu de stockage DASRI.....	28
<b>Photo 14.</b> Camion de transports des déchets hospitaliers .....	29

<b>Liste des tableaux</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 1.</b> Exemple d'étiquetage de l'emballage des déchets hospitaliers .....	10
<b>Tableau 2.</b> Durées maximales de stockage des DASRI.....	11
<b>Tableau 3.</b> Les avantages et les inconvénients de l'encapsulation.....	13
<b>Tableau 4.</b> Les services disponibles dans la Clinique El Rabie.....	19
<b>Tableau 5.</b> Effectif de Clinique El Rabie.....	19-20
<b>Tableau 6.</b> Types des déchets hospitaliers produits par services.....	25
<b>Tableau 7.</b> Identification et classification des déchets contenus dans les sacs/ conteneurs dans les services étudiés.....	27
<b>Tableau 8.</b> Poids des déchets solides durant 1 mois de chaque service étudié kg/mois.....	31
<b>Tableau 9.</b> Quantité moyenne de DASRI et DAOM produite par service par la Clinique El Rabie.....	33
<b>Tableau 10.</b> Quantités des déchets liquides durant 1 mois des services observés litres/mois...	36



## Table des matières

Dédicaces

Remerciements

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des photos

Liste des tableaux

page

**Introduction**..... 1

### **Chapitre 1 : Aperçu bibliographique sur les déchets hospitaliers**

1.1. Définition des déchets.....3

1.1.1. Définition des déchets juridiques.....3

1.1.2. Définition des déchets économique.....4

1.2. Définition des déchets hospitaliers.....4

1.3. Classification des déchets hospitaliers .....5

1.3.1. Déchets assimilables aux ordures Ménagères (DAOM).....5

a) Déchets des activités de la fonction hospitalière .....6

b) Déchets de restauration.....6

1.3.2. Déchets d'activité de soins à Risque Infectieux (DASRI).....6

a) Déchets radioactifs (DR).....6

b) Déchets chimiques et toxique (DCT).....7

c) Déchets anatomiques (PAOH).....7

d) Déchets médicaux et pharmaceutiques (DMP).....7

e) Effluents liquides .....7



1.4. Gestion des déchets hospitaliers.....	8
1.4.1. Le tri.....	8
1.4.2. Le conditionnement et l'étiquetage.....	9
1.4.3. La collecte.....	10
1.4.4. Le stockage sur site.....	11
1.4.5. Le transport.....	11
1.4.6. Elimination finale .....	12
1.5. Traitement des déchets hospitaliers.....	12
1.5.1. Prétraitement .....	12
1.5.1.1. Recyclage.....	13
1.5.1.2. Encapsulation (solidification).....	13
1.5.1.3. Désinfection.....	13
a) Désinfection physique.....	13
b) Désinfection chimique.....	14
1.5.2. L'élimination finale.....	14
1.5.2.1. L'enfouissement.....	14
a) Les lixiviats.....	14
b) Le biogaz.....	14
c) les odeurs .....	14
1.5.2.2.L'incinération.....	14
1.6. Risque pour l'homme et l'environnement.....	15
1.6.1. Sur la santé publique.....	15
a) Risques infectieux/ou biologiques.....	15
b) Risques traumatiques.....	15
c) Risques chimique et toxique.....	15
d) Risques radioactifs.....	16
1.6.2. Les risques indirects via l'environnement.....	16
a) Sur le sol.....	16
b) Sur l'air .....	16
c) Sur l'eau .....	16

## **Chapitre 2 : Matériel et méthodes**

2.1. Présentation de la zone d'étude.....	17
2.1.1. Description de l'établissement médico-chirurgical (Clinique El Rabie).....	17
2.1.2. Les différents services médicaux et chirurgicaux de l'établissement.....	18
2.1.3. Personnel biomédicale .....	19
2.1.4. Organigramme du l'établissement.....	20
2.2 Matériel et Méthodes.....	20
2.2.1. Matériels utilisés.....	20
2.2.2. Choix de l'établissement.....	21
2.2.3. Champ d'étude.....	22
a) Les services médicaux.....	22
b) Les services chirurgicaux.....	22
c) Les services techniques.....	22
d) Service de restauration.....	22
2.2.4. La période d'étude.....	22
2.2.5. Méthodologie de travail.....	22
2.2.5.1. Démarche de l'étude.....	22
2.2.5.2. Collecte des données.....	23
2.2.5.3. Caractérisation et quantification des déchets.....	23
2.2.5.4. Méthode de mesure d'hygiène et sécurité du personnel.....	23
2.2.5.5. Méthodes de l'observation directe .....	23
2.2.5.6. Les types des déchets hospitaliers produits.....	24
2.2.5.7. Le tri des déchets hospitaliers.....	25
2.2.5.8. Collecte.....	27
2.2.5.9. Stockage.....	28
2.2.5.10. Transport.....	29
2.2.5.11. L'élimination et traitement.....	29

## **Chapitre 3 : Résultats et discussion**

3.1. Production et quantité des déchets hospitaliers .....	31
3.1.1. Les déchets solides .....	31

3.1.1.1. Quantités moyennes de DASRI générées par chaque service.....	33
3.1.2 Les déchets liquides.....	34
3.1.2.1. Effluents des services.....	35
a) Blocs opératoires.....	35
b) Laboratoires.....	35
c) Stérilisation centrale.....	36
d) Les services techniques hospitaliers.....	36

## **Conclusion**

## **Références bibliographiques**



# Introduction

### Introduction

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

Aujourd'hui, la question des déchets hospitaliers se pose avec de plus en plus d'acuité, ces derniers occasionnent des risques aussi bien pour la santé de l'homme que pour son environnement sur lequel leur impact prend de plus en plus d'ampleur et génèrent différentes formes de pollution (sol, air, eau). Diverses publications et enquêtes ont montré que les conditions actuelles d'élimination des déchets médicaux et pharmaceutiques ne sont pas toujours satisfaisantes.

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**).

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

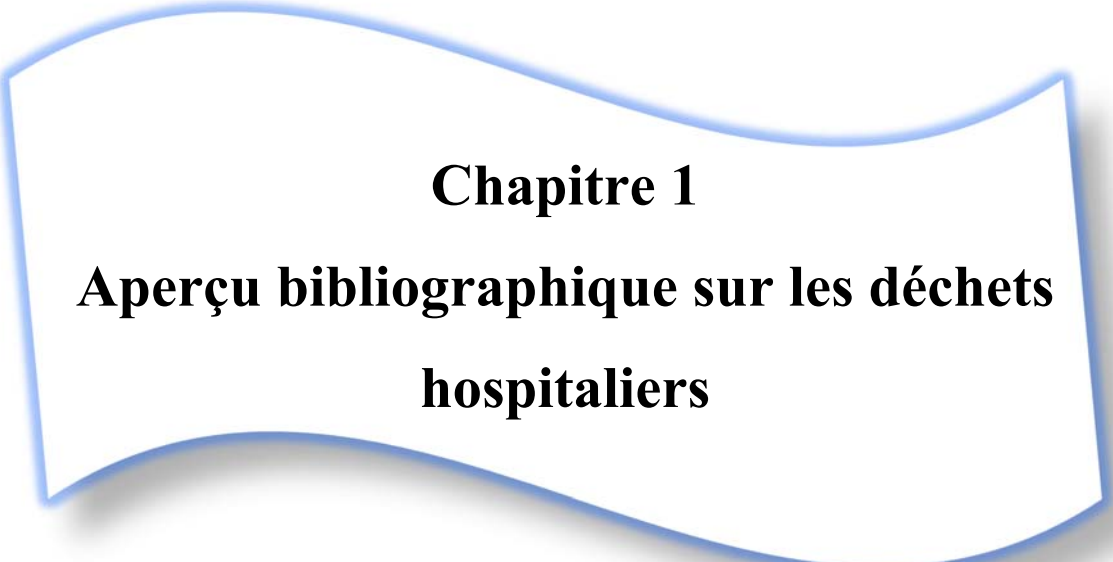
Le présent mémoire fait une évaluation de la gestion des déchets hospitaliers dans un établissement moyen notamment celui de Clinique El Rabie. Chaque étape est décrite en fonction des ressources humaines et matérielles, suivie d'une quantification et d'une caractérisation des déchets produits dans cet établissement.

Pour compléter ce travail, nous avons également fait des observations sur l'hygiène, la prévention et la sécurité du personnel de l'établissement.

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

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

- Le premier chapitre est consacré à un aperçu bibliographique sur les déchets hospitaliers relatifs 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.
- Enfin, nous tirons une conclusion et nous proposons quelques perspectives.



**Chapitre 1**  
**Aperçu bibliographique sur les déchets**  
**hospitaliers**

**1. Aperçu bibliographique sur les déchets hospitaliers****1.1. Définition des déchets**

Le monde des déchets, aujourd'hui très technique, nécessite une bonne connaissance du domaine afin de mieux les gérer et de ne pas reproduire les erreurs du passé. Les classifications ont permis de structurer cette thématique industrielle nous permettant de distinguer les ordures ménagères, les plastiques, le verre, les papiers, les déchets industriels, etc.

Selon le dictionnaire Français Larousse les déchets sont les débris, les restes sans valeur de quelque chose ou ce qui tombe d'une matière. 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. Larousse universel (1983) englobe sous les vocaux déchets, les matériaux qui sont soit rejetés comme n'ayant pas une valeur immédiate, soit laissés comme résidus d'un processus ou d'une opération. Le petit robert (1987) quant à lui, reprend cette idée de rebut et définit le déchet comme ce qui tombe d'une matière qu'on travaille, comme un résidu inutilisable. Les déchets sont synonymes de résidus, rebuts, chutes, copeaux, ordures, immondices. Le déchet est rejeté, après production ou utilisation, parce qu'il n'est plus utilisable ou consommable (c'est la perte de compétence) (**Hafiane et Khelfaoui, 2010**).

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.

**1.1.1. Définition des déchets juridiques**

Du point de vu légale, il est difficile de définir objectivement un déchet. Il s'agit le plus souvent d'une définition générale, peu précise et surtout négative et subjective. La réglementation algérienne en vigueur les définites comme suivant :

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 » (**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).

### **1.1.2. Définition des déchets économiques**

Un déchet est une matière ou objet dont la valeur économique est nulle ou négatives, pour son détenteur, à un moment et dans un lieu données. Donc pour s'en débarrasser, le détenteur devra payer quelqu'un ou faire lui-même le travail. On utilisera le terme de bien pour designer tout bien de production ou de consommation dont la valeur économique est positive, c'est-à-dire pour lequel un acquéreur est disposé à payer un prix. Selon cette définition, la valeur nulle d'un bien peut redevenir positive : un objet débrassée d'un vieux grenier peut devenir objet de brocante, puis une antiquité. Outre le temps et le lieu, la quantité est aussi un critère : un vieux papier dans une poubelle est un déchet ; le ballot de vieux papier imprimer dans un conteneur est une matière première secondaire (Khelifati et Sellah, 2016).

### **1.2. Définition des déchets hospitaliers**

Comme les questions environnementales, les déchets médicaux ont reçu de nombreuses définitions, dont les plus importantes sont :

- L'Organisation Mondiale de la Santé définit les déchets médicaux comme « les déchets provenant des établissements de soins de santé, des centres de recherche et des laboratoires, 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'Environmental Protection Agency, des États-Unis définit les déchets médicaux comme des "déchet solides créés dans les diagnostics, les traitements et les centres de tests humains, animaux et biologiques" (Agenry, 1989).
- Selon la classification de l'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).

- Les déchets d'activité des soins (DAS) sont les déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire (Anonyme 1, 2009).

Après examen de ces définitions, on peut dire que les déchets générés par divers établissements de soins de santé à la suite de services de santé tels que les déchets hospitaliers et cliniques de santé, les laboratoires de santé, les usines, les citadelles, ainsi que les vétérinaires, etc.

### 1.3. Classification des déchets hospitaliers

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (l'OMS) 85% des déchets liés aux soins de santé sont comparables aux ordures ménagères et ne sont pas dangereux. Les 15% restants sont considérés comme dangereux et peuvent être infectieux, toxiques ou radioactifs (8 février 2018 OMS). On distingue deux types de déchets d'activités de soins (DAOM et DASRI) voici l'illustration suivante (Fig 1).

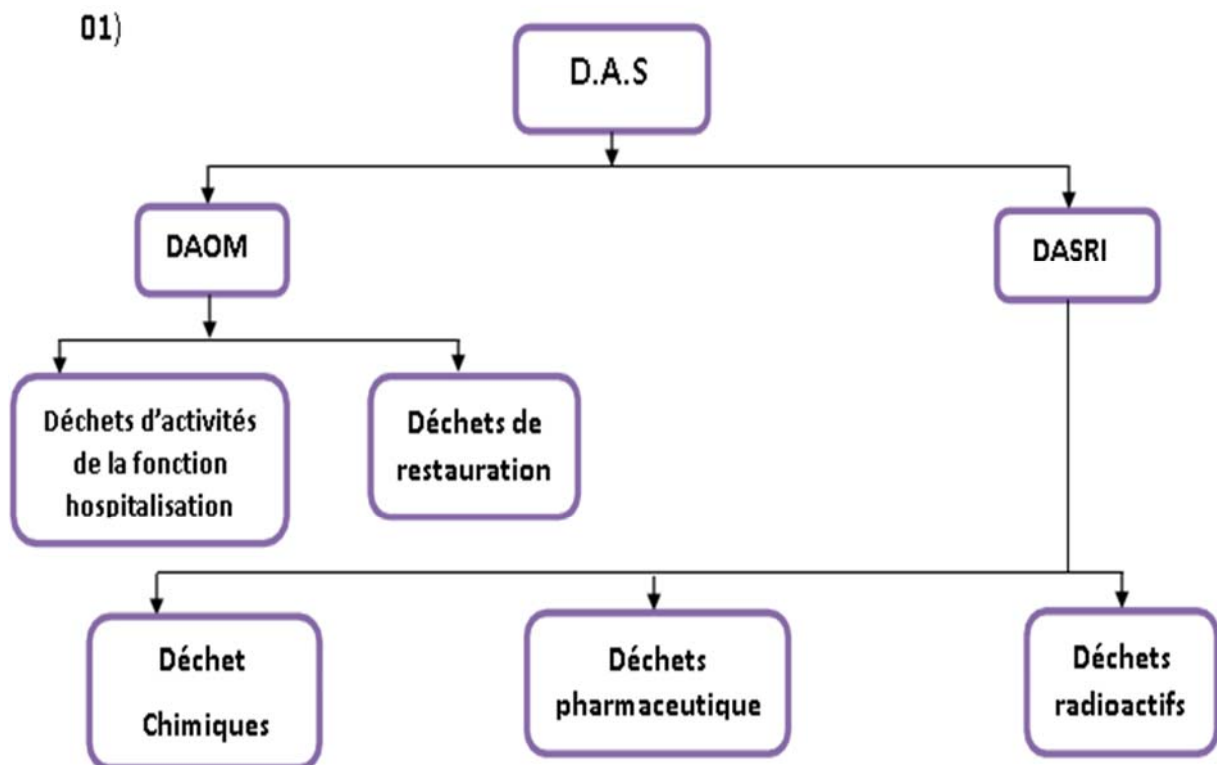


Figure 1. Différents types des déchets hospitaliers (Topanou, 2012).

#### 1.3.1. Déchets assimilables aux ordures Ménagères (DAOM)

Ils comprennent les emballages, matériels de protection, couches et alèzes, dispositifs médicaux non utilisés, non contaminés. Cette catégorie de déchets représente 75 à 90% de l'ensemble de déchet (Biadillah, 2004).

**a) 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).

**b) Déchets de restauration**

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

- 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).

**1.3.2. Déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI)**

Les DASRI sont premièrement, les déchets qui « contiennent des microorganismes viables 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. » (Décret n°97-1048 du 06 novembre, 1997).

Deuxièmement, on assimile à ce type de déchets, « même en l'absence de risque infectieux les matériels et matériaux piquants ou coupants destinés à l'abandon, qu'ils aient été ou non en contact avec un produit biologique ce sont les aiguilles, les scalpels..., les produits sanguins à usage thérapeutique incomplètement utilisés ou arrivés à péremption et les déchets anatomiques humains correspondant à des fragments humains non aisément identifiables. » (ENSP, 2001).

**a) Déchets radioactifs (DR)**

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

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

**b) Les déchets chimiques et toxiques (DCT)**

Il provient de services nombreux et variés : déchets de laboratoire, médicaments non utilisés, déchets de médicaments cytostatiques, déchets d'imagerie médicale, déchets de mercure, déchets liquides des laveries et des morgues, déchets des garages et locaux techniques

**(ADEME, 2004).**

Il se caractérise par une variété de dangers, y compris : explosion, inflammable, comburant, hautement toxique, irritant, nocif, corrosif, dangereux pour l'environnement.

**c) Les déchets anatomiques (PAOH)**

Ces dernières sont aisément reconnaissables par un non spécialiste et doivent être stockées en chambre froide (huit jours maximum) avant de suivre une filière spécifique **(Roussille, 2010).**

Recueillis à l'occasion d'activité de soins ou assimilés, ex : tissus et organes d'origine humaine résultant des activités des blocs opératoires et des laboratoires anatomie pathologique, les fœtus issus d'avortement spontanés.

**d) Les déchets médicaux et pharmaceutiques (DMP)**

Les déchets pharmaceutiques incluent les résidus des médicaments avec ou sans ordonnance, des médicaments dangereux (toxiques et cytotoxiques), des produits servant à la préparation ou à l'administration des médicaments, ainsi que de certains produits dangereux. Les contenants qui renferment ou ont été mis en contact avec un produit pharmaceutique sont aussi considérés comme faisant partie de cette catégorie. En Ontario, par exemple, le ministère de l'Environnement estime à 1 000 tonnes par année la production de déchets pharmaceutiques **(Beauchemin, 2011).**

**c) Effluents liquides**

Les établissements de soins utilisent pour leurs activités de soins et d'hygiène, de grands volumes d'eau qui se trouvent en suite rejetés dans le réseau d'égout. Chargés de micro-organismes dont certaines sont multi résistantes et de produits chimiques souvent toxiques **(Ghani et al. 2004).** Parmi ces effluents on distingue :

- Les produits de nettoyage et de désinfection.
- Les eaux usées et les solvants.
- Les métaux lourds (ex : mercure des thermomètres brisés).

- Les réactifs périmés utilisés dans les laboratoires.
- Les effluents des services de radiologie.

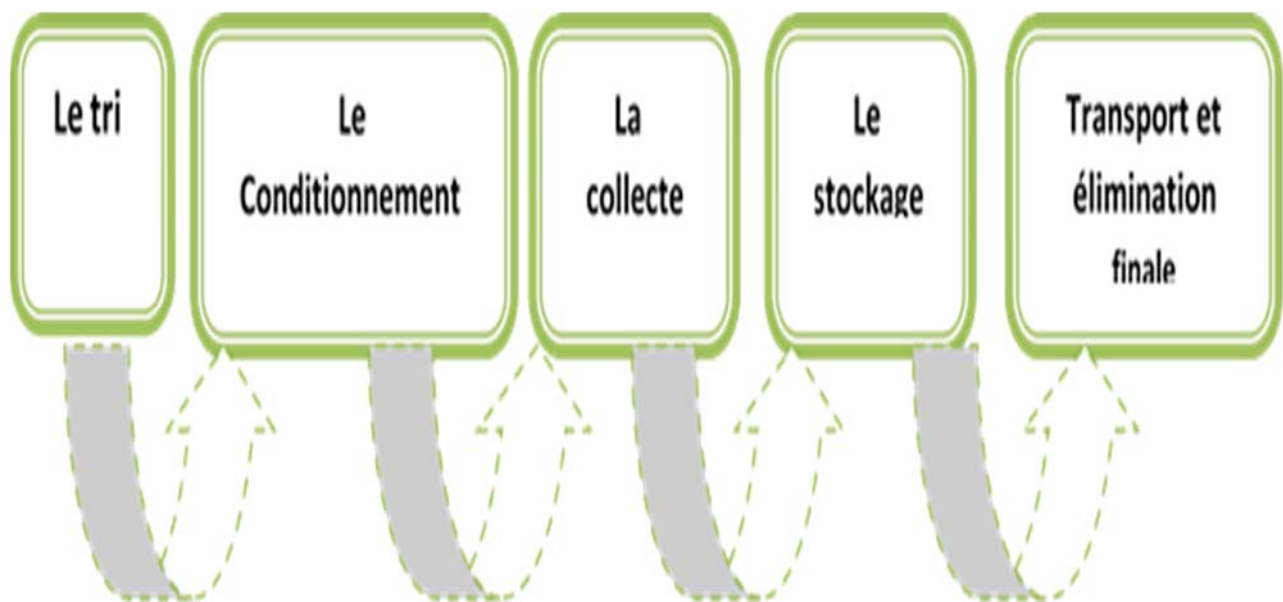
Ces effluents liquides peuvent être aussi chargés par des produits cytotoxiques ou des excréta contaminés par des produits cytotoxiques (Ghani et al. 2004).

#### 1.4. Gestion des déchets hospitaliers

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).

La gestion des DAS comprend une succession d'étapes standardisées depuis la production du déchet jusqu'à son élimination finale. Elles se résument comme suit :

Tri des déchets, conditionnement, collecte primaire, stockage sur site (stockage intermédiaire et stockage centralisé, collecte secondaire des déchets (circuit de collecte), transport, traitement et élimination (in situ ou ex situ) (OMS, 2005). Cet itinéraire est composé de plusieurs étapes qui comprennent (Fig 2).



**Figure 2.** Les étapes de la gestion des déchets hospitaliers (Bellil et Benkhaled, 2021).

##### 1.4.1. Tri des déchets

Le tri est l'étape la plus importante, les coûts de traitement et d'élimination pourraient être grandement réduits si le tri est correctement effectué, le tri consiste à la séparation des déchets

sur la base de leurs propriétés dangereuses et les types de traitement et d'élimination qui leur sont appliqués.

Cette étape nécessite une identification claire des différentes catégories de déchets et des moyens de séparation. Il doit répondre aux principes suivants (**Hafiane et Khelfaoui, 2010**) :

- Séparer les déchets en fonction de la nature du risque (infectieux, chimiques ou toxiques, radioactifs, etc.) dans un conditionnement adapté aux propriétés physiques du déchet (OPCT, solides, mou, liquide).
- Appliquer un code couleur correspondant à la typologie du déchet, et le respecter tout au long de la procédure de gestion du déchet, comme suit :
  - 1) Déchets ménagers et assimilés (couleur noire) ;
  - 2) Déchets d'activités de soins à risque infectieux (couleur jaune) ;
  - 3) Déchet à risque chimique et toxique (couleur rouge) ;
  - 4) Déchet anatomique humain identifiable (couleur verte) ;
  - 5) Déchet à risque radioactif (couleur blanche) ;
  - 6) Les boîtes PCT dans les services de vaccination infantile et salle de soins sont mal utilisées et certains objets coupants et tranchants ne sont pas mis à l'intérieur de la boîte mais entreposés sur le couvercle ou sur pailleasse.

#### **1.4.2. 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 2, 1988**).

L'étiquetage de l'emballage des déchets hospitaliers doit contenir (**tableau 1**) :






-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 1. Exemple d'étiquetage de l'emballage des déchets hospitaliers (OMS, 2005).

Etiquetage	Symboles internationaux
<<Danger ! Déchets anatomiques, à incinérer ou enterrer très profondément>>	
<<Danger ! Objets tranchants/piquants, ne pas ouvrir>>	
<<Danger ! Déchets infectieux dangereux>>	
<<Danger ! Ne doit être enlevé que par le personnel autorisé>>	
<<Danger ! Déchets radioactifs>>	

Il a pour objectif de protéger les personnes et d'éviter la dispersion et prévenir la propagation accidentelle des germes potentiellement infectieux ; protéger le personnel responsable du transport des déchets, le personnel de soins, les patients et la communauté du risque infectieux ; respecter la réglementation ; les sacs de déchets ne doivent pas traîner par terre (**Hafiane et Khelfaoui, 2010**). Ils doivent être mis sur des supports qui doivent être adaptés :

- Au volume des sacs plastiques.
- À de bonnes garanties d'hygiène.
- À une manipulation ergonomique.

### 1.4.3. 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**).

#### 1.4.4. Le stockage sur site

Les déchets de soins médicaux sont temporairement stockés avant d'être traités et éliminés sur le site, ou transportés hors du site. Les déchets de soins médicaux non dangereux doivent toujours être stockés sur des sites séparés de ceux où les déchets infectieux/dangereux sont déposés pour éviter la contamination (OMS, 2005). Selon les recommandations de l'OMS, les durées de stockage des déchets d'activités de soins et leur traitement sont les suivants (Tableau 2).

**Tableau 2.** Durées maximales de stockage des DASRI (UNEP, 2002).

<b>Climat</b>	<b>Heurs maximum en Hiver</b>	<b>Heurs maximum en été</b>
Climat tempéré	72 heures	48 heures
Climat chaud	48 heures	24 heures

#### 1.4.5. 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 (OMS, 2005).

##### Conteneurs de transport

- Etanches aux liquides ;
- Rigides ;
- Munies d'une fermeture efficace ;
- Marqués d'un signe apparent ;
- Ne doit pas excéder 24 heures ;
- Doit se faire à la même température que celle de stockage des DASRI ;

##### Si les conteneurs de transport sont réutilisés ils doivent

- Présenter des parois et surfaces lisses ;



- Etre constitués de matériau lavable ;
- Etre nettoyés et désinfectés intérieurement et extérieurement après vidange et ceci sur le site d'élimination des déchets (**Hafiane et Khelifaoui, 2010**).

### **Véhicules de transport**

- Marqués du signe « Danger biologique » ;
- Exclusivement réservés au transport des DASRI ;
- Etanches aux liquides ;
- Constitués de surfaces lisses, faciles à nettoyer ;
- Munis d'un système de fermeture (**Hafiane et Khelifaoui, 2010**).

### **1.4.6. Élimination final**

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

## **1.5. Traitement des déchets hospitaliers**

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

L'enfouissement in-situ des déchets à risque non traités peut également être une solution acceptable pour certains déchets (ex : placentas, objets piquants et tranchants), si les conditions de sécurité sont respectées et s'il y a suffisamment de terrain. Il est recommandé que tout enfouissement des déchets en dehors de l'établissement de soins doive être précédé par un prétraitement pour garantir un transport sans risque au site d'enfouissement. Les avantages et les contraintes des méthodes de traitement employées, doivent être pris :

### **1.5.1. Prétraitement**

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

**1.5.1.1. 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). 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**).

**1.5.1.2. 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 (tableau 3) (**Hafiane et Khelfaoui, 2010**).

**Tableau 3.** Les avantages et les inconvénients de l'encapsulation.

les avantages	les inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Techniquement facile</li> <li>✓ Simple</li> <li>✓ Empêche la réutilisation des aiguilles Empêche les accidents et infections par objets perforants des personnels chargés des déchets et des récupérateurs</li> <li>✓ Pas de pollution atmosphérique (pas de combustion)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Espace disponible</li> <li>✓ Pas de réduction du volume</li> <li>✓ Pas de désinfection des déchets</li> <li>✓ Risque de pollution du sol et de l'eau</li> </ul>

**1.5.1.3. Désinfection**

C'est un procédé de prétraitement qui vise à modifier l'apparence des déchets, et à réduire la contamination microbiologique par méthode physique (température, UV) ou chimique (ozone) dans le but de rendre les DASRI prétraités assimilables aux déchets ménagers. La désinfection se fait par deux méthodes :

**a) Désinfection physique**

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

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 introduits dans une chambre de réception où ils sont soumis à une pression variable (entre 2,5 et 3,5 bars) et stérilisés à une température de l'ordre de 130°C-140°C » ( **Hafiane et Khalfaoui, 2011**).

### **b) Désinfection chimique**

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

### **1.5.2. L'élimination finale**

Il peut se faire selon deux modalités :

#### **1.5.2.1. Enfouissement**

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

- a) **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, 2013**).
- b) **Le biogaz** : Il est produit par la décomposition anaérobie des déchets biodégradables. Après quelques années d'enfouissement, la production annuelle est de 10 à 20 m<sup>3</sup> de biogaz par tonne enfouie. Ce gaz est composé essentiellement de méthane, mais aussi de dioxyde de carbone, d'hydrogène sulfureux et de mercaptans. Il existe des risques d'incendies ou d'explosion. Ce méthane est aussi impliqué dans le réchauffement climatique (**David, 2013**).
- c) **Les odeurs** : ces odeurs émises par les décharges peuvent constituer une nuisance pour les riverains.

#### **1.5.2.2. L'incinération**

L'incinération est utilisée comme un traitement pour un éventail très large de déchets, il est qu'une partie d'un système complexe de traitement des déchets qui, ensemble, assure une

gestion d'ensemble important de déchets que la société génère. En fait, l'incinération des déchets est l'oxydation des matériaux combustibles contenus dans les déchets (**Khelifati et Sellah, 2016**).

Les déchets sont généralement des matériaux hautement hétérogènes, composés essentiellement de substances organiques, de minéraux, de métaux et d'eau. Lors de l'incinération, des gaz brûlés sont générés lesquels contiendront la majorité de l'énergie combustible disponible sous forme de chaleur. L'objectif de l'incinération est de traiter les déchets de manière à réduire leur volume et leur dangerosité, tout en capturant (et donc en concentrant) ou en détruisant les substances potentiellement nocives qui sont, ou peuvent être, rejetées lors de l'incinération (**Hafiane et Khalfaoui, 2011**).

## **1.6. Risque pour l'homme et l'environnement**

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

### **1.6.1. Sur la santé humaine**

#### **a) Risques infectieux/ou biologiques**

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

#### **b) Risque traumatique**

Ou risque physique, reprend toutes les formes de risque d'origines physique susceptibles d'affecter l'intégrité de l'homme. Dans le secteur de soins de la santé, le risque traumatique correspond dans la pratique à une atteinte possible de l'intégrité de la peau ou des muqueuses suite à une coupure ou une piqûre par un matériel souillé par des micro-organismes qui pouvant entraîner des infections cutanées ou des muqueuses (**Hafiane et Khelfaoui, 2011**).

#### **c) Risques chimiques et toxiques**

Ils proviennent de nombreux services et sont divers : déchets des laboratoires, médicaments non utilisés (MNU), déchets des médicaments cytostatiques, déchets d'imagerie médicale,

déchets mercuriels, effluents des blanchisseries et des morgues, déchets des garages et zones techniques...etc. Les risques, identifiés par des pictogrammes, sont variés : explosif, facilement inflammable, extrêmement inflammable, comburant, toxique, très toxique, irritant, nocif, corrosif, dangereux pour l'environnement (**Chardon, 2006**).

#### **d) Risques radioactifs**

Le risque ici est lié aux produits radioactifs utilisés dans la médecine nucléaire à visée diagnostique (la scintigraphie) ou thérapeutique (la radiothérapie). Ces produits sont utilisés soit en source scellés, soit non scellée ou en produits injectables (**Biadillah ; 2004**).

### **1.6.2. Les risques indirects via l'environnement**

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

#### **a) Sur le sol**

En définitive, le dépôt des déchets de soins médicaux dans des zones non contrôlées peut avoir un effet environnemental direct par la contamination des sols et des nappes souterraines. Le sol et les nappes souterraines peuvent être contaminés par des métaux lourds et aux autres produits toxiques qui pourraient entrer dans la chaîne alimentaire (**Biadillah ; 2004**).

#### **b) Sur l'air**

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

Dans certains cas, notamment lorsque les déchets sont incinérés à basse température (- 800°C) ou que des matières plastiques contenant du polychlorure de vinyle (PVC) sont incinérées, il se forme de l'acide chlorhydrique (responsable des pluies acides), des dioxines, des furanes et divers autres polluants aériens toxiques. On les retrouve dans les émissions mais aussi dans les cendres résiduelles et les cendres volantes (transportées par l'air et les gaz effluents qui sortent de la cheminée de l'incinérateur) (**OMS, 2006**).

#### **c) 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**).

## **Chapitre 2**

### **Matériel et méthodes**

## Chapitre 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Présentation de la zone d'étude

#### 2.1.1. Description de l'établissement médico- chirurgicale (Clinique El Rabie)

Le secteur des soins de santé en Algérie a connu des développements significatifs et importants, dont le plus important a eu lieu au cours des deux dernières décennies du siècle dernier, coïncidant avec les changements et développements économiques et sociaux dans la société algérienne.

Clinique El Rabie c'est une structure sanitaire, qui a convenance a fonctionné l'année 2015, a vocation médicale, chirurgicale, sa superficie est de 4000 m<sup>2</sup>, au 5 service destinées aux unités de soins chirurgies, maternité, laboratoires, et radiologies elle répond aux différents pathologies urgents ou froides, elle est fonctionnelles de jours et de nuit. Elle est sous responsabilité d'une équipe médico-chirurgicale .Cette structure est d'une utilité complémentaire aux établissements publics de la ville de Constantine, selon la réglementation administrative. Voici la figure suivante (Fig 3).

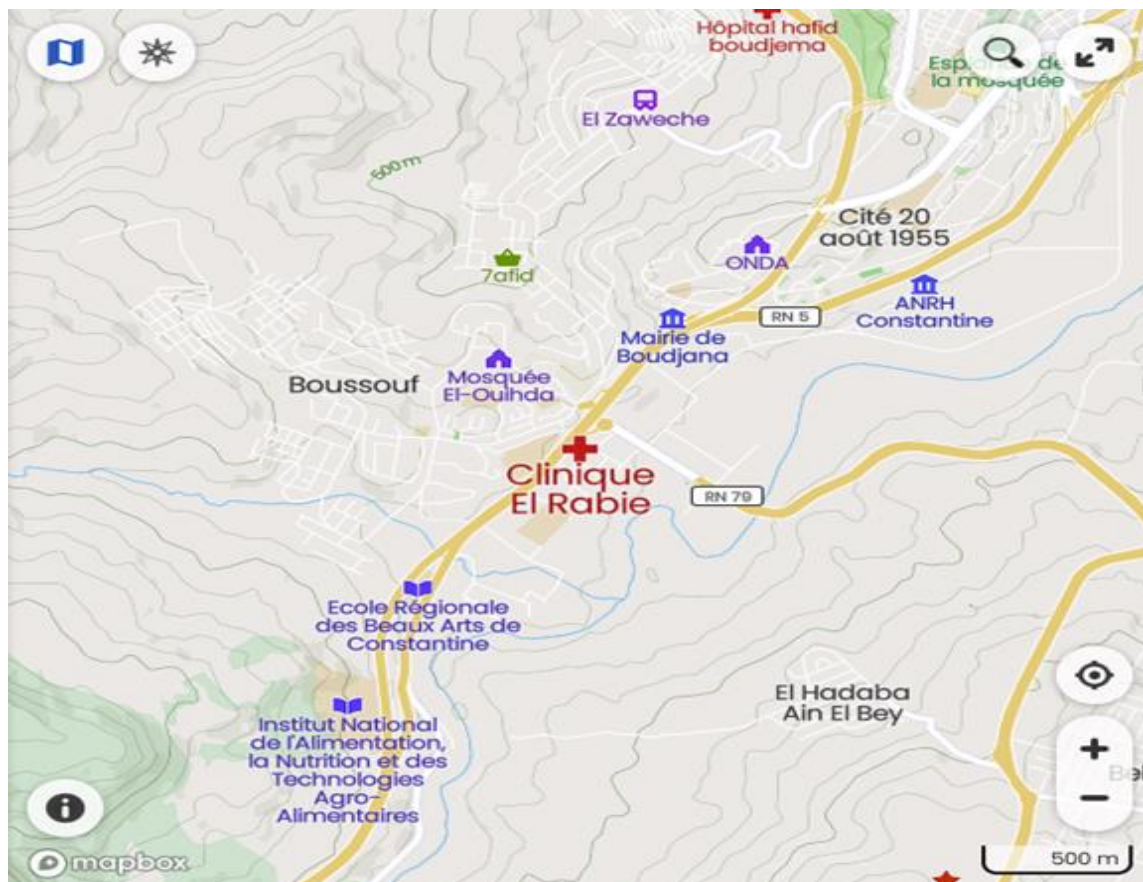


Figure 3. Localisation géographique de l'établissement (Google Map, 2022).

La clinique dispose de services de haut qualité afin que le patient se retrouve dans les meilleures conditions adaptées, et contient une équipe médicale et administrative équipée des dernières méthodes et technique médicales et chirurgicales disponibles afin d'assurer la prise en charge de tous les besoins des patients, que ce soit en termes de traitement ou de chirurgies pour atteindre une haute qualité. Voici la photo de la Clinique (Fig 4).



**Figure 4.** Clinique El Rabie (Google Maps, 2022).

### **2.1.2. Les différents services médicaux et chirurgicaux de l'établissement**

Cette clinique dispose d'un certain nombre de services répartis en plusieurs disciplines : médecine générale, les soins généraux, les consultations spécialisées, réduction fonctionnelle. Parmi les services disponibles on retrouve (Tableau 4).



**Tableau 4.** Les services disponibles dans la Clinique El Rabie

<b>Les services</b>	<b>Nombre de lits techniques</b>
Service Orthopédie	8
Service O.R.L	4
Service Médecine interne	6
Service de pédiatrie	3
Service Chirurgie Générale	4
Service Maternité et Gynécologie	5
Service de Réanimation et d'Anesthésie	2
Service de Néphrologie	1
Service de l'hémodialyse	3
Service d'ophtalmologie	1
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>

### 2.1.3. Personnel biomédical

Le personnel employé de Clinique El Rabie est représenté dans le tableau.

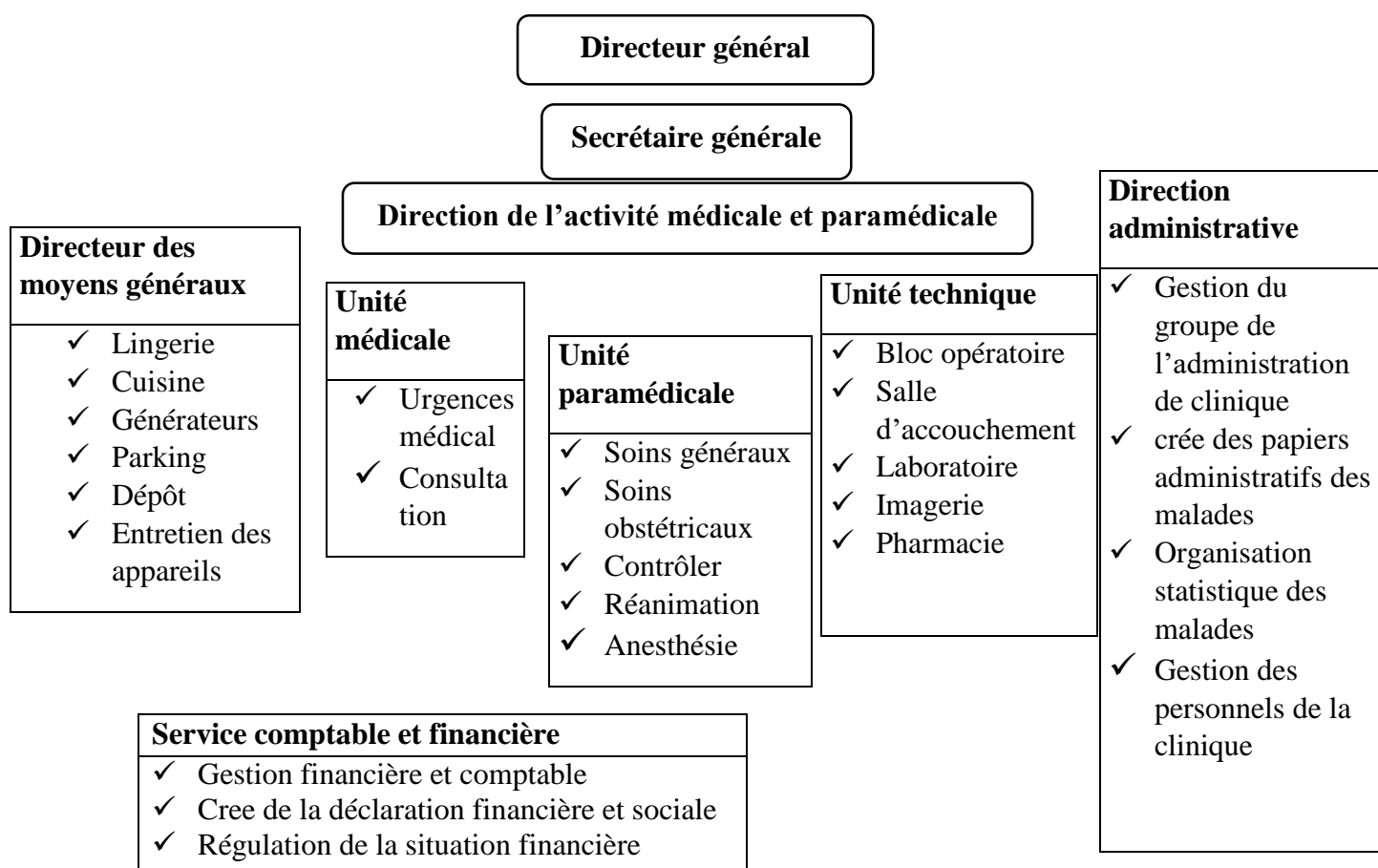
**Tableau 5.** Effectif de Clinique El Rabie (2022).

<b>Spécialités</b>	<b>Effectifs</b>
Médecins spécialistes	19
Médecins généralistes	8
Biologistes	5
Pharmaciens	2
Personnels administratifs	2

Spécialités	Effectifs
Personnels d'encadrement	3
Sages-femmes	5
<b>Effectifs total</b>	<b>48</b>

**2.1.4. Organigramme du l'établissement**

Le schéma suivant représente la structure du l'établissement (Fig 5) :



**Figure 5.** Organigramme de la Clinique El Rabie.

**2.2. Matériel et méthodes**

**2.2.1. 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 pour les sacs et les conteneurs des déchets des services hospitaliers (**Fig 6**).



**Figure 6.** Instrument de pesé des sacs (Google Maps, 2022).

- ✓ Les déchets que nous avons pesés sont :
- **Sac jaune** : Déchets à risque infectieux (DASRI).
- **Boîtes PCT** : Déchets piquants coupants et tranchants qui présentent un risque mécanique (blessures par coupure ou pique).
- **Sac vert** : Déchets anatomiques (membre ou doigt amputé, placentas...etc.)
- **Sac noir** : Déchets d'activités de soins non dangereux, analogues aux ordures ménagères ; à collecter dans des sacs ou collecteurs étanches de couleur noire.
- **Sac rouge** : Déchets chimiques et toxiques (substances chimiques, médicaments périmés, réactifs de laboratoire, clichés des services de radiologie).
- ✓ La Clinique El Rabie dispose seulement deux filières (sac et boîte) jaunes et noires, ce qui relevé d'une insuffisance dans le suivi et le contrôle des pratiques réglementaires. Et aussi ne dispose pas des sachets verts et sachets rouges et blancs pour contenir successivement, les déchets anatomiques, les déchets toxiques et/ou chimiques et les déchets à risque radioactifs. Ce qui dénote d'une négligence dans la gestion des DAS.

### 2.2.2. Choix de l'établissement

Ce lieu a été choisi pour une étude car j'en fais partie, plus précisément dans le service de chirurgie, et cela nous aide à collecter des informations en termes de déchets et de leur parcours, qui représente la corporation hospitalière la plus primordiale dans la wilaya de Constantine.

**2.2.3. Champ d'étude**

Déterminer la quantité de déchets générés par les activités de soins et son processus depuis sa production jusqu'à son élimination dans 07 services médicaux, 02 services chirurgicaux, 02 services techniques et un service de restauration de l'établissement.

**a) Les services médicaux**

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

**b) Les services chirurgicaux**

- Chirurgie générales hommes-femmes
- Bloc opératoire

**c) Les services techniques**

- Service de radiologie centrale
- Laboratoire central

**d) Service de Restauration**

- La cuisine

**2.2.4. La période d'étude**

Notre étude s'est déroulée pendant un mois du 01/03/2022 au 31/03/2022 au sein de clinique d'une façon quotidienne de 8h jusqu'à 16h.

**2.2.5. Méthodologie de travail****2.2.5.1. 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 Clinique El Rabie.

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 :

- Période du 01 au 15 mars : été consacrée à recueillir des informations liées au travail de clinique et des données relatives aux déchets hospitaliers (tri, collecte, traitement, transport et élimination).
- Période du 15 au 31 mars : a été consacrée à la quantification des déchets à risques infectieux (DASRI) et leur incinération.

### 2.2.5.2. 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 la clinique.

### 2.2.5.3. Méthode de mesure d'hygiène et sécurité du personnel

Elle consiste à observer les règles d'hygiène et de sécurités relatives aux déchets d'activité de soins (DAS). Ces derniers englobent la compétence du personnel face aux déchets, le type du tri, la collecte, le traitement ainsi que les mesures de sécurité, la prévention individuelle et enfin la prévention sanitaire.

### 2.2.5.4. Méthodes de l'observation directe

La grille d'observation effectuée au sein du clinique pour la gestion des déchets hospitaliers solides et liquide 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 information qui sont ci-dessous présentés.

### 2.2.5.5. Caractérisation et quantification des déchets

Les pesées concernent les déchets d'activité de soins à risque infectieux seulement à cause de la quantité importante de déchets assimilés aux ordures ménagères. Pour notre protection individuelle une blouse blanche, des masques chirurgicaux et des gants en latex à usage unique.

Dans cet établissement, le déchargement des conteneurs est effectué quotidiennement au niveau de tous les services, où tous les déchets. L'identification des déchets hospitaliers s'est faite en fonction des sacs ou conteneurs qui lui convient :



**Photo 2.** Déchets d'activités de soins non dangereux (DAOM).



**Photo 1.** Déchets piquants coupants et tranchants.



**Photo 3.** Déchets à risque infectieux (DASRI).



**Photo 4.** Les déchets anatomiques humains.

### 2.2.5.6. Les types des déchets hospitaliers produits

L'observation a été dans 06 différents services dont : le service hémodialyse, bloc opératoire, les urgences, maternité et gynécologie, pharmacie, laboratoire et radiologie. Selon la nature des déchets d'activité de soins, il existe 03 types des déchets : DAOM, DASRI et OPCT (**Tableau 6**).

**Tableau 6.**Types des déchets hospitaliers produits par services.

<b>Filière /Type de déchets d'activité de soins</b>			
<b>Les services</b>	<b>Noire</b>	<b>Jaune</b>	<b>Rouge</b>
	<b>DAOM</b>	<b>DASRI</b>	<b>OPCT</b>
Hémodialyse	+	+	+
Bloc opératoire	+	+	+
Chirurgie générale	+	+	+
Maternité / Gynécologie	+	+	-
Radiologie/ Laboratoire	+	-	+

Présence de déchets. (-) Absence de déchet (+)

- ✓ On note que les déchets infectieux sont le plus recensés au laboratoire et à la banque de sang suivis des services médicaux et de radiologie ; les autres déchets courants sont présents dans tous les services.

### **2.2.5.7. Le tri des déchets hospitaliers**

Le tri c'est la première activité dans le processus de gestion des déchets. Elle s'effectue dès leur génération au niveau des unités de soins. La qualité et la sélectivité de tri permettent d'éviter que les déchets à risque ne se mélangent avec ceux assimilables aux ordures ménagères est supervisé par un cadre responsable des déchets, désigné par établissement.

Le tri à la source est une étape déterminante qui conditionne les étapes successives de collecte, de stockage et d'élimination des déchets seul le producteur de déchets est à même de réaliser le tri correctement dès la production du déchet et ceci du fait de sa connaissance du type de soin qu'il a réalisé et du patient qu'il a traité.

Le tri à clinique s'effectue d'abord par la mise dans les sacs noirs des déchets ménagers et assimilables (**Photo 05**), dans des poubelles avec des sacs jaunes les DASRI (**Photo 06**), dans des conteneurs en plastique de couleur jaune les objets piquants et tranchants (**Photo 07**), et dans des poubelles a sacs verts les déchets organiques et anatomiques (**Photo 08**).



**Photo 5.** Déchets aménagés dans sac noir.



**Photo 6.** DASRI dans sac jaune.



**Photo 7.** Conteneurs en plastique.



**Photo 8.** Déchets organiques et anatomiques.

Au cours la période de pratique on a observés les remarques se dessous :

- ✓ La plupart de personnel de clinique ne respecte pas les normes de tri des déchets on effet la majorité ne connais même pas la limite de remplissage qui est inscrite sur le conditionnement.
- ✓ 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 7**).



**Tableau 7.** Identification et classification des déchets contenus dans les sacs/ conteneurs dans les services étudiés.

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, 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, interannuel, aiguilles de ponction, coton.

**2.2.5.8. Collecte**

Pendant la période on n'observe que les femmes de ménage qui sont chargées de la collecte des déchets dans les différents services de la clinique.

Les femmes de ménage nettoient les services, ramassent et regroupent les déchets à 17h de soir une fois par jour (**photos 9**).



**Photos 9.** Chariot utilisant dans la collecte des déchets.

Avant de le retirer des cartons, ils ferment les sachets (noir et jaune) placés dans les cartons sans couvercles. Ils remplacent le couvercle des boîtes PCT lorsqu'ils sont retirés. Ils ne remettent pas les sacs propres dans les bacs souillés.

En attendant que le bâtiment soit nettoyé, ils déposent des sacs poubelles dans un endroit isolé en service (**Photo 10 et 11**).



**Photo 10.** Les poubelles spéciales pour les sachets jaunes.



**Photo 11.** Les poubelles spéciales pour les sachets noirs.

### 2.2.5.9. 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.

Les agents de ménages déplacent manuellement les DASRI et les DAOM (**Photo 12 et 13**).



**Photo 12.** Lieu de stockage DAOM.



**Photo 13.** Lieu de stockage DASRI.

### 2.2.5.10. Transport

L'étape qui suit le stockage des déchets hospitaliers est leur transport vers le lieu du traitement ou d'élimination. Dans le cas de clinique, 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 (**Photo 14**).



**Photo 14.** Camion de transports des déchets hospitaliers.

A pour assurer de façon sécuritaire la collecte et l'acheminement des déchets « à risque » au lieu de stockage central en tenant compte des caractéristiques des déchets à transporter; parmi les outils on trouve : Chariots, équipement de protection personnelle (gants, tabliers, masques..). Si le traitement se fait en dehors de clinique, un transport externe est nécessaire (**Khelifati, 2016**).

### 2.2.5.11. 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.

Par traitement des déchets, on entend les méthodes qui nous permettent de modifier les caractéristiques et les propriétés des matières dangereuses pour les rendre moins dangereuses, et peuvent être manipulées de manière plus sûre, et donc transportées, collectées, stockées et éliminées sans nuire aux personnes et l'environnement.

En l'absence d'une usine de traitement des déchets médicaux dangereux, il existe plusieurs propositions pour leur élimination. L'une des propositions les plus importantes est d'enfouir les déchets médicaux avec les déchets solides ménagers (municipaux).

L'élimination des déchets hospitaliers se fait par l'incinération en dehors de l'hôpital. Cette procédure est effectuée par une société privée **P'Eco-est** se fait deux fois par semaine le transport des DASRI par contre, les DAOM sont transporter chaque jour par le CET.

### ✓ **Lieu et principe de l'incinération**

La station de traitement des déchets Eco-Est, implantée à Ain M'Lila dans la wilaya d'Oum El-Bouaghi, est la première du genre en Algérie et est classée deuxième en Afrique (la première se trouve au Cameroun). Les responsables de cette station (incinérateur) se sont tracés un objectif à travers ce projet de grande envergure, à savoir réduire l'impact négatif produit par l'homme, afin d'assurer, un tant soit peu, un environnement plus sain. C'est, d'ailleurs, la devise que prône le PD-G d'Eco-Est, Mouncef Belhadj-Moustefa.

Elle est équipée d'incinérateurs de dernière génération avec filtration pour retenir les poussières, les métaux lourds, le chlore et les dioxines assurant ainsi la protection de l'environnement en respectant la norme d'émission européenne, l'usine est classée par l'Organisation Mondiale de la Santé comme le seul organisme capables d'éliminer certains types de DASRI (déchets d'activités de soins à risque d'infection) et dans lesquels des taux d'infection élevés représentent une résistance à d'autres procédés de traitement, identifie notre interlocuteur (**Betina, 2014**).

L'incinérateur permet d'éliminer définitivement les DASRI, qui soit les déchets ATNC (agents transmissibles atypiques), les matériaux utilisés dans la préparation de la chimiothérapie anticancéreuse et les médicaments périmés validité, les effluents (sang), les fluides de désinfection, les animaux contaminés et les fluides corporels.

La station de traitement des déchets Eco-Est, dont le siège social se trouve à Constantine, a été créée en 2011(**Betina, 2014**).



**Chapitre 3**  
**Résultats et discussion**

### Chapitre 3. Résultats et discussion

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 Constantine. Faire une évaluation quantitative des déchets générés par chaque service afin de savoir lequel en produit le plus.

#### 3.1. Production et quantité des déchets hospitaliers

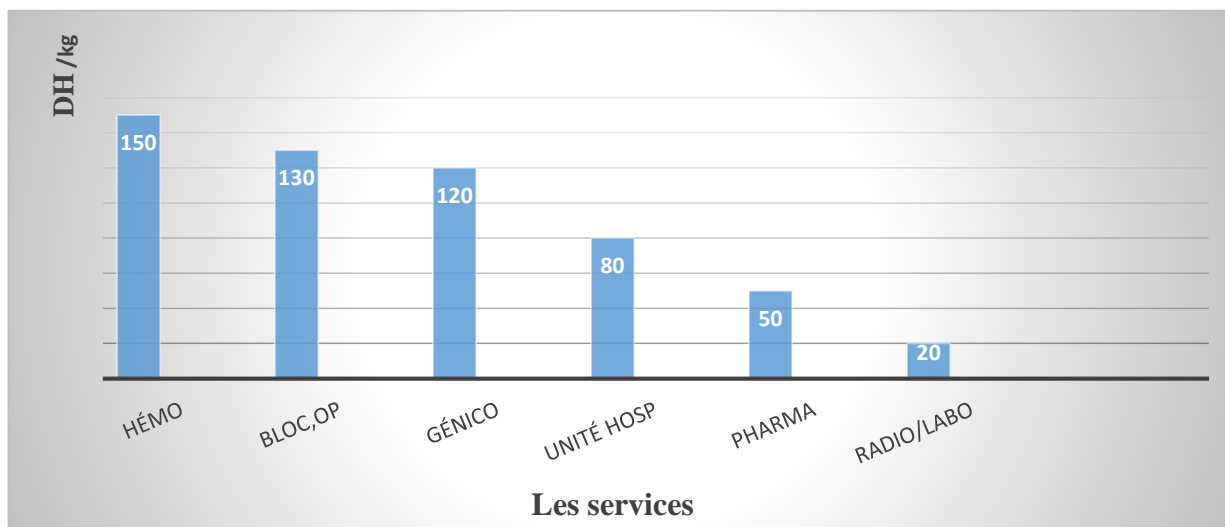
##### 3.1.1. Les déchets solides

Le tableau 07 indique la quantité totale en Kg des différents types de déchets hospitaliers solides produite dans l'ensemble de services étudiés, hémodialyse, maternité et gynécologie, bloc opératoire, les urgences, pharmacie, service de radiologie et laboratoire durant 01 mois. Pendant ce mois ils ont fait 11 voyages, à raison de 50 kg de déchet par voyage on multiplie 50 kg par 11 voyages pour trouver 550 kg de déchets. Le tableau ci-dessous représente les résultats de quantification des DAS lors de notre période d'étude pour l'ensemble des services étudiés (**tableau 8**).

**Tableau 8.** Poids des déchets solides durant 1 mois de chaque service étudié kg/mois.

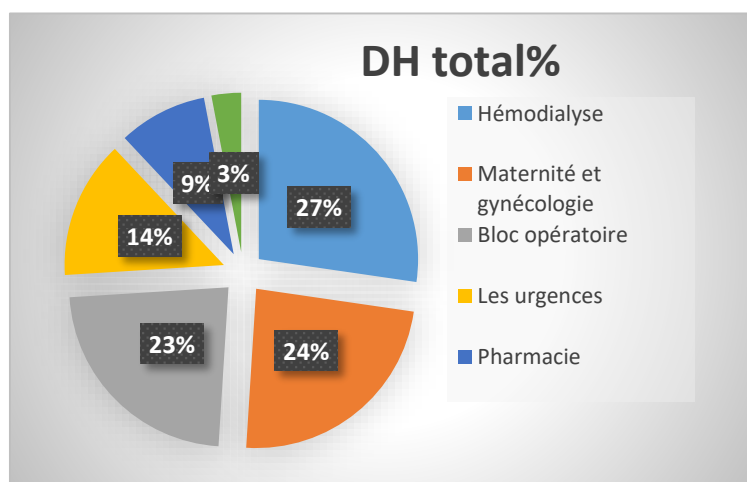
<b>Service</b>	<b>Poids (kg/mois)</b>
Hémodialyse	150 kg/mois
Maternité et gynécologie	130 kg/mois
Bloc opératoire	120 kg/mois
Les urgences	80 kg/mois
Pharmacie	50 kg/mois
Service de radiologie + laboratoire	20 kg/mois
<b>Total</b>	<b>550 kg /mois</b>

- D’après les résultats de la pesés des déchets solides dans chaque service étudié durant 1 mois (**tableau 8**), l’hémodialyse possèdent la plus grande quantité de déchets biomédicaux soit 150 kg. Ensuite, on retrouve de bloc opératoire avec 120 Kg, maternité et gynécologie avec 130 kg, les urgences avec 80 kg, avec pharmacie 50 Kg, et enfin en dernière positionnel la radiologie et laboratoire avec 20 Kg. Ces résultats coïncident avec le nombre croissant de malade dans les services (**Fig 7 et 8**).



**Figure 7.** Variations des poids total des déchets hospitaliers produits dans les services étudiés (en Kg).

- On remarque que les services n’ont pas la même fréquence, cela résultant principalement de l’activité de chaque service, ainsi nous trouverons plus d’effectif dans des spécialités ont un grand nombre d’interventions tel que l’hémodialyse, bloc opératoire, maternité et gynécologie ...etc (**fig 8**).



**Figure 8.** Diagrammes à secteurs montrant la composition en pourcentage (en poids) des différents déchets hospitaliers générés par mois et par service.

- D’après les observations de suivi, on remarque que les services d’hémodialyse, les blocs opératoires et la gynécologie sont les plus générant de ce type de déchets à cause de ces activités liés au sang, ce qui mène à l’obligation de la formation continu. Les services générés le plus associés aux déchets DASRI :
- **L’hémodialyse** : C’est le service qui se classe premier position de production de DASRI les générer par service de l’hémodialyse sont plus au moins stable car le nombre de malade dialysés et presque toujours le même avec le même matériel, la production de DASRI est importante car le matériel utilisé est à usage unique est renouvelé entièrement entre la dialyse de deux malade.
- **Maternité** : La quantité de DASRI générer quotidiennement par le service de la maternité dépend du nombre d’accouchement, les principaux déchets caractérisant le service sont les placentas, les couches, les bandes, le pansement et les cotons souillés.
- **Bloc opératoire** : Le troisième service producteur de DASRI après la maternité et l’hémodialyse est le bloc opératoire, cependant la quantité obtenue est influencés par les interventions chirurgicales qui sont programmées en urgence et à froid dans le bloc opératoire.
- La quantité moyenne produite s’élève à 120 kg/mois et qui représente 23% de la quantité générer. Cette importante quantité est en rapport avec le nombre de malades hospitalisés dans le service.

**3.1.1.1. Quantités moyennes de DASRI générées par chaque service**

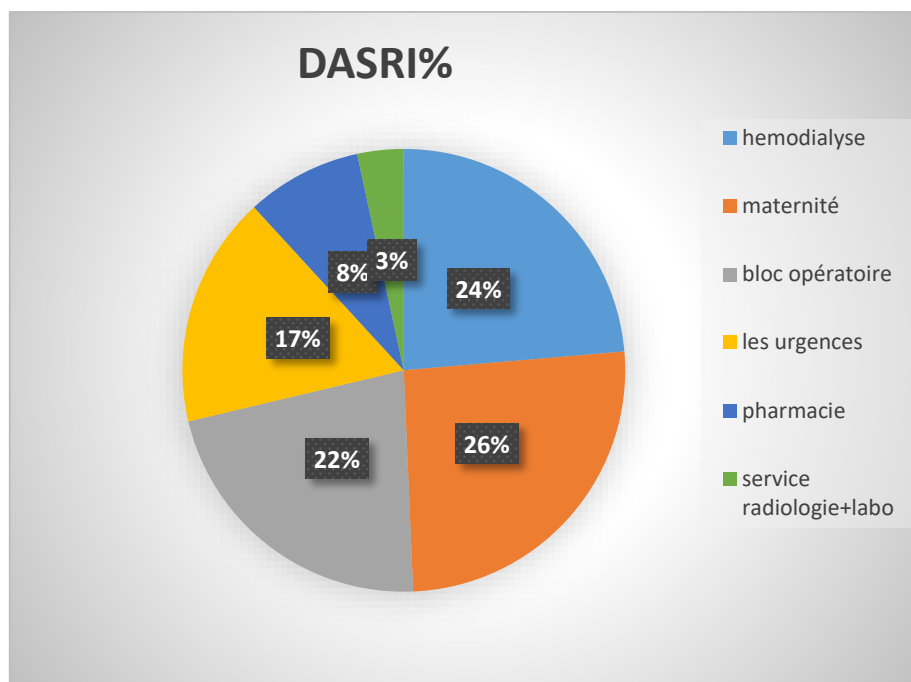
Pendant notre stage nous nous somme intéressé de près au DASRI, on remarque les DAOM est la plus faible que celle des DASRI, cette différence est représentée dans ce tableau suivant :

**Tableau 9.** Quantité moyenne de DASRI et DAOM produite par service par la Clinique El Rabie.

Les services %	% Total	%DASRI	%DAOM
Hémodialyse	27.30%	14.1%	13.20%
Maternité et gynécologie	23.70%	15.20%	8.50%
Bloc opératoire	23%	13%	10%
Les urgences	14%	10%	4%
Pharmacie	9%	5%	4%
Service de radiologie + laboratoire	3%	2%	1%



- D'après ce tableau on remarque une différence de quantité qui varie d'un service à un autre selon leurs fonctionnements et le nombre de malades soignés.
- L'absence de suivi et de traçabilité des déchets dans la clinique, le manque de formation concernant la gestion de ce type de déchets et la banalisation des risques par les personnels, ainsi l'insuffisance de matériels de tri (conteneur jaune pour les déchets piquants reste un mois dans le service au lieu de 48h), représentent les contraintes majeures pour la bonne gestion des déchets « DASRI » qui conduisent à l'amplification des risques liés à ce type de déchets.
- La quantité de DASRI, générées par les différents services de la clinique varient fortement, nous avons constaté que ceux qui ont généré le plus sont particulièrement trois service, à savoir le service de la maternité de l'hémodialyse et de bloc opératoire, leurs moyenne la production sont respectivement : 14.1%,15.20%,13%. Les services qui ont générée la quantité les plus faible sont les urgences, pharmacie, service de radiologie et laboratoire leurs moyenne la production sont respectivement : 10%,5%,2% (**Fig 9**).



**Figure 9.** Diagrammes à secteurs montrant la composition en pourcentage (en poids) des déchets DASRI générés par mois et par service.

### 3.1.2 Les déchets liquides

L'ensemble des services d'hospitalisation produisent quotidiennement des effluents qui présentent des caractéristiques communes. Ces derniers sont issus d'activités quotidiennes et / ou pluriquotidiennes.

Les déchets liquides sont récoltés dans des récipients en plastique puis évacués par le réseau d'assainissement publique. Les appareille qui suivant génèrent des déchets liquides (**Fig10**).



**Figure 10.** Différentes sources de déchets liquides.

### 3.1.2.1. Effluents des services

#### ✓ Quantité des déchets liquide générés par mois

Chaque mois les déchets liquides générés sont de 160 L dans les 4 services :

#### a) Blocs opératoires

Liquides provenant de salle d'opération : matières organiques plus ou moins diluées, liquides biologiques : sang, urines, selles, liquide gastrique, aspiration bronchique, liquide d'épanchement péritonéal ou pleural, de drainage ou d'irrigation est de 60 litre par mois. Dans les salles d'opération, la collecte des liquides d'aspiration s'effectue :

- soit dans des bocal réutilisables,
- soit dans des flacons d'aspiration en système clos à usage unique, mais aussi dans des poches.

#### b) Laboratoires

Au mois le laboratoire produise 50 litres d'effluent :

#### a) Biologique

Ce sont les produits biologiques liquides restant après l'analyse : sang, crachats, urines. Ils peuvent être à l'origine d'un risque de contamination de l'environnement.

**b) Chimiques**

Ce sont les stocks de produits chimiques liquides périmés : acides, bases, réactifs divers, solvants...

**c) Mixtes chimico-biologiques**

Ils sont composés de liquides biologiques mélangés à des réactifs chimiques lors des techniques d'analyse manuelles ou automatisées.

**c) Stérilisation centrale**

La stérilisation centrale prend en charge le traitement de l'instrumentation médico-chirurgicale, les produits qui ont été observé provenant du traitement des matériels : des détergents, des pré-désinfectants, des détartrants, des neutralisants, des lubrifiants, formol 4 %, 10 % ou 25 %, vapeur d'eau des autoclaves, dont la quantité est de 30 litres par mois.

**d) Les services techniques hospitaliers**

Parmi les produits les plus fréquemment détenus ou utilisés, on retrouve les acides et les bases, les solvants, les colles, les peintures, les antigels, les huiles de vidange, les PCB (polychlorobiphényles) contenus dans les transformateurs est de 20 litres par mois.

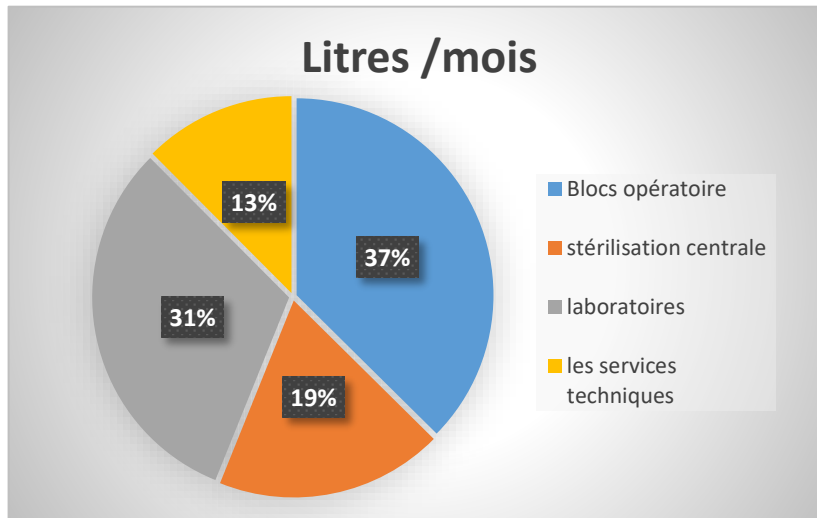
- ✓ Le tableau 10 indique la quantité en litres des déchets hospitaliers liquides produite dans l'ensemble de services étudiés, durant 01 mois.

**Tableau 10.** Quantités des déchets liquides durant 1 mois des services observés litres/mois.

<b>Les services productive DH liquide</b>	<b>Litres/mois</b>
Blocs opératoires	60 L/mois
Laboratoires	50 L/mois
Stérilisation centrale	30 L/mois
Les services techniques	20 L/mois

- D'après les résultats on distingue que les services de bloc opératoire et le laboratoire enregistrent les quantités les plus élevés soit 60 L et 50 L respectivement, avec un pourcentage de 37.3% et 31.5%.suivi de près le service de stérilisation centrale et les services technique estimé à 30L et 20L avec un pourcentage de 18.75% et 12.5%

séquentiellement. Cette figure représente les pourcentages des effluents des services générés par mois (Fig 11).



**Figure 11.** Diagrammes à secteurs montrant la composition en pourcentage (en litres) des déchets liquides générés par mois et par service.

➤ Les déchets liquides rencontrés dans ca clinique sont surtout :

- Traitement de l'eau.
- Les liquides de lavage occasionné par le poste de transfusion sanguine PTS.
- les solvants et toxique utilise en laboratoire.
- De différents plaies opératoire et lavages des équipes chirurgicales.

Produit de lavage des machines métallique et aussi les huiles de fonctionnement .ceci est de 30/40 liters par semaine pour obtenir les performances d'épuration de clinique a installé une station pilote pour désinfection l'eau des matières toxique puis l'eau et déversée dans la conduite principale de la ville. Par contre les autres déchets liquides sont pris en charge par la société consternée et ceci se fait par injection directe de liquide traitement à très haut température qui détruit les contaminants et parfois par évaporation et les produits restants (solide) sont énergies au compostage ou à la production d'énergie.

Le manque de personnel non formé à la prise en charge et surtout gestion totale des déchets liquides ainsi que négligences que peuvent entrainer des risque toxique , infectieux meurs sur l'eau de la collectivité, associe aussi au manque de matériel efficaces de désinfection.

Tous ces éléments sont responsables des contraintes majeurs à la bonne gestion des déchets liquides hospitaliers. Ce qui a permis de distinguer que le service bloc opératoire ont enregistré les quantités des déchets liquides les plus importants (37.5% et 31.5%).



**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.

Cette étude a concerné la gestion des déchets hospitaliers dans la Wilaya de Constantine à travers l'établissement sanitaire médico-chirurgicale la Clinique El Rabie, par l'évaluation des différentes étapes de la gestion, la caractérisation et la quantification des déchets solides et liquides et ainsi qu'un aperçu sur les mesures d'hygiène et de la sécurité du personnel. Pour cela nous avons réalisé ; un suivi précis des modalités de gestion de déchets au niveau de tous les services, l'identification des déchets d'activité de soins qui sont générés dans chaque service, le pèse des DASRI produits pour la quantification, quantité des déchets liquide générés par chaque service.

L'établissement Clinique El Rabie produit une quantité importante des déchets solides avec une quantité de 550 Kg/mois et les déchets liquide 160 L/mois.

Durant notre étude au sein la Clinique El Rbie et particulièrement au niveau des différents services pour les déchets solides, les services d'hémodialyse, les blocs opératoires et la gynécologie sont les plus générant de ce type de déchets à cause de ces activités liés au sang, ce qui mène à l'obligation de la formation continu. Les services générés le plus associés aux déchets DASRI. Les résultats de cette étude font ressortir des négligences au niveau de toutes les étapes de gestion : tri, collecte, transport, conditionnement, stockage et incinération des déchets solides.

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.

De manière globale, les résultats obtenus sur le terrain font ressortir quatre catégories de déchets solides à savoir, les déchets assimilés aux ordures ménagères (DAOM), les déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI), les pièces anatomiques (PA), dont la gestion au niveau du service montre la présence de filières diverses :

-La filière noire qui est consacrée aux DAOM, utilisée dans le service prospecté mais qui retrouve en dépassement de la limite de remplissage recommandée ;

-La filière jaune utilisée pour les DASRI est composée de sacs et de conteneurs parfois utilisés pour les DAOM, dépassant la limite de remplissage recommandée et qui ne sont pas bien fermés lors de leurs manipulations. Aussi, la collecte de ces filières se fait chaque 12 heures au rythme de deux fois par jour dans le service et leur stockage se fait convenablement dans une niche en béton fermé réservé pour les DAOM et dans des conteneurs jaunes pour les DASRI.

- Absence d'un cadre organisé de traitement des déchets.

- L'absence du contrôle du respect des règles relatives au processus de gestion et de traitement des déchets hospitaliers.

- Absence d'une technique de valorisation et de récupération des déchets.

Parmi les types des déchets liquides rencontrés :

- Effluents biologiques (sang, crachats, urines) infectieux ;
- Effluents chimiques (acide, bases, réactifs solvants) toxiques ;
- Effluents mixtes chimico-biologiques infectieux et toxique.

L'étude des paramètres physico-chimiques globaux a été difficile du faite de non-respect de l'organisation administrative ayant entraîné un retard dans l'apport de la logistique pendant la durée de ce travail de 1 mois.

En dépit de toutes ces pratiques, la gestion des déchets hospitaliers est encore perfectible car elle nécessite le passage par des étapes primordiales qui doivent être respectées rigoureusement par le personnel médical, paramédical, stagiaires et agents de service. Afin de contribuer à améliorer le système actuel de la gestion des déchets hospitaliers solides et liquides, on pourrait proposer quelques stratégies telles que :

- Définir clairement le problème.
- Mettre tout d'abord l'accent sur le tri à la source.
- Instituer un système de gestion des déchets.
- Garantir la sécurité du travailleur a l'éducation ; la formation et des équipements appropriés de protection personnelle.
- Assurer une collecte et un transport surs.
- Planifier et adopter un politique long terme.

- Investir pour un traitement en matière de déchets hospitaliers et technologies de décharges.
- Développer des infrastructures pour des déchets solides municipaux.





## **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

---

- **ADEME, 2022.** Agence de la transition. France relance république française. En France écologique.
- **ADEME, 2004.** Bilan des plans régionaux d'élimination des déchets d'activités de soins à risques infectieux.
- **ADEME, 2008.** Pollution olfactives, Origine-Législation-Analyse-Traitement. Série Environnement Et Sécurité. Ed Dunod. Paris. P 33.
- **Anonyme 1, 2009.** Déchets d'activités de soins à risques. Guide technique. Environnement et Santé. République Française Ministère de la santé et des sports. (P 91).
- **Anonyme 2, 1988.** Guide sur l'élimination des déchets hospitaliers. Direction des affaires juridiques (DAJ). P 8.
- **Abdelmoumene.T et al., 2009.** Risques de sante liés à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins à risque infectieux. Projet INSP – OMS, Enquête Nationale 2009 : Risques de santé liés à la filière d'élimination des DASRI. p91.
- **Azzouzi et al., 2014.** Evaluation de la gestion des déchets d'activité de soins dans l'Est Algérien. Cas du Centre Hospitalier Universitaire de Batna. p 5.
- **Art. R.44-1** du Code de la Santé Publique issu du décret n°97-1048 du 06 novembre 1997.
- **Betina.S, 2014.** Station de traitement des déchets d'Ain M'Lila (oum el-bouaghi).LIBERTE.consultéle[13.6.2022].<https://www.djazairess.com/fr/liberte/213524>.
- **Biadillah. M. C., 2004.** Contribution à l'étude des aspects qualitatifs et quantitatifs des déchets hospitaliers cas de l'EPH d'Amizour. Université 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. P57.
- **Benkhaled. M et Bellil .L, 2021.** La gestion des déchets hospitaliers. Mémoire de Master. Université 8 mai 1945 – Guelma. P12.
- **Belaloui.R et Afrih.B, 2018.** Gestion des déchets hospitaliers et leurs impacts sur l'environnement dans la Wilaya d' El Oued. Université Hamma lakhdar El-Oued. 6-11-5p.
- **Beauchemin.M, 2011.** Gestion des déchets hospitaliers, Corporation d'hébergement du Québec, PP 03-17
- **Chadron. B, 2006.** Déchets hospitaliers. Typologie risques sanitaires et environnementaux traitement réglementation CEDDES – France. P 9. 20.
- **CICR, 2011.** Manuel de gestion des déchets médicaux. Comité international de la Croix-Rouge 19. avenue de la Paix 1202 Genève. Suisse. P 162.

## Références bibliographiques

---

- **David. C, 2013.** Déchets infectieux - Elimination des DASRI et assimilés-prévention et réglementation. INRS. P 20.
- **Décret n°97-1048 du 6 novembre 1997.** relatif à l'élimination des DASRI et assimilés et des pièces anatomiques et modifiant le Code de la Santé (repris au Code de la Santé Publique) art.R 44-1 à R44-11, livre I, titre I,chap.III-V.
- **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.
- **Elichegaray. C, 2008.** La pollution de l'air : sources, effets, prévention, Ed Dunod. Paris. P211.
- **ENSP, 2011.** Module interprofessionnel de santé publique.
- **Fikri, 2009.** Gestion des déchets hospitaliers, médecine sociale. Maroc.
- **Ghani .A et Belghitia. A, 2004.** Guide de gestion des déchets des établissements de soins. p263
- **Hajli .A, 2005.** Comprendre la Gestion des déchets hospitaliers. Cellule Hygiène Sécurité. Institut National d'Hygiène.
- **Hafiane. M et Khalfaoui. R, 2011.** Le traitement des déchets hospitaliers et son impact sur l'environnement, Mémoire de fin d'étude En vue de l'obtention du diplôme de Master en Génie des Procédés Option : Génie de l'environnement. Université Kasdi Marbah Ouargla. P 13-14.
- **Journal Officiel N° 77, 2001.**La République Algérienne.p7-15.
- **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. p115.
- **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. p81.
- **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

---

- **Pichat, 1995.** La gestion des déchets : un exposé pour comprendre, un essai pour Réfléchir. Flammarion. Paris. P 124.
- **Roussille .R ,2010.** Gestion des déchets dans un laboratoire de biologie médicale immuno-analyse et biologie spécialisé. p25-276-280.
- **Squinazi, 2014.** Gestion des déchets au niveau du Centre Hospitalo-universitaire de Tlemcen : Cas du laboratoire central. services des urgences et restauration.
- **Sedrati.N et sebti.I, 2017.**Etat des lieux de la gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'hôpital d'EL KHROUB de la wilaya de Constantine. p7.
- **Salomé.V, 2001.** Pigiste. Planète. Groupe MadeInFutura. En France. Futura-Sciences.
- **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.
- **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.

Année universitaire : 2021-2022

Présenté par : SEDRATI Raounek  
GHITI Ines

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Ecologie Fondamentale et Appliquée

Intitulé : Gestion et traitement des déchets hospitaliers au niveau de la Clinique El Rabie (wilaya de Constantine)

### Résumé :

Notre étude, consiste à identifier et quantifier les différents déchets hospitaliers solides et liquides produits au niveau de l'établissement sanitaire Clinique El Rabie à Constantine, ainsi de suivre leurs système gestion. L'étude a été menée sur différent service ou nous avons observé que les déchets hospitaliers solides produits passent par le processus de : Tri, conditionnement, collecte, stockage, transport, l'élimination et traitement. Le résultat mensuel obtenu indique qu'il existe trois 03 types des déchets ; DAOM, DASRI et, les pièces anatomiques (PA), la quantité des déchets solides estimée est supérieure à celle des DAOM, Les études sur la Clinique ont montré des proportions de DASRI qui sont improbables par rapport aux DAOM, Le taux de production des déchets « DASRI » représente 50% des déchets hospitaliers, qui sont de 550 Kg/mois pour l'ensemble des déchets hospitaliers. Pour les déchets liquides, nous avons enregistré la quantité 160 litres/mois qui sort la plus grand quantité le bloc opératoire 37.3% et le laboratoire 31.5%. 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 :** DASRI, DAOM, Déchets liquides, Déchets hospitaliers, gestion des déchets, Clinique El Rabie, quantification

Laboratoires de recherche : Biologie et Environnement (Université Frères Mentouri, Constantine 1).

**Encadreur :** TOUATI Laid (MCA - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

**Examineur 1 :** GANA Mohamed (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

**Examineur 2 :** BAZRI Kamel Eddine (MCA - Université Frères Mentouri, Constantine 1).