



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
التعليم العالي والبحث العلمي



*Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique*

جامعة الشهيد حمزة لخضر الوادي

*Université Echahid Hamma Lakdhar-EL OUED*

كلية العلوم الطبيعية والحياة

*Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie*

قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية

Département de Biologie Cellulaire et Moléculaire

## **MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences Biologiques

Spécialité : TOXICOLOGIE FONDAMENTAL

### **THEME**

**Etude comparative sur la gestion des déchets  
hospitaliers de quatre établissements public de la  
santé en Algérien**

Présentée Par :

M<sup>me</sup> : OTMANI Khaoula

M<sup>elle</sup> : GABOUSSA Yamina

Devant le jury composé de :

Promotrice : M<sup>me</sup> LAOUFI Hayat

M.A.A, Université d'El Oued.

# *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail*

*A ma très chère mère, affable, honorable, aimable, tu représentes pour moi la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et prier pour moi, Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.*

*A mon très cher père, 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 pour mon éducation et ma formation*

*A mon mari l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et ma source d'inspiration, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, qui m'illumine d'amour, que dieu te garde pour moi ADAM.*

*A ma petite fille LINA présent dans les moments les plus délicats de cette vie Par son soutien moral. Je te souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite et de sérénité*

*A mes beaux-parents Merci de m'encourager à terminer mes études*

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

*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.*

**OTMANI Khaoula**

# *Dédicace*

*A cœur vaillant rien d'impossible, a conscience tranquille tout est accessible  
Quand il y a la soif d'apprendre, tout vient à point à qui sait attendre malgré les  
obstacles qui s'opposent, en dépit des difficultés qui s'interposent souhaitant que le fruit de  
nos efforts fournis, jour et nuit, nous mène vers le bonheur fleuri*

*Je dédie ce modeste travail,*

*A la lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas et le bonheur de ma vie ma mère pour  
son affection, sa patience, sa compréhension et son soutien dans les moments les plus  
difficiles.*

*A mon père pour enseignement continu à m'inculquer les vraies valeurs de la vie et  
pour ses précieux conseils.*

*A les battements de mon Coeur mes frères : Bachir, Ali, Madjid, Laid et  
Amara.*

*A mes chères soeurs surtout Bochra et Fatima*

*A toute ma famille.*

*A mes collègues au travail.*

*A mes meilleurs amis et camarades.*

*A tous les personnes que je n'ai pas nommées ici et à tous ce qui m'on aidé.*

**GABOUSSA Yamina**

## **Remerciements**

En fin le moment est venu pour remercier ALLAH le plus puissant qui nous a donné la force, et la volonté pour élaborer ce travail et tout ce qui nous'a donné la chance, l'aide et un soutien moral ou matériel ainsi que mes parents pour arriver là.

Nous aimerais remercier tout d'abord l'université EchahidHamma Lakhdar El-Oued ou nous avons bénéficié d'une formation qui a changé le parcours de notre vie.

Nous tenons à exprimer notre gratitude reconnaissance à notre promotrice de mémoire Madame LAOUFI Hayat d'avoir acceptée de nous encadrer et nous diriger tout au long de la réalisation de ce travail. Elle nous a orientés vers le succès avec sa connaissance en partageant nos idées et sans oublier ses encouragements tout au long de notre épreuve nous la remercions de nous avoir orientée, aidée et conseillée.

Enfin, on adresse nous remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la concrétisation de ce mémoire.

---

## Résumé

Cette étude a pour objectif de donner un aperçu général de la situation actuelle de l'organisation de la gestion des déchets hospitaliers au niveau de 4 établissements publics hospitaliers différents.

D'après les résultats obtenus de la présente étude, la situation actuelle de la gestion des déchets hospitaliers est caractérisée par l'insuffisance des moyens matériels destinés au tri, à la collecte et au transport ainsi qu'un manque de formations et de sensibilisation du personnel soignant et des agents d'hygiène. Pour ça, des mesures et des actions d'urgence sont à mettre en place pour l'amélioration du système en question afin de préserver la santé public et l'environnement.

**Mots clés :** déchets hospitaliers, gestion, santé public, environnement, EPH.

---

**Abstract:**

The goal of this study is to give a general preview of the current situation of the organization of hospital waste management at the level of 4 different public hospitals.

According to the obtained results of the present study, the actual situation of hospital waste management is characterized by lack material means for sorting at collection and transport as well as a lack of training and awareness of healthcare staff and hygiene agents. For this, emergency measures and actions must be put in place for the improvement of the system in question in order to preserve public health and the environment.

**Key words:** hospital waste, management, public health, environment, EPH.

## ملخص

الغرض من هذه الدراسة هو إعطاء لمحة عامة عن الوضع الحالي لتنظيم إدارة نفايات المستشفيات على مستوى 4 مؤسسات مستشفيات عامة مختلفة.

وفقاً للنتائج التي تم الحصول عليها من هذه الدراسة، يتسم الوضع الحالي لإدارة نفايات المستشفيات بعدم كفاية الموارد المادية للفرز والجمع والنقل، فضلاً عن نقص التدريب والوعي بمخلفات المستشفيات. طاقم التمريض وضباط النظافة. لهذا الغرض، يجب اتخاذ تدابير وإجراءات طارئة لتحسين النظام المعني من أجل الحفاظ على الصحة العامة والبيئة.

**الكلمات المفتاحية:** نفايات المستشفيات، الصحة العمومية، الإدارة، البيئة، EPH.

## Liste des Figures

Figure1: Les déchets hospitaliers .....	7
Figure2: Les quantités relatives des déchets hospitaliers .....	8
Figure 3 : Les déchets analogues à l'ordure ménagère .....	9
Figure 4 : Les DASRI.....	10
Figure 5: Les déchets anatomiques.....	11
Figure 6: Déchets piquants et tranchants .....	12
Figure 7: Les déchets radioactifs .....	13
Figure 8: Les déchets pharmaceutiques.....	13
Figure 9: Les déchets chimiques .....	14
Figure 10 : Procédé du tri des déchets hospitaliers .....	20
Figure 11 : Exemple d'opération de recyclage.....	26
Figure 12: Fausse pour l'enfouissement des déchets à risque. ....	31
Figure 13 : Le tri des déchets hospitaliers au niveau des établissements étudiés. ....	49
Figure 14 : Les normes de tri ne sont pas respecté .....	53
Figure 15 : Quelques normes de tri respectées .....	53
Figure 16 : La collecte des déchets hospitaliers Au niveau de quelques établissements étudié .....	55
Figure17 : Le stockage des déchets dans les différentes établissements étudiés.....	57
Figure18 : Cendre récupère après élimination des déchets par incinération .....	60

## Liste des tableaux

Tableau 1 :Exemple d'étiquetage des conteneurs des déchets d'activité des soins.....	22
Tableau 2 : Aperçu des méthodes de traitement et d'élimination adaptées aux différentes catégories de déchets d'activités de soins .....	25
Tableau 3 : Les avantages et les inconvénients de l'encapsulation.....	27
Tableau 4 : Les avantages et les inconvénients de neutralisation.....	27
Tableau 5 : Les avantages et les inconvénients de désinfection par la vapeur (Micro-ondes).	28
Tableau 6 : Les avantages et les inconvénients de désinfection par la vapeur (Autoclave). ....	28
Tableau 7 : Avantages et les inconvénients de l'incinération .....	30
Tableau 8 : Principales maladies résultantes de l'exposition aux déchets hospitaliers à risque .....	39
Tableau 9 : Impact sanitaire d'une mauvaise gestion des déchets hospitaliers .....	42
Tableau 10 : Les principaux polluants atmosphériques émis par la fumée des incinérateurs et leurs effets sur la santé et l'environnement.....	43

## Liste des abréviations

**DAS** : Déchets d'Activités de Soins

**DASRI** : Déchets d'Activités de Soins à Risque Infectieux

**DAOM** : Déchet assimilé aux l'ordure ménagères

**DH** : Déchet hospitalier

**DPT** : Déchet piquant et tranchant

**DRCT** : Déchets à risque chimique et toxique

**DR** : Déchet radioactif

**DA** : Déchet anatomique

**DD** : Déchet dangereux

**DS** : Déchet spécifique

**CO** : Monoxyde de carbone

**NO<sub>x</sub>** : Oxydes d'azote

**SO<sub>2</sub>** : Dioxyde de Soufre

**CET** : Centre d'Enfouissement Technique

**EPSP** : Etablissement public de soins de proximité

**EPH** : Etablissement public hospitalier

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**CICR** : Comité Internationale de la Croix Rouge

**D.G.P.P.S** : Direction Générale de la Prévention et de la Promotion de la Santé.

**Sommaire**

**Dédicace**.....

**Remerciements**.....

**Résumé**.....

**Liste des Figures** .....

**Liste des tableaux** .....

**Liste des abréviations** .....

**Sommaire**.....

**Introduction générale**..... 1

**Première partie : Etude bibliographique**

**Chapitre I : Vue globale sur les déchets hospitaliers et leurs classifications**

I-Définition du déchet..... 5

    I-1 / Définition économique ..... 5

    I-2/ Définition juridique ..... 5

II- Cadre législatif..... 5

III-Définition des déchets hospitaliers: ..... 6

IV- Classification des déchets hospitaliers ..... 7

    IV.1. Déchets analogues à l’ordure ménagère ou domestique (DAOM)..... 8

    IV.2. Les déchets d’activité de soins à risque infectieux (DASRI)..... 9

    IV.3. Déchets spécifiques (DS) ..... 12

    IV.4. Les déchets radioactifs (DR) :..... 12

    IV.5. Les déchets pharmaceutiques: ..... 13

    IV.6. Les déchets chimiques :..... 13

    IV.7. Les effluents liquides : ..... 14

V. Classification des déchets hospitaliers selon la loi algérienne : ..... 15

    V.1. Les déchets anatomiques ..... 15

    V.2. Les déchets infectieux..... 15

    V.3. Les déchets toxiques ..... 15

**Chapitre II: Gestion et méthodes de traitement et d’élimination des déchets hospitaliers**

I. Gestion des déchets hospitaliers..... 17

    I.1 Objectifs de la gestion des déchets hospitaliers ..... 17

    I.2. Textes réglementaires..... 17

    I.3. Organisation de la gestion des déchets d’activité de soins en Algérie..... 18

II. Traitement et élimination des déchets hospitaliers ..... 24

## Sommaire

II.1. Traitement .....	25
II.2. L'élimination .....	29
III. Valorisation des déchets hospitaliers : .....	34
III.1. Mâchefer : .....	34
III.2. Énergétique .....	34
III.3. Recyclage : .....	35
<b>Chapitre III: Risques lie aux déchets hospitaliers pour l'homme et l'environnement</b>	
I. Personnes potentiellement exposées .....	37
II. Les risques liés aux déchets hospitaliers.....	37
II.1. Risques sanitaires.....	37
II.2. Risques environnemental .....	41
III. Réduction des risques .....	46
<b>Deuxieme partie Partie pratique</b>	
<b>Chapitr I : resultat de approche comparative</b>	
I. Résultats de l'analyse sur la gestion des déchets hospitaliers : .....	49
I.1. Le tri de déchets : .....	49
I.2. Collecte : .....	54
I.3. Le Stockage .....	55
II. Récapitulatifs des résultats : .....	61
<b>Conclusion .....</b>	<b>64</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>66</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>71</b>

# *Introduction générale*

### **Introduction**

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

La question des déchets hospitaliers restent toujours une source de problèmes et de risque sur la santé des humains et leur environnement, sur lequel leurs impacts prennent de plus en plus d'ampleur et génèrent différentes forme de maladies et de pollutions, en effet cette opération importante constitue une préoccupation majeure des pays en développement car un danger supplémentaire se rajoute, c'est celui de la fouille des décharges et du tri manuel des déchets récupérés à la sortie des établissements de soins.

En effet, La mauvaise élimination des déchets hospitaliers risque de menacer la santé publique en exposant la vie des citoyens à plusieurs infections dangereuses. Même si, selon de récents chiffres de l'Organisation Mondiale de la santé, 80%<sup>1</sup> des déchets liés aux soins de santé ne sont pas dangereux, il n'en demeure pas moins que les 20%<sup>2</sup> qui restent sont potentiellement dangereux et peuvent être infectieux, toxique ou radioactifs. Dans son bilan, l'OMS souligne que les déchets éliminés en pleine nature peuvent contenir des micro-organismes dangereux susceptibles d'infecter les patients hospitalisés, les personnels de santé et le grand public, d'où la nécessité de procéder à leur élimination de façon saine. En Algérie les déchets médicaux et pharmaceutiques occupent une part généreuse, en 2003, 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 cette année. En 2009, l'étude de l'institut national de santé publique révèle la présence de nombreuses défaillances dans la gestion des déchets d'activités de soins.

C'est pourquoi notre postula s'appui sur une approche comparative de quatre établissements de santé public afin de repérer les point sombre de la gestion et de mettre le doigt sur les différentes formes de défaillance qui mis en danger la bonne sante du personnel, de la population, de l'environnement et de la biodiversité.

Notre travail est illustré en deux partie, la premier partie contien trois chapitres, le premier chapitre concerne une revue sur les déchets et leurs classification, le deuxième chapitre évoque les répercussions et les risques engendrer par les déchets de soin, le troisième chapitre est consacré aux différentes méthodes et les normes sur la gestion et l'élimination des

---

<sup>1</sup>OMS, élimination des déchets hospitaliers, 16 octobre 2014

<sup>2</sup>Ibid.

déchets d'activités de soin, le parie deuxième contien un chapitre révélera les résultats obtenus de l'approche comparative des quatre établissements sanitaire étudiés. Nous terminons cette modeste étude par une conclusion générale.

*Premiere partie : Etude  
bibliographique*

*Chapitre I : Vue globale sur  
les déchets hospitaliers et  
leurs classifications*

## **I-Définition du déchet**

### **I-1 / Définition économique**

Un déchet est une matière ou un objet dont la valeur économique est nulle ou négative, pour son détenteur, à un moment et dans un lieu donné. Donc pour s'en débarrasser, le détenteur devra payer quelqu'un ou faire lui-même le travail.

Selon cette définition la valeur nulle d'un bien peut redevenir positive : un objet débarrassé d'un vieux grenier peut devenir objet de brocante, puis une antiquité. Outre le temps et le lieu, la quantité est aussi un critère : quelques vieux papiers dans une poubelle sont un déchet ; le ballot de vieux papiers imprimés dans un conteneur est matière première secondaire (**BERGEY, 1992**).

### **I-2/ Définition juridique**

Un déchet est un bien dont la gestion doit être contrôlée au profit de la protection de la publique et de l'environnement, indépendamment de la volonté du propriétaire. Cette conception exige que les déchets soient, nommés dans une liste et classés en fonction de leur nature caractéristiques (**BARBIER et PHILLIPE, 1997**).

## **II- Cadre législatif**

Le premier texte en Algérie qui pose le problème des déchets en général, date de 1987. Depuis, de nombreux textes réglementant la collecte et l'élimination des déchets, sont apparus, surtout depuis la promulgation de la loi n°83-03 du 05 février 1993, relative à la protection de l'environnement (**DJIDI et IDRI, 2005**).

Depuis, nous avons pris conscience du réel problème et des dangers que représenté par les déchets. Les producteurs de déchets ne peuvent donc faire n'importe quoi. Ceci concerne d'autant plus les hôpitaux qui produisent toutes sortes de déchets de moins dangereux au plus dangereux.

**Loi n° 83-03 du 05 février 1983**, relative à la protection de l'environnement.

**Décret présidentiel n° 84-373 du 15 décembre 1984**, modifié et complété, définissant les conditions de nettoyage, d'enlèvement et de traitement des déchets solides urbains.

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

**Décret exécutif n° 90-78 du 27 février 1990**, relatif aux d'études d'impact sur l'environnement.

**Décret exécutif n° 91-05 du 19 janvier 1991**, relatif aux prescriptions générales de protection. Applicables en matière d'hygiène et de sécurité en milieux de travail.

**Instruction n° 398/MSP/CAB du 02/09/1995**, relative à la gestion des déchets hospitaliers.

**Instruction n° 398/MSP/MIN/SP du 12/09/95**, relative à la gestion des déchets hospitaliers.

**Décret exécutif n° 93-78 du 02 décembre 1997**, fixant les règles de création d'organisation et de fonctionnement des secteurs sanitaires.

**Instruction n° 64/MSP du 07/11/1999**, portant création du comité de lutte contre l'infection nosocomiale.

**Instruction n° 573/MSP/DP du 13/12/2000**, relative à l'hygiène au niveau des centres d'hémodialyse.

**Instruction n° 11/MSP/MIN/du 10/09/01**, relative à l'amélioration de l'hygiène aux niveaux des établissements de santé.

**Instruction n° 16/MES/MIN/CAB/ du 20/10/01**, relative à la prévention, lutte et éradication des infections liées à la pratique médicale.

**La loi n°01-19**, relative à la gestion, au contrôle et l'élimination des déchets promulguée en décembre 2001.

**Décrets exécutif n° 03-478 du 9 décembre 2003** définissant les modalités de gestion des déchets d'activités de soin.

Décrets présidentiel n° 05-119 du 11 avril 2005 relatif à la gestion des déchets radioactif.

### **III-Définition des déchets hospitaliers:**

Le terme déchet du secteur sanitaire désigne l'ensemble des déchets produits par les établissements de soin de santé. Les producteurs regroupent non seulement les hôpitaux, mais aussi les cliniques, les cabinets médicaux et dentaires, les établissements pour handicapés et pour les personnes âgées etc. (**HEURT et al., 1995**).

Selon l'**OMS (1999)**, les déchets de soins sont ceux issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif ou curatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire, les déchets issus des laboratoires d'analyse et de la recherche scientifique.

Selon **LEROY (1981)**, on distingue plusieurs catégories de déchets de soins en fonction de leurs lieux de production qui sont :

- Déchets ménagers ou domestiques
- Déchets spécifiques
- Déchets infectieux ou contaminés (DASRI)

- Déchets radioactifs
- Effluents liquides

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).

Sur l'ensemble des déchets produits par les soins de santé, à peu près (80%) ne sont pas dangereux et les déchets restants, (20%) sont considérés comme dangereux. Ils contiennent du matériel qui peut être infectieux, toxique ou radioactif.



**Figure 1: Les déchets hospitaliers (actu-environnement.com)**

#### **IV- Classification des déchets hospitaliers**

Différentes classification des déchets existent selon leur origine, la nature du danger qu'ils font courir à l'Homme ou à son environnement (TOPANOU, 2012).

Selon une étude faite au CHU BENI MESSOUS Alger (SOUKEHAL, 2006), les déchets

hospitaliers regroupent deux catégories importantes de déchets :

- Déchets assimilés aux ordures ménagères (DAOM) ≈79%.
- Déchets d'activités de soins (DAS) ≈ 21%.

Les DAOM ou les déchets de filière noire; ce sont les déchets de secrétariat, de restauration, les emballages de matériel stérilisé...Ils ne présentent pas de risque pour la santé et pour l'environnement et peuvent à ce titre être éliminés par la filière des déchets ménagers.

Les DAS ou les déchets d'activité des soins; sont représentés par l'ensemble des déchets issus d'un établissement de santé, et sont constitués à la fois de déchets potentiellement infectieux et de déchets non infectieux (OMS, 2005).

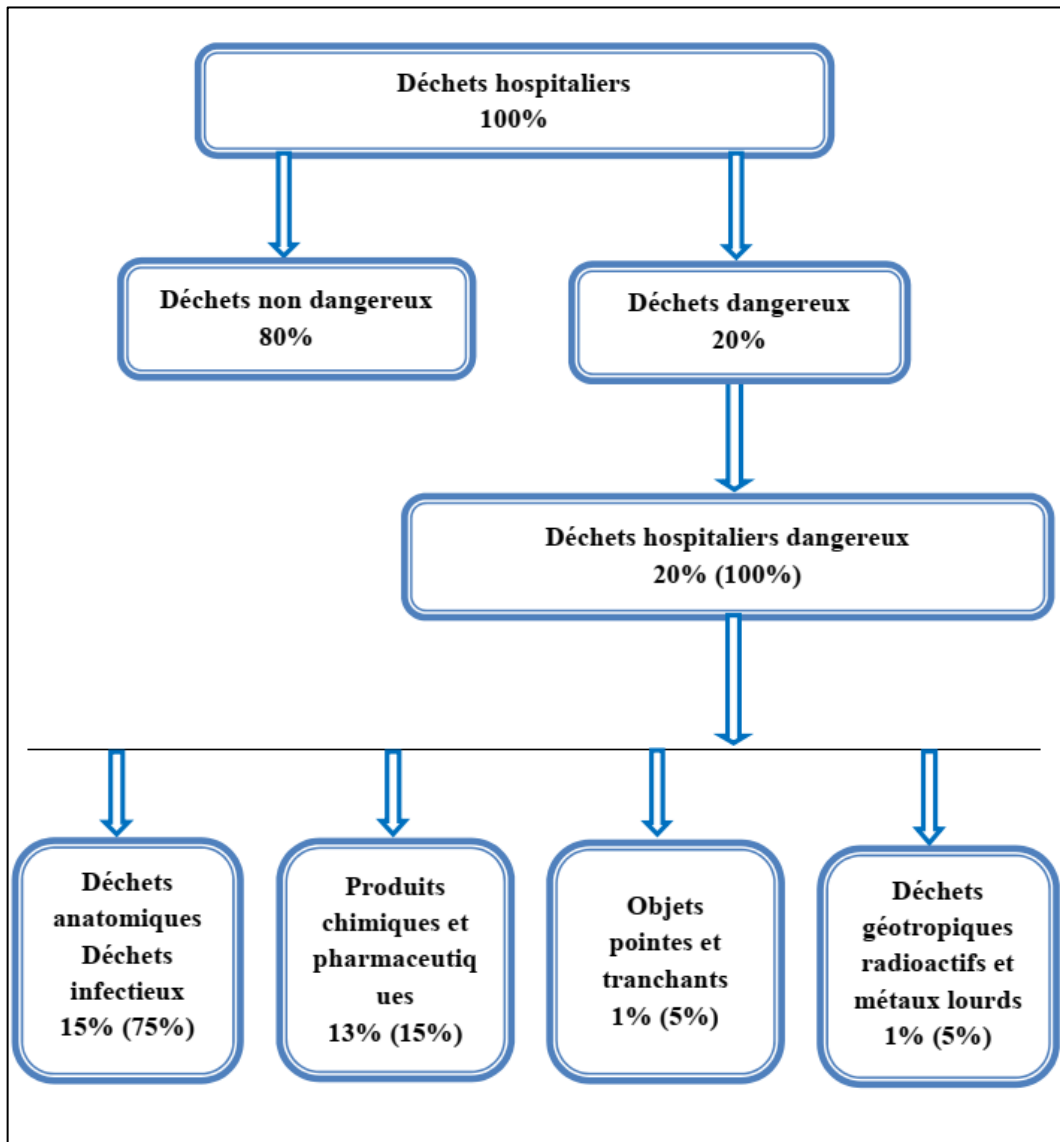


Figure 2: Les quantités relatives des déchets hospitaliers (TIMIZAR et al., 2009)

#### IV.1. Déchets analogues à l'ordure ménagère ou domestique (DAOM)

Ce groupe comprend les déchets médicaux ne posant pas problème produits par les établissements sanitaires et dont la composition semblable à celle des déchets urbaines. Ces déchets ne présentent aucun risque particulier (Fig 3).



**Figure 3 : Les déchets analogues à l'ordure ménagère (google.com)**

#### **IV.1.1. Déchets des activités de la fonction hospitaliers**

- déchets de nettoyage, des récipients divers, de produits d'entretien.
- Déchets de jardins tels que les feuilles et les fleurs fanées, les branches de gazon coupé.
- Déchets d'administration, services généraux
- Sacs plastiques et sacs papiers contenant des déchets domestiques divers (ADEME, 2008).

#### **IV.1.2. Déchets de restauration**

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

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

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

#### **IV.2. Les déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI)**

Définis comme des déchets qui présentent un risque infectieux, parce qu'ils contiennent des microorganismes viables ou leurs toxines (ABDOU, 2009).

Ou dans un autre sens; se sont tous les déchets d'activité de soin, en contact ou souillés par du sang ou un liquide biologique (liquide pleural, péritonéal, péricardique, amniotique, synovial....) (D.G.P.S, 2015) ( Fig 4 ).

Il est important de bien comprendre que tout déchet assimilable aux ordures ménagères devient déchet contaminé lorsqu'il est en contact avec un déchet à risque soit directement, soit ce dernier n'est pas dans un emballage bactériologiquement étanche. La notion de "déchet à risque" peut donc être, soit directe (suivant la production), soit indirecte (contamination au cours du circuit de collecte) (MAYSTRE et DUFLON, 1994).

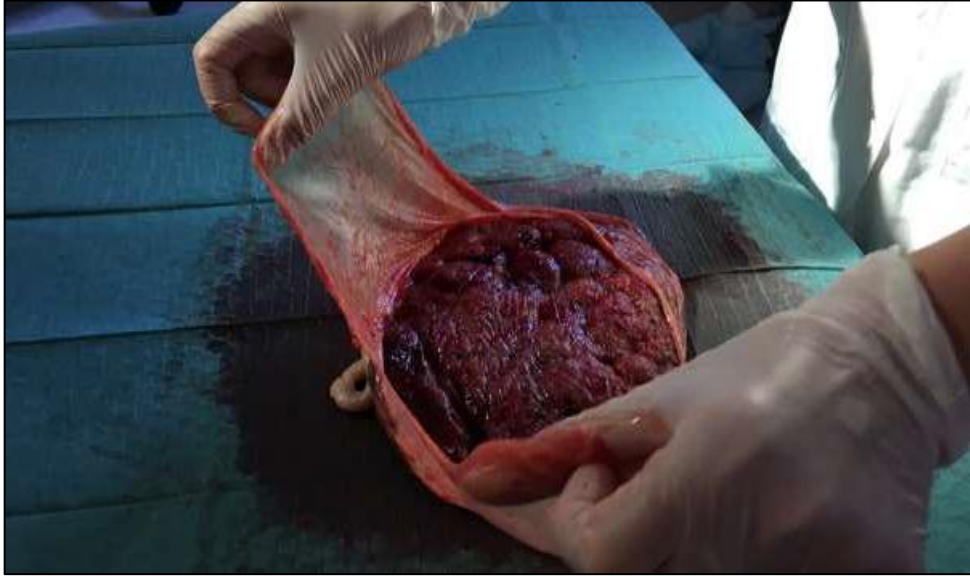


**Figure 4 : Les DASRI (ville-gap.fr)**

Selon (IZEM ET HILEM, 2008) Les déchets à risque sont principalement:

• **Déchets anatomique (DA) :** Sont des organes ou des membres, ou des fragments d'organes, aisément identifiable par un non spécialiste, résultant des activités du bloc opératoire; des laboratoires d'anatomopathologie (tissus et organes d'origine humaine), d'accouchements et d'avortements spontanés (placentas et fœtus) (ABDELSADEK, 2010).

Ce type de déchets présente un risque infectieux et un risque lié à l'impact psychologique de leur présence (FIHRI, 2016) (Fig 5).



**Figure 5: Les déchets anatomiques (dreamstime.com)**

• **Tissus et cultures** : Issus de laboratoires de bactériologie, virologie et parasitologie (pipette, boîtes de pétri, flacon de culture, lames et matériels à usage unique en verre et en plastique, cadavres d'animaux, aiguilles et seringues montées).

• **Sang** : Ses dérivés, le matériel à usage unique provenant des unités de dialyse, des laboratoires d'analyse, des blocs opératoires (circuits de circulation extracorporelle), membranes et reins à usage unique.

• **Déchets piquant et tranchant à usage unique (DPT)** : les DPT font partie des déchets d'activités de soins à risque infectieux donc ils sont susceptibles de blesser ou présenter un risque d'infection.

Les objets suivants peuvent devenir des déchets piquant et tranchant après leur utilisation lors des activités de soins (**Fig 6**) :

- Aiguilles à suture ou à injection
- Ampoules
- Seringues munies d'aiguille non démontable
- Aiguilles à ailettes
- Coupe fils
- Lames porte-objet
- Lames de bistouri et lancettes
- Cathéters
- Des perforateurs de tubulures, etc.



**Figure 6: Déchets piquants et tranchants (google.com)**

#### **IV.3. Déchets spécifiques (DS)**

Ce sont les autres déchets produits au niveau des unités des services de soins et de plateau technique. Il est laissé aux responsables des établissements de soins de considérer tel ou tel déchet spécifique comme contaminé ou comme assimilable.

Cette classification est importante puisqu'elle va induire des conditionnements différents pour la collecte et le traitement (**IZEM et HILEM, 2008**).

Ici, le risque pour la santé est moins important mais ils sont spécifiques au milieu de soins. Exemple : plâtre, les produits périmés et relief de repas revenants des services des maladies contagieuses.

#### **IV.4. Les déchets radioactifs (DR) :**

Les déchets radioactifs sont des déchets produits par les services utilisant de radioéléments en sources scellées. Les déchets radioactifs peuvent être solides, liquides, gazeux (**Fig 7**), tel que :

- Tissus contaminés par des éléments radioactifs
- Aiguilles seringue, 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 (**GHANI et al., 2004**).



**Figure 7 : Les déchets radioactifs (actu-environnement.com)**

#### **IV.5. Les déchets pharmaceutiques:**

Les médicaments et divers produits chimiques inutilisés, périmés ou contaminés provenant des services hospitaliers et des unités de (Fig 8) soins, démetabolites, de vaccins et de sérums, parfois des substances chimiques toxiques puissantes .

Les déchets génotoxiques : des produits cytotoxiques utilisés dans le traitement du cancer et leurs métabolites, des substances mutagènes, tératogènes ou cancérigènes (TAGUINE, 2017).



**Figure 8: Les déchets pharmaceutiques (incinérateur-ati.com)**

#### **IV.6. Les déchets chimiques :**

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

- ❖ Produits toxiques

- ❖ Le mercure des thermomètres
- ❖ Les produits inflammables
- ❖ Les produits acides et corrosifs
- ❖ Les réactifs et produits des laboratoires
- ❖ Les produits d'imagerie médicale
- ❖ Les concentrés d'hémodialyse
- ❖ Le formol
- ❖ Les solvants,... etc. (BIADILLAH, 2004) (Fig 9).

Il est important de faire la distinction entre :

- **déchets chimiques dangereux** : produits caractère toxiques, irritants, produits explosifs (mercure, arsenic, pesticides....)
- **déchets chimiques non dangereux** : substances à base de saccharides, d'acides aminés, de sels organiques.... (HAKEM, 2010).



Figure 9: Les déchets chimiques (atu-environnement.com)

#### IV.7. Les 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 (BOUHAMIDI ET BOUTALEB, 2000).

Parmi ces effluents on distingue :

- ❖ Produits de nettoyage et de désinfection;

- ❖ Les eaux usées et les solvants;
- ❖ Les métaux lourds (mercure de thermomètre brisés);
- ❖ Les réactifs périmés utilisés dans les laboratoires;
- ❖ Les effluents du service de radiologie;

Ces effluents peuvent être aussi chargés par des produits cytotoxiques ou des excréta contaminés par ces derniers (**IZEM et HILEM, 2008**).

## **V. Classification des déchets hospitaliers selon la loi algérienne :**

En Algérie, les déchets médicaux sont classés d'après leurs caractéristiques. Selon le décret exécutif n° 03-478 du 15 Chaoual 1424 correspondant au 9 décembre 2003 qui définissant les modalités de gestion des déchets d'activités de soins classe les déchets d'activités de soins en trois catégories les déchets d'activités de soins sont classés en trois catégories :

- les déchets anatomiques.
- les déchets infectieux.
- les déchets toxiques. (Journal Officiel ; 2003).

### **V.1. Les déchets anatomiques**

Sont qualifiés de déchets anatomiques tous les déchets anatomiques et biopsiques humains, issus des blocs opératoires et des salles d'accouchement.

### **V.2. Les déchets infectieux**

Tous les déchets qui contiennent des micro-organismes ou leurs toxines, susceptibles d'affecter la santé humaine.

### **V.3. Les déchets toxiques**

Qui sont constitués par : les déchets résidus et produits périmés, des produits pharmaceutiques, chimiques et de laboratoire ; les déchets contenant de fortes concentrations en métaux lourds ; et les acides, les huiles usagées et les solvants. (**JOURNAL OFFICIEL ; 2003**).

***Chapitre II: Gestion et  
méthodes de traitement et  
d'élimination des déchets  
hospitaliers***

## I. Gestion des déchets hospitaliers

La génération de déchets issus de diverses activités de production et de consommation et leur mauvaise gestion constituent un facteur majeur de déséquilibre écologique dans un pays en voie de développement comme l'Algérie (LADENLA, 2016). Où est considéré la mauvaise gestion des déchets une préoccupation qui apporte une pression supplémentaire à un système déjà affaibli (FIHRI, 2016).

Bien que les déchets d'activités de soins produits par des établissements de santé constituent une petite partie des déchets municipaux, ils nécessitent cependant une manipulation particulière en raison de leur nature hautement toxique et infectieuse, qui font peser de graves menaces sur l'environnement ainsi que sur la santé humaine (LADENLA, 2016).

### I.1 Objectifs de la gestion des déchets hospitaliers

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

### I.2. Textes réglementaires

#### Réglementation nationale

L'Algérie a adopté plusieurs lois, décrets et instruction ministérielle en ce qui concerne la gestion des déchets d'activités de soins, à savoir :

- ✓ Loi n°01-19 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.
- ✓ Décret exécutif n°03-478 du 9 décembre 2003 fixant les modalités de gestion des déchets d'activités de soins.
- ✓ Décret exécutif n°04-409 du 14 Décembre 2004 fixant les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux.
- ✓ Décret présidentiel n°05-119 du 2 Rabie el Aouel 1426 correspondant au 11 avril 2005 relatif à la gestion des déchets radioactifs.
- ✓ L'instruction ministérielle N°01/MSPRH/MIN du 04 Aout 2008 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins.

- ✓ L'Arrêté interministériel du 10 Juin 2012 fixant les modalités de traitement des déchets anatomiques.
- ✓ L'instruction ministérielle N°04 du 12 Mai 2013 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins à risque infectieux.

#### **Réglementation internationale**

- ✓ La loi du 15 Juillet 1975 (modifiée le 30 Décembre 1980 et le 13 Juillet 1992). Relative à l'élimination des déchets et la récupération des matériaux, est la base de la législation en vigueur en matière d'élimination des déchets.
- ✓ La loi 76-663 Du 19 Juillet 1976 sur les installations classées pour la protection de l'environnement concerne les incinérateurs de déchets hospitaliers.
- ✓ La loi du 13 Juillet 1992 est une actualisation des loi des 15 Juillet et du 19 juillet 1976 et précise en particulier qu'à compter du 1er Juillet 2002, il sera interdit de mettre en décharge ou de stocker des déchets autres que des déchets ultimes.
- ✓ Le décret du 3 Février 1993 fixe un délai de trois ans pour élaborer le plan régional d'élimination des D.A.S (**HYGIS, 1998**).
- ✓ Arrêté du 7 Septembre 1997 relatif au contrôle des filières d'élimination des DASRI et assimilés et des pièces anatomiques.
- ✓ Arrêté du 7 Septembre 1997 relatif aux modalités d'entreposage des DASRI et assimilés et des pièces anatomiques.
- ✓ Arrêté du 24 Novembre 2003 relatif aux emballages des DASRI et assimilés et des pièces anatomiques d'origine humaine.

### **I.3. Organisation de la gestion des déchets d'activité de soins en Algérie**

La gestion des déchets consiste en toute opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations (article 3 de la loi 01-19). De ce fait les déchets engendrés par une activité de soins doivent suivre un circuit type composé des étapes cités ci-dessous à savoir :

- ❖ Le tri ;
- ❖ Le conditionnement ;
- ❖ La collecte;
- ❖ Le stockage,
- ❖ Le transport ;
- ❖ Traitement et élimination. (**HINDINES, 2018**).

### **I.3.1 Le tri des déchets hospitaliers**

D'après (**BUTIN, 2010**), le tri est l'étape première de la gestion des DAS, Que ce soit dans les services des EPH, polycliniques ou les petites unités, le tri doit se faire sur les lieux de production des déchets ou à leur proximité.

Un tri doit être mis en place afin de :

- Séparer les déchets à risques des déchets ménagers et assimilés.
- Placer les déchets à risques dans des conteneurs à usage unique, spécifiques
- Le système de codes couleur

Cette phase garantie la sécurité du personnel hospitalier et de la communauté, respecte les règles d'hygiène ainsi que la réglementation. Elle aide à la minimisation des frais accorder à l'élimination des DAS sachant que leur coût de traitement est largement plus élevé que celui des DAOM (**BENSMAIL, 2010**).

Enfin le tri est la clé qui détermine les étapes successives de collecte, stockage et d'élimination des DAS (**ABERKANE ET ABERBOUR, 2017**).

#### **🚦 système de codes couleur**

L'application du système de codes couleur vise à assurer une identification immédiate et non équivoque du risque associé aux types de déchets hospitaliers à manipuler ou, à traiter. La chose qu'elle va être bien expliquée dans le schéma suivant :

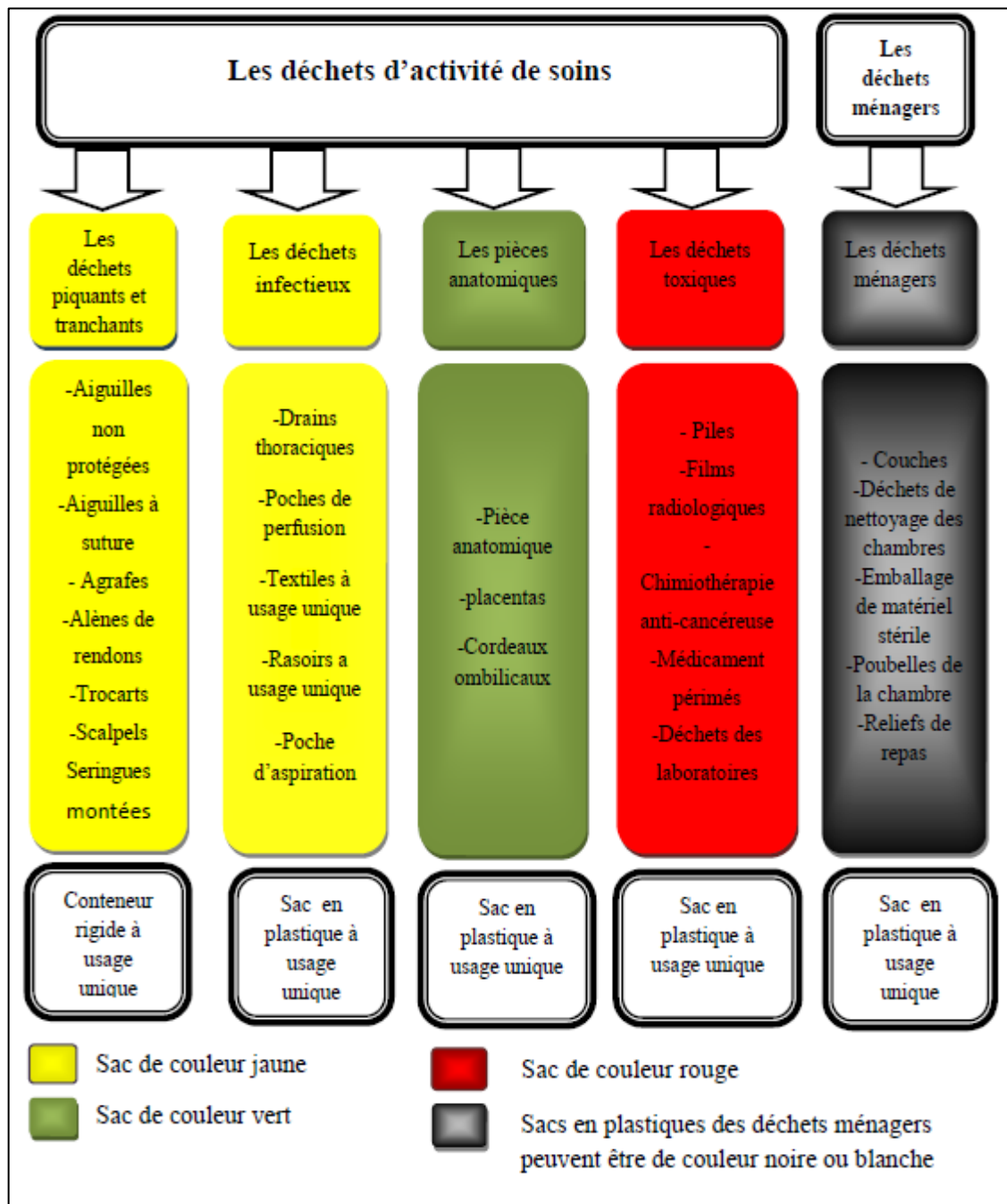


Figure 10 : Procédé du tri des déchets hospitaliers (ABERKANE ET ABERBOUR, 2017)

### I.3.2 Le conditionnement :

C'est l'emballage des déchets suivi de l'étiquetage. Les déchets d'activités de soins doivent être séparés dès leur production selon leur nature et conditionnés dans des emballages conformes aux normes en vigueur. Ce conditionnement constitue une barrière physique contre les micro-organismes pathogènes que contiennent ces déchets (DAOUDI, 2008).

D'après le décret exécutif n° 03-478 du 15 Chaoual 1424 correspondant au 9 décembre 2003 du journal officiel de la république Algérienne n°78 définissant les modalités de gestion

des déchets d'activités de soins et d'après l'instruction n°01 du 04 Aout 2008 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins recommandent le conditionnement conformément aux normes en vigueur pour les différentes catégories de déchets comme suit :

- Les déchets anatomiques doivent être conditionnés dans des sacs plastiques de couleur verte et à usage unique à la norme NF X 30-501.
- Les déchets infectieux coupants, piquants ou tranchants doivent être pré-collectés dans des récipients rigides et résistants à la perforation, munis d'un système de fermeture, ne dégageant pas de chlore lors de l'incinération à la norme NF X 30-500 et contenant un produit désinfectant adéquat.
- Les déchets infectieux doivent être pré-collectés dans des sachets plastiques d'une épaisseur minimale de 0,1 mm, à usage unique, de couleur jaune, résistants et solides et ne dégageant pas de chlore lors de l'incinération à la norme NF X 30-501.
- Les déchets toxiques doivent être pré-collectés dans des sachets plastiques de couleur rouge à usage unique, résistants et solides, et ne dégageant pas de chlore lors de l'incinération à la norme NF X 30-501.







#### ❖ L'étiquetage

Il est recommandé que les sacs et conteneurs des déchets de soins portent des symboles internationaux de risque (Tableau N°01) (**CHARDON, 2006**)

L'étiquetage de l'emballage des déchets hospitaliers doit contenir :

- ✚ 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 (**JAAFAR; 2008**).

**Tableau 1 :** Exemple d'étiquetage des conteneurs des déchets d'activité des soins

Catégorie	Etiquetage	Symboles Internationaux
Déchets anatomiques humains	« Danger ! déchets anatomiques, à incinérer ou enterrer très profondément »	
Déchets tranchant-piquants	« Danger ! Objets tranchants/piquants, ne pas ouvrir »	
Déchets pharmaceutiques cytotoxiques, sang et fluides corporels, déchets infectieux	« Danger ! Déchets infectieux dangereux »	
Déchets hautement infectieux	« Danger ! Déchets hautement infectieux, à prétraiter »	
Déchets pharmaceutiques potentiellement infectieux, déchets pharmaceutiques dangereux, autres déchets dangereux	« Danger ! Ne doit être enlevé que par le personnel autorisé »	
Déchets radioactifs	« Danger ! Déchets Radioactifs »	

### I.3.3 La collecte :

La collecte se fait dans chaque unité de soins pour acheminer les DAS de leur lieu de production ou le site de leur entreposage intermédiaire jusqu'à la zone de stockage central. Il est recommandé pour l'établissement hospitalier, de faire réaliser la collecte par une équipe de salubrité composée d'un personnel formé. Les horaires de collecte doivent être fixés par la direction de l'établissement. Pour les petits établissements de soins, la collecte est réalisée par les agents de services (GHANI *et al.*, 2004).

Les chariots de collecte des déchets doivent être menus de roues, réservés uniquement à cet usage et fabriqués de matériaux facilement lavables. Ils doivent être faciles à charger et à

décharger et ne possédant pas des bords tranchants qui risquent d'endommager les sacs en plastique (ANDRE et HUBERT., 1997).

#### 1.3.4 Le Stockage :

Les établissements hospitaliers et les unités de soins doivent disposer de lieux d'entreposage intermédiaires au niveau des services ainsi que d'un site de stockage centralisé en attendant l'élimination finale des déchets (HAFIANE et KHELFAOUI, 2011).

Ces locaux doivent être d'une capacité de stockage adaptée aux quantités des déchets produits et de la fréquence de leur évacuation.

Les déchets cytotoxiques et les déchets pharmaceutiques et chimiques doivent être entreposés séparément des autres déchets (GHANI et al., 2004).

Le lieu de stockage doit être désigné et doit répondre aux critères suivants (CICR, 2011) :

- ✚ Fermé, avec accès limité aux seules personnes autorisées;
- ✚ Séparé des denrées alimentaires ;
- ✚ Couvert et protégé du soleil ;
- ✚ Sol imperméable avec un bon drainage ;
- ✚ Facilement nettoyable ;
- ✚ Protégé des rongeurs, des oiseaux et autres animaux ;
- ✚ Accès facile aux moyens de transport interne et externe ;
- ✚ Bien aéré et bien éclairé ;
- ✚ Compartimenté (séparation des différentes catégories de déchets) ;
- ✚ A proximité de l'incinérateur si l'incinération est l'option choisie ;
- ✚ Equipé de lavabos à proximité ;
- ✚ Signalé (entrée interdite, matières toxiques ou risque infectieux).

D'après l'instruction ministérielle n°04 du 12 mai 2013 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins à risque infectieux, la durée de stockage des DAS ne doit pas dépasser les 24h pour les établissements possédant un moyen de traitement et 48h pour ceux qui n'en possèdent pas.

#### 1.3.5 Le Transport

L'objectif de cette étape est d'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.

Et parmi les outils utilisés dans le transport des déchets hospitaliers, on peut citer : les chariots, équipement de protection personnelle (gants, tabliers, masques ...). Si le traitement se fait en dehors de l'hôpital, un transport externe est nécessaire (**YAZID, 2014**).

Pour les conteneurs de transport, ils doivent être rigides, étanches aux liquides, marqués d'un signe apparent, les moyens de transport des DAS 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 (**HAKEM, 2010**).

## **II. Traitement et élimination des déchets hospitaliers**

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 (**SEDRA TI et SEBTI, 2017**).

Il existe divers modes de traitement et d'élimination des déchets hospitaliers telle que l'incinération, l'enfouissement, la stérilisation par la vapeur sèche ou humide, par rayons microondes ou par désinfection chimique (**YONG, et al., 2009**). Le choix de la méthode à utiliser doit reposer sur un principe commun : minimisation des impacts négatifs sur la santé et l'environnement (**DAOUDI, 2008**).

Un aperçu des modes de traitement et d'élimination des différents types de déchets d'activité de soin s'est présenté dans le tableau suivant :

**Tableau 2** : Aperçu des méthodes de traitement et d'élimination adaptées aux différentes catégories de déchets d'activités de soins (OMS, 2005)

Mode de traitement	Déchets				
	infectieux autres que matières plastiques	Déchets anatomiques	Déchets perforants	Déchets pharmaceutiques	Déchets chimique
Enfouissement	Oui	Oui	Oui	Petites quantités	Petites quantités
Encapsulation	Non	Non	Oui	Oui	Petites quantités
Neutralisation	Non	Non	Non	Oui	Non
Incinération à basse température (<800°C)	Oui	Oui	Non	Non	Non
Incinération à température moyenne (800-1000°C)	Oui	Oui	Oui	Non	Non
Incinération à haute température (>1000°C)	Oui	Oui	Oui	Petites quantités	Petites quantités
Autoclavage à la vapeur	Oui	Non	Oui	Non	Non
Traitement chimique	Oui	Non	Oui	Non	Non
Élimination par le réseau d'eaux usées	Non	Non	Non	Petites quantités	Non
Décharges contrôlées	Oui	Non	Non	Petites quantités	Non

## II.1. Traitement

### II.1.1. Le 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 le potentiel polluant dans des conditions contrôlées, ou le volume et la quantité des déchets, ou d'en extraire la partie recyclable (HAFIANE et KHELFAOUI, 2011).

#### II.1.1.1. Recyclage

Il constitue sans aucun doute l'alternative la plus intéressante en prétraitements. Cependant, si plus des 3/4 du contenu de leur poubelle peuvent être recyclés ou compostés,

les meilleurs résultats de recyclage atteignent 30% environ. Le recyclage nécessite un tri correct et le respect des consignes par les ménages (ce qui n'est pas toujours le cas !).

Les déchets souillés par exemple ou les contenants non complètement vidés les rendent difficilement

Mieux trier les déchets chez soi, c'est donc diminuer sensiblement la part des déchets non recyclables (qui finiront dans un centre de stockage ou un incinérateur), c'est préserver les ressources naturelles (limitation de l'extraction des matériaux de l'écorce terrestre, économie d'eau et d'énergie lors du recyclage) (PICHAT, 1995).



**Figure 11 : Exemple d'opération de recyclage (HAFIANE et KHELFAOUI, 2011)**

#### **II.1.1.2. L'encapsulation (solidification) :**

C'est une méthode qui peut être envisagée pour les déchets coupants et tranchants qui consiste à englober les DAS dans une masse de matériaux inertes afin d'isoler les déchets de l'homme et de l'environnement. Après séchage, les conteneurs sont fermés hermétiquement et éliminés dans une décharge ou un site d'enfouissement (KHELLADI, 2016).

**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</li> <li>➤ 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>

### II.1.1.3. Neutralisation :

Mélanger des déchets avec du ciment avant de les éliminer de façon à réduire le risque de fuite de substance toxique contenues dans les déchets.

**Tableau 4 : Les avantages et les inconvénients de neutralisation.**

Les avantages	Les inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Simple</li> <li>➤ Sans danger</li> <li>➤ Peut servir aux déchets pharmaceutiques,</li> <li>➤ Pas de pollution atmosphérique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ne peut être appliquée aux déchets d'activités de soins infectieux.</li> </ul>

### II.1.1.4. Désinfection :

Selon **HAFIANE et KHELFAOUI (2011)**, C'est un procédé de prétraitement qui vise à assurer une désinfection des déchets hospitaliers, et à réduire la contamination microbiologique. La désinfection se fait par deux méthodes :

#### ✚ Désinfection par la vapeur

##### ✓ *Micro-ondes* :

Ce type de désinfection se fait essentiellement par la vapeur, la désinfection étant due à l'action de chaleur produite par des micro-ondes sur l'humidité contenue dans les déchets. Ce processus ayant recours à l'électricité, il est très peu utilisé dans les zones périphériques.

**Tableau 5 :** Les avantages et les inconvénients de désinfection par la vapeur (Micro-ondes).

Les Avantages :	Les Inconvénients :
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Réduction importante du volume,</li> <li>➤ Les déchets ne sont pas reconnaissables, par d'écoulement de liquide.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cout d'investissement élevé-augmentation du poids des déchets</li> <li>➤ N'est pas adapté à tous les types de déchets</li> <li>➤ Contamination possible de déchiqueteur, exposition aux agents pathogènes.</li> </ul>

✓ **Autoclave :**

Autoclavage est un processus thermique à température peu élevé conçu pour mettre en contact directement la vapeur avec les déchets pendant un temps suffisant pour les désinfecter (60 minutes à 121°C et 1bar) sans danger pour l'environnement, l'autoclave nécessite dans la plupart des cas l'électricité, et c'est pourquoi il n'est pas toujours au traitement des déchets (CICR, 2011).

**Tableau 6 :** Les avantages et les inconvénients de désinfection par la vapeur (Autoclave).

Les Avantages :	Les Inconvénients :
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Permet de stériliser un grand nombre de type de déchets, le matériel, l'injection usagé.</li> <li>➤ Pas de conséquence nuisible pour l'ENV.</li> <li>➤ Faible cout d'exploitation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Electricité nécessaire, l'exploitation et la maintenance nécessitent du personnel bien formé.</li> <li>➤ Pas adaptation des types des déchets.</li> </ul>

Les déchets sortis de l'autoclave sont non dangereux qui peuvent être mis en décharge avec les déchets municipaux. Cette méthode est souvent utilisée pour prétraiter les déchets hautement infectieux avant un transport à l'extérieur de l'hôpital (CICR, 2011).

### Désinfection chimique

Consiste habituellement à verser un désinfectant chloré ou autre (ozone, sels d'ammonium, acide peracétique, la chaux) sur les déchets liquides infectieux comme le sang, les sels ou dans les canalisations d'hôpitaux (OMS, 2005); pour tuer ou inhiber les agents pathogènes. Pour les liquides à forte teneur en protéines comme le sang, une solution non diluée d'eau de javel est nécessaire, ainsi qu'un temps de contact de plus de 12 heures. (CICR, 2011).

Les DAS solides peuvent être traités chimiquement, mais doivent préalablement être déchetetés ou broyés (FIHRI, 2016).

## II.2.L'élimination

### II.2.1. Elimination par incinération

L'incinération est un processus d'oxydation à température élevée qui transforme les déchets organiques et combustibles en déchets inorganiques et incombustibles et conduit à une réduction significative du volume, du poids et de la toxicité des déchets.

Ce processus est souvent choisi pour traiter les déchets qui ne peuvent pas être recyclés, réutilisés ou déposés dans une décharge tel que les déchets infectieux provenant des hôpitaux et des cliniques privées.

Il s'agit de la technique la plus utilisée. Elle consiste à traiter tous les types des déchets qui ne peuvent pas être recyclés, réutilisés ou déposés dans une décharge tel que les déchets infectieux. Ce type d'installation fonctionne habituellement à température élevée qui transforme les déchets organiques et combustibles en déchets inorganiques et incombustibles et conduit à une réduction significative du volume, du poids et de la toxicité des déchets.

La combustion des déchets produit principalement des émissions de gaz, qu'il convient de traiter pour éviter leurs effets négatifs sur la santé et l'environnement (ANONYME 4, 2003).

#### ➤ Les différents types d'incinérateurs

- Incinérateur simple (inférieur à 300°C)
- Incinérateur dans une seule chambre sur gril statique (300°C\_ 400°C)
- Incinérateur à deux chambres et possède pyrolytique (combustion étagée) (800°C \_900°C)
- Incinérateur dans les usines d'incinération des résidus urbains (supérieur à 1000°C).

Incinérateur muni de foyers tournants (1200°C à 1600°C) (HAKEM, 2010).

**Tableau 7 : Avantages et les inconvénients de l'incinération (BALLET, 2005)**

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importante réduction volumétrique, puisque les cendres et mâchefers résiduels ne représentent que 10 à 20 % du volume initial.</li> <li>- Adaptions aux gros gisements.</li> <li>- Rapidité de traitement (pas de prétraitement).</li> <li>- Pas de production de méthane.</li> <li>- Récupération des métaux possible.</li> <li>- Stérilisation microbienne (ce qui en fait le seul mode de traitement acceptable pour les déchets hospitaliers, septiques par nature, ou pour les farines animales).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les couts d'investissement et de fonctionnement sont importants</li> <li>- L'incitateur a une capacité de traitements qui n'st pas toujours immédiatement superposable aux apports ponctuels de déchets</li> <li>- Un lieu de dépôt des cendres et mâchefers avant enlèvement doit être prévu.</li> <li>- L'incinérateur dégage cinq types de produit : l'eau, le gaz (dont le gaz carbonique et oxyde d'azote), de la poussière minérale (cendre et mâchefers), les métaux lourd (plomb, mercure...) et des molécules organiques (carbone, acide chlorhydrique et fluorhydriques des molécules trop fameuse dioxines issus des résidus chlorés, peu biodégradable et cancérigène)</li> </ul>

➤ **Type de déchets non convenables à l'incinération**

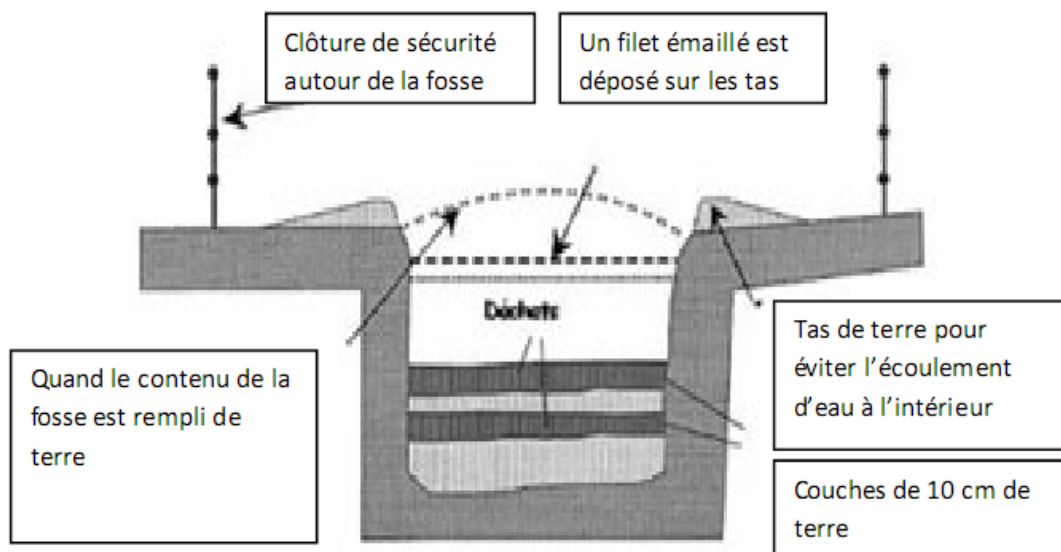
- Les emballages sous pression.
- Grande quantité en produits chimiques.
- Déches radioactifs.
- Matières plastiques contenant des halogènes (surtout P.V.C), mercure, cadmium et ampoules contenant des métaux lourds (HAKEM, 2010).

## II.2.2. L'enfouissement

C'est l'élimination des déchets biomédicaux par décomposition lente et contrôlée. Il consiste à décharger et étaler des déchets en couches minces, puis à les compacter avant de les recouvrir par une couche de terre (**Fig 12**). C'est une méthode peu coûteuse. Cependant, l'enfouissement doit être précédé d'une décontamination (stérilisation, incinération) et éventuellement d'un broyage (déchets pointus et tranchants). Il concerne principalement la décharge simple, contrôlée ou la fosse aménagée (**DOUCOURE, 2004**).

Il se pratique dans une décharge contrôlée et consiste à recouvrir périodiquement les déchets par une couche de terre pour limiter la prolifération des insectes et rongeurs, ainsi que les mauvaises odeurs (**DAVID, 2004**).

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



**Figure 12: Fausse pour l'enfouissement des déchets à risque (BOUHTOURI., 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, 2004**).

**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, 2004**).

c) **Les odeurs** : ces odeurs émises par les décharges peuvent constituer une nuisance pour les riverains (**DAVID, 2004**).

### **II.2.3. Elimination des déchets spécifique**

Lorsqu'ils sont regroupés avec les déchets ménagers, les traitements sont identiques à ce préconisés pour les déchets domestiques.

Quand ils sont regroupés avec les déchets à risque, ils subissent les mêmes traitements que les déchets contaminés (**IZEM et HILEM., 2008**).

### **II.2.4. Elimination des déchets radioactifs**

Pour les déchets solides radioactif produits dans les services de médecine nucléaire (Ex : seringue, compresse, gants et coton souillés), deux cas sont à considérer :

- L'évacuation immédiate des déchets dont l'activité totale rejetée par jour n'excède pas les limites réglementaires suivantes :

- ✓ Inférieur à 1.4 µCi (50kBq) pour l'iode 131 et l'iode 125.
- ✓ Inférieur à 14µCi pour l'iode 123.
- ✓ Inférieur à 140µCi pour le technétium (Tc 99m) et le thallium (TI201).

-Le conditionnement de ces déchets dans un bocal lui-même mis dans un récipient plombé. Si la radioactivité résiduelle mesurée est supérieure aux valeurs réglementaires de rejets (pour les isotopes à demi-vie courte inférieure à 100 jours), le bocal est alors stocké à la gammathèque, avec une signalisation comportant : le trèfle radioactif, le type de radioélément, le jour de dépôts avec évaluation de la radioactivité résiduelle de ce jour et le jour de débarras (**GHANI et al., 2004**).

Les effluents radioactifs provenant des patients traités par l'iode radioactifs (ira thérapie), sont évacués vers des cuves souterraines, qui fonctionnent par un système des vases communicants et qui permettent le déversement alterné de leur contenu lorsque de vases communicants et qui permettent le déversement alterné de leur contenu lorsque la radioactivité devient quasi nulle après 12 à 18 moi de stockage (soit plus de 60 fois sa période radioactive physique). Rappelons qu'au bout de 10 périodes, un déchets radioactif (de demi

vie courte) subit une extinction quasi complète de son activité et il n'est plus considéré comme radioactif (GHANI *et al.*, 2004).

### II.2.5. Elimination des effluents liquides

Le principe de base pour une gestion adéquate des effluents liquides est de minimiser le rejet des effluents dangereux à l'égout et de mettre en place un système local pour le traitement, l'élimination ou la réduction de la pollution chimique, biologique, etc., avant évacuation (BOUHTOURI., 2013).

En ce qui concerne les effluents liquides des établissements de soins qui sont chargés par des agents biologiques, chimiques, pharmaceutiques et radioactifs dangereux, il est recommandé de procéder à un prétraitement avant rejets à l'égout (BOUHTOURI., 2013). Le type de prétraitement à mettre en place dépend de la taille de l'établissement de santé, de la nature et du nombre des services médicaux et médico-technique, de l'existence d'un système de gestion des eaux usées urbains et surtout des ressources financières.

Le prétraitement peut s'agir de petites stations d'épuration pour les grands hôpitaux ou ouvrages ou des prétraitements spéciaux pour traiter les effluents des services connus par leurs rejets dangereux notamment l'oncologie, les laboratoires, la dialyse et autres. Toutefois, les établissements ne disposant pas d'un système de prétraitement, doivent veiller à ce que les mesures suivantes soient appliquées afin de minimiser le risque sanitaire :

- ✓ Lors d'épidémie de choléra ou d'épisode de gastro-entérite, les liquides biologiques des malades (urines, fèces, vomissements) doivent être désinfectés avant évacuation aux égouts.

- ✓ Les urines et fèces des patients traités par des produits cytotoxiques doivent être collectés séparément et traités de manière adéquate. Les effluents liquides contaminés par des polluants chimiques et pharmaceutiques et radioactifs doivent être collectés séparément et subir un prétraitement avant évacuation dans le réseau d'égout. Pour les régions ayant des stations d'épuration des eaux usées urbaines, l'application de cette mesure évitera les effets nocifs sur les bactéries nécessaires au bon fonctionnement de la station.

- ✓ Les effluents liquides des établissements de soins ne doivent en aucun cas être déversés dans des cours d'eau utilisés pour l'irrigation, la production d'eau potable, l'aquaculture ou pour des activités récréatives.

### III. Valorisation des déchets hospitaliers :

La valorisation des déchets consiste en tout traitement des déchets qui permet de leur trouver une utilisation ayant une valeur économique positive (valeur marchande). Tous les types de valorisation des déchets contribuent à ménager les ressources.

La valorisation appliquée aux résidus de production, de transformation ou d'utilisation, qui recouvre le réemploi, la régénération, la réutilisation ou l'incinération avec récupération d'énergie.

On distingue trois modes de valorisation : **mâchefer, énergétique (biogaz et compostage), le recyclage.**

#### III.1. Mâchefer :

Les mâchefers sont les résidus solides résultant de la combustion des déchets. Ces résidus contiennent d'une part, certains éléments métalliques qui peuvent être retirés dans un but de recyclage et d'autre part, un certain taux de minéraux (silice) leur permettant une utilisation comme matériau de substitution en techniques routières. En outre, la présence de polluants (métaux lourds) peut être relevée.

#### III.2.Énergétique

##### **Biogaz :**

Le méthane (aussi appelé gaz naturel) est, en effet le gaz fourni par société d'électricité et de gaz aux usagers. Plusieurs centres d'enfouissement techniques procèdent ainsi. Ce gaz peut aussi servir à produire de la chaleur, de l'électricité ou même un excellent carburant. Ainsi, le traitement des déchets peut générer une source d'énergie propre et renouvelable : c'est le principe de la "méthanisation" des déchets. Précisons que seuls les déchets organiques sont alors valorisés et qu'il convient de les séparer du reste du gisement des déchets ménagers avant le traitement.

##### **Compostage:**

C'est un mode de valorisation destiné aux seuls déchets provenant de l'utilisation d'organismes vivants, végétaux et animaux. Après broyage, ces déchets d'origine organique subissent une fermentation qui les transforme en un produit utilisé comme fertilisant agricole.

La fermentation se fait, soit en présence d'oxygène, il s'agit du compostage, soit en anaérobie, il s'agit du méthanisation, ce dernier procédé permet d'obtenir du biogaz employé comme combustible (source de chaleur, production d'électricité). (**LHUILIER et COCHIN, 1999**)

### **III.3. Recyclage :**

C'est la réintroduction directe d'un déchet dans le cycle de production dont il est issu, en remplacement total ou partiel d'une matière première neuve.

Dans le recyclage, le but principal est d'utiliser le déchet et non d'éliminer son potentiel de contamination. Ainsi, on doit distinguer les déchets qui peuvent être recyclés (valorisation de la matière) de ceux qui doivent être éliminés (**ALOUEIMINE, 2006**).

*Chapitre III: Risques liés aux  
déchets hospitaliers pour  
l'homme et l'environnement*

## **I. Personnes potentiellement exposées**

Toutes personnes en contact avec des déchets médicaux sont potentiellement exposées aux différents risques qu'ils représentent, qu'elles soient au sein de l'établissement générateur de déchets ou à l'extérieur (**CICR, 2011**).

Parmi les individus exposés aux déchets au sein et en dehors de l'établissement de soins, on retrouve :

❖ **A l'intérieur de l'établissement de soins:** personnel de soins (médecins, personnel infirmier, auxiliaires de sante), brancardiers, personnel scientifique, technique et logistique (nettoyeurs, personnel de la buanderie, responsables des déchets, transporteurs, personnels de la maintenance, pharmaciens, laborantins, patients, familles et visiteurs).

❖ **A l'extérieur de l'établissement de soins:** personnel du transport externe, personnel des infrastructures de traitement ou d'élimination, population générale (entre autres les adultes ou les enfants qui récupèrent des objets trouvés autour de l'hôpital ou dans les décharges non contrôlées).

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

## **II. Les risques liés aux déchets hospitaliers**

Les déchets hospitaliers, de par leur nature, peuvent être à l'origine de différents risques à chaque étape de leur élimination, de la production au traitement final. Ces risques se situent aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'hôpital.

Non seulement les déchets hospitaliers sont une agression directe de l'environnement, mais ils sont extrêmement néfastes pour la santé de la population (**BAHRI et BELKHADIR, 2004**).

### **II.1. Risques sanitaires**

Une mauvaise gestion des déchets hospitaliers peut se révéler dangereuse pour la santé publique, elle peut impliquer des risques graves pour le personnel médical et la population (**BELDJOUDI et BOUZIDI, 2013**).

Les risques de transmission des infections au niveau des établissements de santé sont multiples. La transmission peut se faire par contact direct du sang, des sécrétions de l'organisme humain ou animal, mais aussi à travers les déchets de soins ou des insectes vecteurs de maladies (**BIADILLAH, 2004**).

#### **II.1.1. Risque d'infection et biologique**

Ce risque est la probabilité de contracter une maladie due à un agent biologique présent dans le milieu ou sur les instruments de travail.

La plupart des agents pathogènes sortis de leurs milieux sont fragiles et ont une durée de vie limitée. Cependant certains micro-organismes peuvent être résistants lors de l'entreposage de déchets d'activités de soins. (DJIDI et IDRI, 2005)

• **Les sources de contaminations :**

Tous les produits d'origine corporelle, qu'ils soient biologiques ou pathologiques, doivent être considérés comme potentiellement infectieux: le sang et ses dérivés, les expectorations, les sécrétions génitales, les déchets opératoires, les produits de ponctions autres que le sang (liquide céphalo-rachidien, liquide d'ascite,...), les selles, mais aussi tout ce qui a été au contact des malades isolés pour raison de maladies contagieuses.

• **Les voies et les circonstances de contamination :**

La contamination se fait le plus souvent lors d'un contact plus ou moins étroit avec la source de contamination. Les principales voies de contamination sont:

**La voie cutanée**

Cette contamination se fait par effraction de la barrière cutanée. Elle concerne en général tous les agents transmissibles par le sang, en particulier les virus.

La contamination peut survenir: lors d'une piqûre, lors d'une coupure ou d'une égratignure par un objet tranchant, lors des opérations de rangement de matériels souillés, lors de la collecte des déchets, lors du nettoyage.

**La voie digestive**

La contamination par cette voie peut survenir lors l'inobservance des règles élémentaires d'hygiène et de sécurité telles que le port de blouses souillées hors des unités de travail, notamment au réfectoire aussi lors la conservation et la consommation d'aliments dans les services.

**La voie aérienne**

La pollution par les déchets peut se produire via cette voie à travers: La génération d'aérosols à partir de déchets dans les laboratoires ou dans les services respiratoires. Les agents impliqués dans ce type d'infection sont principalement *Mycobacterium tuberculosis* et certains champignons.

Des exemples d'infections pouvant être causées par les déchets médicaux dangereux donnés dans le tableau 8.

**Tableau 8 : Principales maladies résultantes de l'exposition aux déchets hospitaliers à risque (BIADILLAH, 2004)**

Maladies	Agents causals	Modes de transmission
<b>Gastro-entérites</b>	Entérobactéries : salmonella, schigella, vibron cholérique et helminthes.	Matière fécale et vomissement
<b>Infections respiratoires</b>	Bacille de la tuberculose, virus de rougeole, streptocoque et pneumonies.	Respiration, sécrétions aériennes, et la salive.
<b>Infections oculaires</b>	Virus de l'herpès	Sécrétion oculaire : larmes
<b>Infections génitales</b>	Neisse ria gonorrhée et virus de l'herpès.	Sécrétion génitale
<b>Infections dermatologiques</b>	Streptocoques	Pus
<b>Anthrax</b>	Bacillus antracis	Sécrétions dermiques, respiratoire et gouttelettes de salive
<b>Méningite</b>	Meissiria meningitidis	Liquide cérébro spinal et respiration
<b>SIDA</b>	Virus du SIDA	Sang sécrétions de l'organisme et les rapports sexuels
<b>Fièvre hémorragique</b>	Ebola et Marburg virus	Sang sécrétions de l'organisme
<b>Septicémies</b>	Staphylocoques	Sang
<b>Bactériémies</b>	Staphylocoques, aureus, entérobactérie et enterococcus	Sang
<b>Candidaemies</b>	Candida albicans	Sang
<b>Hépatite A</b>	Virus de l'hépatite A	Matières fécales
<b>Hépatites B et C</b>	Virus de l'hépatite B et Virus de l'hépatite C	Sang et sécrétion de l'organisme

En 2000, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estimait 66 000 le nombre de cas d'infection par l'hépatite B, 16 000 cas par l'hépatite C et 200 à 5000 cas par le VIH seulement chez le personnel sanitaire.

Selon (IZEM et HILEM, 2008). Les risques biologiques sont classés en quatre groupes :

**Groupe I** : Agent biologique n'étant pas susceptible de provoquer une maladie chez l'homme

**Groupe II** : Agent biologique pouvant provoquer une maladie chez l'homme ou chez d'autres organismes vivant et constituer un danger pour les travailleurs. Sa propagation dans la collectivité est improbable. Il existe généralement une prophylaxie ou un traitement efficace.

**Groupe III :** Agent biologique pouvant provoquer une maladie grave chez l'homme et constituer un danger sérieux pour les travailleurs. Il peut présenter un risque de propagation dans la collectivité mais il existe généralement une prophylaxie ou un traitement efficace.

**Groupe IV :** Agent biologique pouvant provoquer une maladie grave chez l'homme est constitué un danger sérieux pour les travailleurs. Il peut présenter un risque élevé de propagation dans la collectivité. Il n'existe pas généralement pas de prophylaxie ni de traitement efficace.

### **II.1.2. Risque chimique :**

Ou toxicologique, ils peuvent être liés :

- A certains produits de décontamination, de désinfection ou de nettoyage (EMMANUEL, 2004).

- Aux médicaments et plus particulièrement aux produits cytologiques utilisés en chimiothérapie.

- A certains objets médicaux tels que les thermomètres à mercure tensiomètres; amalgames dentaires... etc. (GUISOU, 1999).

La plupart représentent un risque pour la santé par leurs caractéristiques (toxiques, cancérigènes, mutagènes, irritantes, corrosives, sensibilisantes, explosives, etc.). (CICR, 2011).

Le risque chimique est encore accru lorsqu'il manque les installations de protection du personnel.

En ce qui concerne les médicaments (risque toxicologique), le risque peut être réduit si les médicaments non utilisés ou périmés sont collectés et acheminés vers des lieux de destruction.

Cependant une classe particulière de médicaments retient l'attention: les cytotoxiques. Leurs propriétés en font des médicaments à manipulation délicate.

La plupart des cytotoxiques ont un effet irritant sur la peau, l'œil et les diverses muqueuses, et peuvent entraîner des lésions toxiques locales ou des réactions allergiques.

Le risque de mercure présent dans les thermomètres à mercure ou dans les piles miniatures est l'injection sous-cutanée de mercure après pénétration causée par des thermomètres cassés.

Certains pays prévoient même d'éliminer les thermomètres à mercure dans un proche avenir.

### **II.1.3. Risque traumatique**

Dans le secteur de soins de la santé, le risque traumatique (ou risque physique) correspond à une piqûre par un objet tranchant ou piquant souillé par des micro-organismes, et qui donc peut provoquer des infections cutanées ou des muqueuses (**Hafiane&Khelfaoui, 2011**).

A cela nous pouvons ajouter la possibilité de survenue de maladies comme le tétanos après exposition à des piqûres et à des coupures surtout si le personnel en contact avec les déchets n'est pas vacciné (**BOULOUSA et BOUSLA 2013**).

### **II.1.4. Risque radioactif**

Correspond aux risques d'irradiations à des degrés plus élevés que les niveaux trouvés naturellement dans l'environnement par des éléments radioactifs qui sont généralement utilisés dans certains diagnostics et thérapies. Pour illustrer ce risque radioactif, l'incident survenu en 1987 à Goiânia en Brésil est un parfait exemple. En effet, du Césium 137 utilisé en traitement de radiothérapie et provenant d'une clinique privée fermée a contaminé la population locale en irradiant environ 240 personnes, dont quatre décès par irradiation aiguë (**FIHRI, 2016**).

### **II.1.5. Risque psycho émotionnel**

C'est un risque qui se manifeste par la crainte de la population par la vue de certains DAS reconnaissables, du sang (surtout en grande quantité), seringue, aiguille, cathéter, consommable de dialyse, tubulure de perfusion, pansement, compresse,... aussi des cadavres d'animaux utilisés à des fins de recherche. L'impact émotionnel peut être considérable en cas de contact cutané ou pire, d'effraction cutanée (**BOUROGAA et OUARETH, 2016**).

### **II.1.6. Risque liés à la manutention**

C'est un risque qui menace les personnes en charge de la manutention lorsque les containers et le matériel de transport sont trop lourds (dorsalgie ou/et lombalgie « douleurs du dos »).

## **II.2. Risques environnemental**

En plus des risques pour la santé humaine due au contact direct, les déchets d'activités de soins peuvent avoir un impact négatif sur l'environnement par la contamination des sources d'eau au cours du traitement des déchets ; également par la pollution de l'air due à l'émission de gaz hautement toxiques suite à l'incinération (**OMS, 2005**).

**Tableau9** : Impact sanitaire d'une mauvaise gestion des déchets hospitaliers (LECOQ, 2004)

Activités ou contrainte de gestion des déchets	Conséquences	Catégorie de risque
Pas de tri	Mélange DBM avec les ordures et contamination au niveau des décharges	Majeur
Pas de poubelles appropriées	Stockage inapproprié et anarchique de DBM	Majeur
Mélange des déchets DBM avec les ordures	Contamination des déchets au niveau des décharges	Majeur
Incinération	Rejet de fumée dans l'air Imbrulés dans l'environnement	Majeur
Réjet des DBM dans un fossé à ciel ouvert	Odeurs et nuisances	Majeur

À partir de là, nous concluons qu'une mauvaise gestion des DAS peut entraîner des conséquences néfastes pour les différents milieux de l'environnement (l'air, le sol et l'eau).

- **Impacts sur l'air**

Ce risque est étroitement lié à la phase de l'incinération

Si les DAS sont brûlés en plein air ou dans un incinérateur dont les émissions ne sont pas contrôlées, il peut y avoir émission dans l'air de dioxines, de furannes et d'autres polluants toxiques, qui peuvent être à l'origine de maladies graves chez les personnes qui inhalent cet air (OMS, 2005).

Les cendres qui en résultent comportent les mêmes composés qui sont facilement transportables dans l'atmosphère. Ces polluants peuvent s'accumuler dans la chaîne alimentaire et donc atteindre la santé humaine (ABO ABIBA, 2006).

Par ailleurs, l'incinération des DAS contenant des métaux lourds peut s'avérer dommageable pour l'environnement puisque, par exemple, une fois dans l'atmosphère, le mercure incinéré se dépose sur les sols et/ou les cours d'eau et finit par être absorbé par la faune et les humains (SEDRATI et SEBTI, 2017).

**Tableau 10: Les principaux polluants atmosphériques émis par la fumée des incinérateurs et leurs effets sur la santé et l'environnement**

POLLUANTS	EFFETS SUR LA SANTÉ	EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	Il s'agit d'un gaz irritant pour la peau, les muqueuses et les voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire, bronchites...).	Au contact de l'eau, il se transforme en acide sulfurique et contribue aux phénomènes des pluies acides et à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.
Oxydes d'azote (NOX)	Le NO <sub>2</sub> est un gaz irritant pour les bronches. Chez les personnes sensibles, il peut favoriser les infections pulmonaires et augmenter la fréquence des crises d'asthme.	Le NO <sub>2</sub> participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique (O <sub>3</sub> ), à la destruction de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	Le NH <sub>3</sub> présent dans l'air n'a pas d'effet toxique sur la santé. Mais attention, sous forme liquide (NH <sub>4</sub> OH), l'ammoniaque se révèle très corrosif ! Mélangé avec de l'eau de Javel (chlore actif), il peut alors provoquer des dégagements gazeux toxiques (chloramines).	Comme l'ozone, le NH <sub>3</sub> contribue à l'acidification de l'environnement.

<p>Monoxyde de carbone (CO)</p>	<p>Le CO se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang provoquant un manque d'oxygénation de l'organisme.</p> <p>Cela peut provoquer des maux de tête, des vertiges, des vomissements...</p> <p>*En cas d'exposition prolongée cela peut aller jusqu'au coma ou à la mort.</p>	<p>Le CO participe aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique.</p> <p>Dans l'atmosphère, il se transforme en CO<sub>2</sub> (dioxyde de carbone) et contribue à l'effet de serre.</p>
<p><b>Les poussières ou particules en suspension</b></p>	<p><b>* La toxicité dépend de la nature de la dimension (les, particules les plus fines pénètrent plus profondément dans l'arbre pulmonaire) et de l'association à d'autres polluants.</b></p> <p><b>* Elles peuvent entraîner une irritation des voies respiratoires, une altération de la fonction respiratoire...</b></p> <p><b>* Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes.</b></p>	<p><b>* Elles ont un effet nocif sur la végétation (étouffement physique de la surface des feuilles qui réduit l'apport en lumière et diminue l'efficacité de la photosynthèse, plantes plus sensibles aux maladies...).</b></p> <p><b>* Les poussières provoquent également la formation de salissures sur les bâtiments et les monuments.</b></p>

- **Impact sur le sol**

Cette pratique peut s'avérer dangereuse pour le milieu naturel, L'impact sur le sol est principalement dans le cas d'entreposage non contrôlé ou à une mise en décharge sauvage. Lorsque les DAS sont éliminés dans une fosse qui n'est pas isolée, La composition chimique de certains ces déchets ou la combinaison entre eux peut entraîner la contamination bactériologique et toxique du sol et de la nappe phréatique **(BILLAU, 2008)**.

- **Impacts sur l'eau**

Un dépôt d'ordure sans précaution, présente un risque grave de contamination des eaux de surface et de nappes souterraines susceptibles d'être utilisés pour l'alimentation en eau potable **(DJIDJI et IDIRI , 2005)**.

De plus, lorsque les déchets sont éliminés dans une fosse qui n'est pas isolée ou qui est trop proche des sources d'eau, l'eau peut être contaminée **(ANONYME 2, 2007)**.

Des études, comme celle réalisée par le Centre d'expertise en analyses environnementale du Québec démontre les effets dévastateurs des hormones stéroïdiennes (naturelles ou artificielles) sur les organismes aquatiques en dérégulant leur système endocrinien altérant ainsi leurs fonctions de reproduction **(FIHRI, 2016)**.

Aussi, la présence déchets assimilés aux ordures ménagers est une source de désagrément pour le voisinage en termes de L'aspect esthétique, L'odeurs désagréables, prolifération des rongeurs et des insectes qui, eux, sont des agents propagateurs des maladies contagieuses et mortelles dont les plus redoutables sont :

- La fièvre jaune : qui transmet par les moustiques
- La peste : qui transmet par Les rats
- Le typhus : qui transmet par les phlébotomes, les poux, les puces, les tiques
- Le paludisme, etc **(DEY, 1999)**.

### III. Réduction des risques

D'après **DAOUDI (2008)**, la réduction des risques liés aux déchets est de la responsabilité de la direction de l'établissement ou l'hôpital. Pour cela, le directeur doit veiller à la mise en place d'un programme de gestion des déchets hospitaliers notamment en ce qui concerne les modalités et les conditions de tri, de traitement, de manipulation, de stockage, de transport et de destruction des déchets hospitaliers.

Pour assurer cette responsabilité. Des mesures d'organisation doivent être prises en considération au préalable :

- ✓ Le développement d'un plan de gestion des déchets de soin.
- ✓ L'efficacité des ressources nécessaires en termes d'information et une formation de tous les acteurs de l'établissement producteur.
- ✓ La mise en place de procédures et référentiels aux bonnes pratiques techniques et organisationnelles.
- ✓ une tenue et un comportement adaptés aux circonstances d'exposition;
- ✓ une gestion rigoureuse de l'élimination des déchets d'activités de soins à risques;
- ✓ une maîtrise de l'hygiène et de la sécurité pour l'ensemble des étapes de la filière d'élimination (**MESKINI, 2010**).

**Deuxieme partie:**  
**Partie Synthèse**

***Chapitre I : Resultats de  
l'approche comparative***

Le présent chapitre est consacré aux résultats obtenus à partir d'une approche comparative de la gestion des déchets hospitalier au niveau de 4 établissements sanitaire selon des travaux ultérieurs à savoir : l'hôpital BENMERAD EL MEKKI (Amizour) de la wilaya de Bejaia selon l'étude (ABERKANE et ABERBOUR, 2017), l'hôpital de BEN AMOR ELJILANI d'El-Oued Selon l'étude de (BELALOUI et FRIH, 2019), l'hôpital MOHAMED BOUDIAF d'EL KHROUB, wilaya de Constantine Selon l'étude de (SEDRATI et SEBTI, 2017) et l'hôpital BELBACHIR RABEH (Remchi) wilaya de Tlemcen d'après l'étude de (KHELLADI, 2015)

## I. Résultats de l'analyse sur la gestion des déchets hospitaliers :

La gestion des déchets passe par plusieurs étapes afin d'assurer un meilleur contrôle des déchets.

### I.1. Le tri de déchets :

C'est la première étape d'une bonne gestion des déchets hospitalier, l'analyse montre que les déchets ne sont pas réellement trier comme mentionné par les norme (Fig 13)



**Figure 13 :** Le tri des déchets hospitaliers au niveau des établissements étudiés. A ; L'EPH (Bejaia), B ; l'hôpital (Constantine), C ; l'hôpital (El-Oued), D ; l'EPSP (Tlemcen).

Il ressort de notre analyse qu' au niveau de l'établissement de Bejaia, il ya une insuffisance de sac noir pour les DAOM., ce qui a fait que Les DAOM se retrouvaient parfois dans des filières jaunes destinée uniquement pour les produits piquant et tranche, cependant ses filières sont retrouvée dans tous les services de l'hôpital, et des fois ellesont composée d'un mélange des DASRI et des DAOM ce qui pourrait expliquer l'augmentation de la quantités (DASRI) à incinérer (**Fig13**), a signalé également la présence des flacons en verre mis dans des filières noir (**Fig 14**), ce qui pourrait conduire à des risques de blessures pour le personnel chargé du transport de ce type de déchet, aussi la dispersion des DAOM suite à l'éclatement des sachets noirs et ceci pourrait être expliqué par le dépassement du poids de remplissage et la qualité de la filière.

Pour les pièces anatomiques (cordons ombilicaux, placentas), ils sont trouvé au niveau du service maternité conditionnés dans des doubles sachets verts non étiquetés (**Fig 15**), alors que d'autres pièces sont stockées dans des bouteilles en plastique transparentes.

A noté également la présence des récipients jaunes (Fig14), rigides et résistants à la perforation, munis d'un système de fermeture, ne dégagent pas de chlore lors de l'incinération utilisés pour les déchets infectieux piquants et tranchants (PCT). Ces récipients répondent aux exigences du tri et qui doivent être remplis au deux tiers du récipient non seulement les niveaux limites de remplissage ne sont pas respectés par les utilisateurs de certains.

Concernant le tri des DAS au niveau l'hôpital de Ben Amor El djilani d'El-Oued, l'étude menée par **BELALOUi et FRIH** en **2019**, dévoile que l'établissement, d'une part , dispose seulement de deux filières jaunes et noires, ce qui relevé d'une insuffisance dans le suivi et le contrôle des pratiques réglementaires, d'autre part, la filière jaune existe suffisamment mais la qualité des sachets ne respecte pas les normes, en effet, leur fragilité démontre que le produit est contrefait. Les risques d'éclatement des sachets et dispersion des DASRI et épanchement de lixiviats.

A noté aussi que l'hôpital ne dispose pas de filière vert, rouge et blanc pour contenir successivement ; les déchets anatomiques, les déchets toxiques et/ou chimiques et les déchets à risque radioactifs. Ce qui montre une négligence dans la gestion des DAS et l'absence du service d'hygiène.

En effet, dans le service des maladies infectieuses, les médicaments périmés et certains déchets tranchant sont jeté dans les sachets noirs, au laboratoire d'anatomie et de pathologie les déchets anatomiques sont jetés dans sacs jaunes des tandis que la loi algérienne recommande une filière verte pour ce type de déchet. Notamment le vidage des médicaments et des réactifs périmés dans les installations des eaux usées.

Nous signalons aussi que les DAOM sont mélangés aux DASRI, ce qui augmente le volume des déchets à incinérer et l'emplacement aléatoire des boîtes PCT, ce qui n'est pas conforme aux normes de gestion (**Fig14**).

A propos de l'hôpital Mhamed Boudiaf de Constantine, on constate que les DARCT sont déposés dans des sacs rouges qui leur sont destinés, Les déchets piquants ou tranchants sont conditionnés dans des conteneurs de couleur jaune réservés à cet effet. Néanmoins, on a retrouvé parfois des cotons souillés par le sang mélangés à ces déchets.

Dans le service de maternité, les sages-femmes jettent les DASRI dans les sacs jaunes, les aiguilles dans les PCT et les placentas dans les sacs verts, ce qui est correct, a contrario le service des urgences, jette les aiguilles dans les sacs jaunes et les boîtes de PCT ne possèdent pas de couvercle. Cette dernière est remplacé par des cartons Dans le service de médecine interne, Cette pratique est interdite, car elle augmente le risque de fuite des liquides biologiques ainsi que le risque de contamination.

A noté également, que les DAOM ont été parfois mélangés aux DASRI, ce qui augmente le volume des déchets à incinérer et le cout d'incinération.

Concernant l'étiquetage, il est complètement absent sur les sacs de collecte des déchets alors qu'il est recommandé que les sacs et conteneurs des déchets de soins portent des symboles internationaux de risque. Comme par exemple : le symbole du risque biologique pour les déchets infectieux et biologiques ou le symbole du risque des radiations ionisantes pour les déchets radioactifs.

La gestion et le tri des déchets hospitalier au niveau de l'hopital BelbachirRabeh, Remchi Tlemcen, celle-ci ne diffère guère des autres établissements et présentent certains défaillances.

Selon l'étude de (**KHELLADI, 2015**), Les poubelles de couleur jaune et rouge (40-50L)qui reçoivent les DASRI et les DRCT de tous les services étudiés sont volumineuses en comparaison à la quantité des déchets obtenus par jour ; néanmoins elle restent ouvertes dans les services pendant 2 ou 3 jours jusqu'à leurs remplissage ; cette pratique est totalement interdite vue les risques que cela peut générer.De plus bien que la présence de la filière jaune et suffisante mais la qualité n'est pas conforme aux normes, ce qui provoque la déchirure des sachets et la dispersion aléatoire du contenu.

Les boîtes PCT dans les services de vaccination infantile et salle de soins sont mal utilisées ; certains objets coupants et tranchants ne sont pas mis à l'intérieur de la boîte mais entreposés sur le couvercle ou sur pailleasse, ainsi que les niveaux limitent de remplissage des boîtes ne sont pas respectés. Dans la salle de soins, le coton souillé par le sang est jeté dans la

boite ce qui n'est pas correcte. De plus au niveau du service de la chirurgie dentaire Les boites PCT sont posées sous la paillasse ce qui n'est pas recommandé, aussi certaines poubelles DASRI sont poussées sous les lits de consultations.

Pour la filière verte (déchets anatomiques), l'EPS de Remchi ne dispose pas de sachet normalisés mais considère la poubelle en caoutchouc de couleur verte comme étant un indicateur de plus, ils ne sont pas selon les normes d'incinération pour la protection de l'environnement.

D'autre lacune constaté au niveau de cet établissement comme :

; En chirurgie dentaire et dans la maternité, les aiguilles sont parfois jetés dans les sachets DASRI (PCT) ce qui augmente le risque d'accident mécanique.

Les amalgames dentaires (déchet chimiques) sont évacués avec les DASRI dans les sachets jaunes ce qui constitue lors de l'incinération un risque de toxicité par les gaz émis.

Aux urgences, les films de radiologie sont évacués avec les DASRI, alors que ce sont des déchets chimiques non incinérables.

Les abaisses langues qui sont des DASRI se retrouvent parfois avec les DAOM, évacués dans la décharge ce qui augmente le risque de contaminations de la population extrahospitalière.

Les techniciens de la salle de bactériologie jettent les DASRI, DAOM et les DRCT dans le sachet rouge et jettent souvent le reste du contenu des tubes d'analyses dans un lavabo.

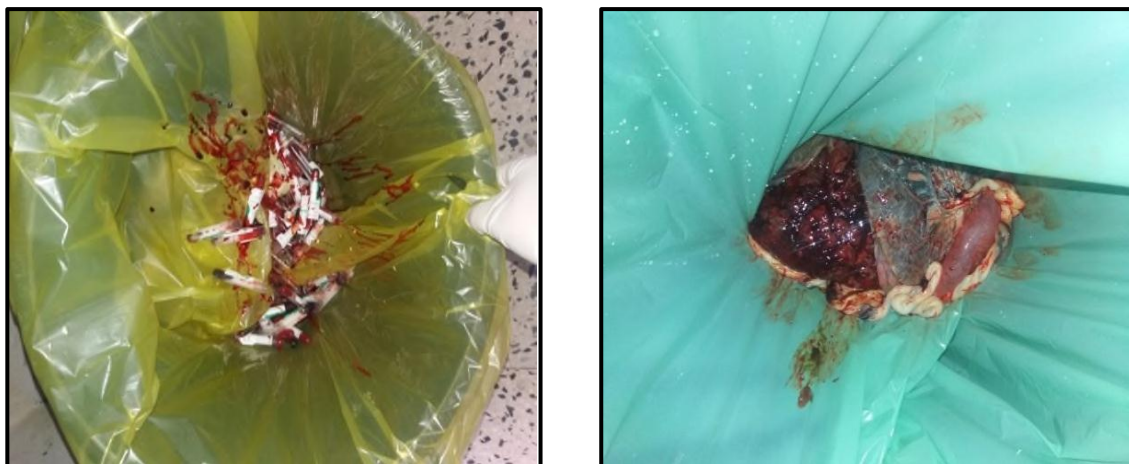
Dans le service de vaccination infantiles les paramédicaux ne respectent pas correctement le tri : les Aiguilles dans le sac jaune ou sur le couvercle de la boîte PCT, généralement ouverte.

On signale aussi les DAOM qui sont mélangés aux DASRI, ce qui augmente le volume des déchets à incinérer

Cependant seul, les sages-femmes du bloc opératoire jettent les DASRI et les placentas directement à leur place (sac jaune pour DASRI, boîte PCT pour aiguilles, poubelle verte pour le placenta.



**Figure14** : Les normes de tri ne sont pas respecté (Aberkane et Aberbour., 2017 ; Belaloui et Frih., 2019).



**Figure 15** : Quelques normes de tri respectées (ABERKANE et ABERBOUR, 2017 ; BELALOUI et FRIH, 2019).

## I.2. Collecte :

Selon l'OMS, les sacs pour la collecte des déchets doivent être rigides, étiquetés, résistants à la déchirure, étanches, incinérables, avec une ouverture suffisante et d'un volume adapté aux déchets.

Au niveau de l'hôpital d'El-Oued la collecte des déchets est réalisée par des femme de ménage, elles sont chargées de nettoyer les services, de ramasser et regrouper les déchets à 08hdu matin une fois par jour (**Fig 16**).

Les sachets DAOM, les sachets DASRI et les conteneurs PCT sont déposés et évacués au même temps d'une façon aléatoire et catastrophique ce qui ne répond pas aux normes de collecte, de plus, la femme de ménage regroupe tous les déchets dans le même sac pour compléter le volume du sac jaune et on trouve ainsi des DAOM avec des DASRI.

Cependant au niveau de l'hôpital de Bejaia le ramassage et collecte des déchets se fait à la main par manque de chariot réservé pour ce travail, ce qui n'est pas recommandé.

Par ailleurs, l'étude de **SEDRATI et SEBTI, 2017** au niveau de l'hôpital de Constantine montre que la qualité des sacs choisis ne répondait pas aux critères indiqués par l'OMS, à titre d'exemple, la fragilité des sacs en plastique utilisés et l'absence d'étiquetage, de plus les femmes de ménage qui ramassent et regroupent les déchets dans les différents services de l'EPH, ensuite les agents chargés de collecte vident les conteneurs et les transportent vers la zone de stockage centrale. A noter que le ramassage des poubelles se fait à la main car il y'a un manque de chariots réservés à la collecte et le transport des déchets

Concernant la manipulation des sacs, il est recommandé que le personnel infirmier doit les fermer lorsqu'ils sont remplis aux deux tiers ; ne jamais les tasser ni les vider, chose qui n'est pas faite, notamment le port des gants lors de leurs manipulations.

Il ya a signalé aussi que, le local de stockage final de l'EPH ne répond pas aux exigences il est difficilement lavable et il n'existe pas un point d'eau pour son lavage et sa désinfection. Egalement, il est accessible aux animaux et aux insectes.

Le temps de séjour des déchets dans ces locaux de stockage ne doivent pas dépasser 24 heures, compte tenu des températures élevées généralement enregistrées dans notre pays. A l'EPH, les déchets sont déposés dans la zone de stockage final pendant plus de 8 jours avant l'enlèvement par le camion de la société privée chargée de l'incinération. Il en résulte une accumulation des déchets hospitaliers dangereux et l'amplification du risque infectieux.

Selon l'étude (**Khelladi, 2015**), dans l'EPSP de Remchi (Telemcen), c'est les femmes de ménages qui sont chargées de la collecte des déchets dans les différents services, en effet avant d'évacuer les poubelles, elles ferment les sachets (noire, rouge, jaune) déposés dans les poubelles sans couvercles. Elles remettent le couvercle des boîtes PCT lorsqu'ils sont levés alors que c'est les paramédicaux qui doivent fermer les sachets une fois le travail fini. Par la suite elles remettent des sacs propres dans les poubelles non nettoyées préalablement.



**Figure 16 :** La collecte des déchets hospitaliers Au niveau de quelques établissements étudiés. A ; L'EPH (Bejaia), B ; l'hôpital (El-Oued)

### I.3. Le stockage

Selon l'étude de Aberkane et Aberbour, 2017 sur la gestion des déchets au niveau de l'hôpital d'Amizour de Bejaia, l'ensemble des déchets hospitalier collecter, sont stocker d'une manière aberrante comme suite :

-Les DASRI sont stockés pour un temps qui ne dépasse pas 24 heures dans des conteneurs jaunes qui se retrouve auprès de la chambre d'incinération.

-DAOM dans une niche se trouvant à une dizaine de mètres de l'EPH.

-Les placentas dans des conteneurs verts stockés à l'air libre et à ciel ouvert accessibles aux personnes et animaux car l'EPH ne dispose pas de locaux abritant les enceintes de congélation comme il est recommandé *l'article 11 de l'arrêté interministériel du 4 avril 2011 du journal officiel de la république Algérienne n°35* .

De même, les études menées par **BELALOUI et FRIH, (2019)** au niveau de l'hôpital de Ben Amor El djilani d'El-Oued montrent que les conditions de stockage ne répondent pas aux normes de sécurité au sein de l'hôpital.

En effet le lieu de stockage des DASRI est ni ventilé, ni éclairé, de ce fait la dominance des mauvaises odeurs et le manque d'hygiène dans les locaux de stockage car ils ne sont pas lavé ni au quotidien ni hebdomadaire.

En outre, c'est les agents de ménage (femmes et hommes) qui sont chargées de ramasser encore une fois les déchets et déplacer manuellement les DAOM vers une zone dénommée la niche DASRI vers la zone de l'incinération et qui restent stocker plus de 24 heures puisque leur quantité est énorme.

Les DAS sont accessibles au personnel, ils sont déposés sur terre avec tous les risques de contamination que cela peut engendrer.

Cependant au niveau de l'hôpital de Constantine, les études menées dans ce sens, constate que sur l'ensemble des services enquêtés, la majorité contient un emplacement de stockage.

Exception faite pour le laboratoire qui ne possède pas un local spécifique pour les DH, ces derniers sont déposés au niveau des toilettes. Cette pratique non hygiénique et non sécuritaire, représente un danger (risque infectieux), étant donné l'accessibilité de ces lieux aux malades. Ajouté à cela, la mauvaise odeur et le développement des insectes.

Les constatations sur la manière de stocker les déchets au niveau de l'hôpital Remchi de Telemcen, et comme suite ; la présence de la niche à l'entrée de la polyclinique et facile d'accès pour les agents chargés du ramassage et de l'évacuation. Le sol est en ciment, les portes grillagées sont fermées par un cadenas. Les sacs que ce soit DASRI ou DAOM sont déposés dans la même niche directement sur le sol ce qui n'est pas recommandé puisque les DAOM sont susceptibles d'être contaminés.

La durée de stockage est de quelques heures mais deux problèmes se posent :

- ✓ Le mélange des déchets avec le risque de contamination des DAOM par les DASRI
- ✓ L'écoulement du lixiviat avec le risque de contamination du sol et des eaux  
(KHELLADI, 2015)



A ; Hôpital Benmerad el Mekki d'Amizour, Bejaia (ABERKANE et ABERBOUR., 2017).



B ; Hôpital de Ben Amor El djilani d'El-Oued (BELALOUI et FRIH., 2019).



C ; Hôpital Mohamed Boudiaf ElKhroub, Constantine (SEDRATI et SEBTI., 2017).



D ; Hopital Belbachir Rabeh de Remchi, Tlemcen (KHELLADI, 2015)

**Figure17 : Le stockage des déchets dans les différents établissements étudiés.**

#### I.4. Elimination

L'élimination des déchets hospitaliers suit *l'article 24 du décret exécutif n° 03-478 du 9 décembre 2003*.

Il ressort de l'analyse de l'étude de **ABERKANE et ABERBOUR, 2017**, qu'au niveau de l'hôpital d'Amizour, DASRI sont éliminés par incinération conformément à la loi par un incinérateur de marque Simexet à une température de 1300°C à 1400°C. Une fois l'opération terminée et après refroidissement, la cendre est stockée derrière la niche des DAOM, et récupérée par la suite dans une brouette (**Fig18**), qui sera déchargée dans une benne avec les DAOM, puis transportée à 7 heures du matin par les agents de la commune vers la décharge de Boulimât de la ville de Bejaia.

Pour les déchets anatomiques tels que les placentas, ils sont également incinérés avec les DASRI alors que *l'article 13 de l'arrêté interministériel du 4 avril 2011* indique leurs éliminations par enterrement.

Cependant au niveau de l'hôpital de Ben Amor El djilani d'El-Oued, on a remarqué que l'élimination des déchets, ne se réalisent pas avec les normes et la loi. En effet, on a constaté qu'après récupération de la cendre des déchets, certains éléments de déchets sont toujours identifiables comme le verre, les morceaux d'aiguilles, le plastique (**Fig18**), ce qui révèle une défaillance sérieuse de l'incinération des DAS, cette inefficacité d'incinération peut être expliquée par un mauvais fonctionnement d'indicateur de température et de la durée d'incinération.

De plus cette cendre sera acheminée avec les DAOM vers le CET de par services communaux, ce qui va augmenter le danger et les facteurs de risque associés aux cendres et aux déchets.

Alors que l'élimination des déchets au niveau de l'hôpital de Constantine se fait autrement, puisque les déchets sont transportés vers une zone d'incinération par des agents d'une société privée par un camion.

Les agents qui assure le transport ne sont pas agréés pour transporter des matières dangereuses, de plus le véhicule pour le transport extérieur ne répondent pas aux exigences (charge sécurisée, signalisée)

De même, l'élimination des déchets hospitaliers au niveau de l'hôpital de Telemcen se fait d'une manière non conforme à la réglementation, d'une part c'est les femmes de ménages qui sont chargées de récupérer les déchets et de les emmener dans la zone d'incinération qui se trouve à une cinquantaine de mètres de la niche : sacs rouges et jaunes, les boîtes PCT et

même les boites vertes contenant les placentas qui doivent être enterrés sont déposés dans la salle d'incinération.

Les conditions de stockage ne répondent pas aux normes de sécurité puisque les DAS sont accessibles au personnel mais aussi ils sont déposés par terre avec tous les risques de contamination que cela peut provoquer.

L'élimination des déchets par incinération est déficiente et mal faite car on a remarqué la présence des débris de déchets dans la cendre après incinération telle que le plastique et les morceaux d'aiguilles (Fig18), ce qui indique une défaillance de l'incinération des DAS ; cette inefficacité d'incinération est peut être due au mauvais fonctionnement d'indicateur de température et de la durée d'incinération.



A ; Hôpital Benmerad el Mekki d'Amizour, Bejaia (ABERKANE et ABERBOUR, 2017)



B ; Hôpital de Ben Amor El djilani d'El-Oued (BELALOUÏ et FRIH., 2019).



C ; Hopital BelbachirRabeh de Remchi, Tlemcen (KHELLADI, 2015)

**Figure18 : Cendre récupère après élimination des déchets par incinération**

## II. Récapitulatifs des résultats :

Malgré les efforts fournis par les responsables de l'EPH pour garantir une bonne pratique de la gestion des DH, quelques carences ont été enregistrées en matière de gestion des DH.

En comparaison<sup>4</sup> hôpitaux dans de différents wilaya, on retrouve les mêmes dysfonctionnements des processus de gestion et d'élimination et des mauvaises pratiques des déchets produits par ces établissements comme :

- les niveaux limites de remplissage des sachets et des boîtes PCT ne sont pas respectés par les utilisateurs de certains services de l'EPH ce qui peut augmenter le risque d'accident mécanique
- La filière jaune des fois elle est composée d'un mélange des DASRI et des DAOM , ce qui pourrait expliquer l'augmentation de leurs quantités (DASRI) à incinérer
- La collecte des déchets se fait par la force manuelle
- l'absence de l'étiquetage sur les sacs de collecte des déchets.
- Les déchets anatomiques tels que les placentas sont également incinérés avec les DASRI alors que *l'article 13 de l'arrêté interministériel du 4 avril 2011* indique leur élimination par enterrement
- la qualité des sachets jaunes et leur fragilité démontre que le produit est contrefait. Les risques d'éclatement des sachets et dispersion des DASRI, Epanchement de lixiviats.
- Les femmes de ménages ont déposé et évacué les sachets DAOM, les sachets DASRI et les conteneurs PCT au même temps de façon catastrophique ce qui ne répond pas aux normes de collecte
- L'absence du dépôt de stockage conforme au sein des hôpitaux, le lieu de stockage des DASRI est ni ventilé, ni éclairé
- inefficacité d'incinération, lors de la récupération de la cendre que certains déchets sont identifiables comme le verre, les morceaux d'aiguilles, le plastique
- Le local de stockage final de l'EPH semble ne pas répondre aux critères fixés par l'OMS. les déchets sont déposés dans une zone de stockage à l'intérieur pendant plus de 8 jours, avant l'enlèvement par un camion d'une société privée chargée de l'incinération. Ce fait génère une mauvaise odeur et l'augmentation du risque infectieux par l'accumulation de ces déchets.

on retrouve aussi des pratiques interdites différentes d'un hôpital à l'autre :

### **1) l'établissement public hospitalier BENMERAD EL MEKKI (Amizour) la wilaya de Bejaia**

- ❖ la présence des flacons en verre mis dans des sacs noirs , ce qui pourrait conduire à des risques de blessures pour le personnel chargé du transport de ce type de déchet.
- ❖ pièces anatomiques sont stockées dans des bouteilles en plastique transparentes.
- ❖ Les placentas dans des conteneurs verts stockés à l'air libre et à ciel ouvert accessibles aux personnes et animaux.

### **2) l'hôpital de Ben Amor El djilani d'El-Oued**

- ❖ L'EPH d'El-Oued dispose seulement deux filières (sac et boîte) jaunes et noires, ce qui relève d'une insuffisance dans le suivi et le contrôle des pratiques réglementaires
- ❖ On note que le laboratoire d'anatomie pathologique jette ses déchets anatomiques dans des sacs jaunes tandis que la loi algérienne recommande une filière verte pour ce type de déchet

### **3) l'hôpital MOHAMED BOUDIAF d'EL KHROUB la ville de Constantine**

- ❖ Les DARCT mélangés aux déchets assimilables aux ordures ménagères
- ❖ Dans les urgences, les aiguilles ont été jetées dans des sacs jaunes
- ❖ Dans le service de médecine interne ; les cartons remplacent les boîtes de PCT lorsqu'elles sont pleines de déchets piquants ou tranchants. Cette pratique est interdite, car elle augmente le risque de fuite des liquides biologiques ainsi que le risque de contamination.
- ❖ pour le laboratoire qui ne possède pas un local spécifique pour les DH, ces derniers sont déposés au niveau des toilettes.

### **4) l'EPSP Belbachir Rabeh. la ville de Remchi -Tlemcen**

- ❖ Pour la filière verte (déchets anatomiques), l'EPS de Remchi ne dispose pas de sachets normalisés mais considère la poubelle en caoutchouc de couleur verte comme étant un indicateur.
- ❖ Dans la salle de soins, le coton souillé par le sang est jeté dans la boîte PCT
- ❖ Les amalgames dentaires (Déchet chimiques) sont évacués avec les DASRI dans les sachets jaunes ce qui constitue lors de l'incinération un risque de toxicité par les gaz émis.
- ❖ Les techniciens de la salle de bactériologie jettent les DASRI, DAOM et les DRCT dans le sachet rouge et jettent souvent le reste du contenu des tubes d'analyses dans un lavabo

➤ **Quelques recommandations :**

Pour contrecarrer les méfaits des déchets hospitaliers, nous préconisons des quelques recommandations pouvant un tant soi peu des réduire les méfaits induits :

- Le renforcement du cadre législatif et réglementaire et instaurer une rigueur dans son application.
- La mise en œuvre du système de stockage, de traitement et de gestion des déchets à risque.
- La réduction des déchets à la source et la maîtrise de procédé de traitement.
- Informer le personnel et les usagers de l'hôpital concernant le tri et les circuits de gestion des déchets (édition de plaquettes, affichages...).
- Renforcer l'information, l'éducation et la sensibilisation du public sur l'importance de la gestion des DAS dans l'amélioration du cadre de vie, de l'hygiène environnementale et de la santé.
- Assurer une protection suffisante du personnel : en les dotant d'équipements de travail (tenue, gants, bottes, masques, lunettes..), en assurant leur vaccination (surtout contre l'hépatite B).
- Equiper les unités en locaux adéquats de stockage des déchets.
- Installer une station d'épuration pour traiter les eaux usées de les hôpitaux.
- Utiliser des techniques récentes de traitement et d'élimination des DH et respectueuses de l'environnement, à titre d'exemple les banaliseurs (Annexe 2,3)
- Contribuer à la réutilisation des cendres dans différents domaines.
- installer des coupes-aiguilles aux points d'utilisation, pour couper les aiguilles des seringues immédiatement après usage, pour réduire le risque de contamination (Annexe 4).
- lors de la récupération de la cendre que certains déchets sont identifiables comme le verre, les morceaux d'aiguilles, le plastique, ce qui révèle une défaillance sérieuse de l'incinération des DAS

# *Conclusion*

### **Conclusion :**

La méthode de gestion des déchets de soins entraîner un risque pour la santé si les différentes étapes du processus de gestion ne sont pas menées correctement. D'une part, la mauvaise gestion peut mettre en danger les personnels de soins, les employés s'occupant des déchets d'activités de soins, les patients et leurs familles, ainsi que l'ensemble de la population, d'autre part le traitement ou le dépôt inadéquat de ces déchets peut représenter un risque de contamination ou de pollution de l'environnement.

Malgré les travaux et les efforts consacrés à nos jours sur la gestion des déchets d'activité de soins au niveau des secteurs sanitaire de différents wilaya, il ressort une carence terrible dans les moyens de gestion des déchets et peu d'efforts sont consentie par les établissements de santé pour améliorer cette gestion.

Cette négligence touche toutes les étapes de la gestion des déchets : tri, collecte, conditionnement, stockage et incinération des DAS, qui est dû à l'absence du service d'hygiène et prévention dans les hôpitaux.

Notre travail orienté vers l'étude de déchets de quatre structures sanitaire dans de 4 wilayas différents nous a permis de dégager les remarques suivantes :

- 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.

# *Références bibliographiques*

1. **ABDELMOUMENE T et AL, 2009**.guide technique : déchets d'activité de soins à risque environnement et santé. Direction générale de la santé 3e Edition .90P.
2. **ABDOU A, 2009**, Traitement des déchets, Développement Durable, Paris, PP 19-21.
3. **ABERKANE S et ABERBOUR F, 2017**, Contribution à l'étude des aspects qualitatifs des déchets hospitaliers cas de L'EPH d'Amizour, mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme master, Université Abderrahmane Mira-Bejaia, PP 8-12.
4. **ABO ABIBA C, 2006**. Connaissances, attitudes et pratiques du personnel hospitalier du district sanitaire de tiassale en matiere de gestion des dechets. Université de Cocody Abidjan, Université Paris Dauphine.
5. **ADEME, 2008**, Pollution olfactives, Origine-Législation-Analyse-Traitement, Série Environnement Et Sécurité, Ed Dunod , Paris, P 33.
6. Agence de l'environnement et de la maitrise de l'énergie, < Déchets des activités de soins>.
7. **ALOUeimine, S. 2006**. Méthodologie de caractérisation des déchets ménagers à Nouakchott (Mauritanie): Contribution à la gestion des déchets et outils d'aide à la décision (Doctoral dissertation, Limoges), p. 43.
8. **ANDRE M L et HUBERT S., 1997**. Gestion des déchets hospitaliers, projet DESS, Technologie Biomédicales hospitalières (TBH). Université de technologie de compiégne. 51p.
9. **ANONYME 2, 2007**. directives environnementale, sanitaire et sécuritaires pour établissements de santé. 75P.
10. **ANONYME 4. 2003**. Programme de coopération décentralisée entre Lille Métropole et la Fédération du Chouf Es-Souayjani, Schéma global de gestion des résidus urbains. 13 P.
11. **BAHRI M et BELKHADIR R, 2004**. Déchets solides hospitaliers quantification, analyses bactériologique et incinération, professions santé infirmier. Cas d'hôpital ibn sina rabat .p2.
12. **BALET.J.M. 2005**.Aide mémoire de gestion des déchets. Paris. DUNOD. pp33 – 35.
13. **BARBIER R. et PHILLIPE L., 1997**. Internationales des déchets (le modèle de la communauté urbaine de lille). Ed Economica, Paris. 108 p.
14. **BENSMail, S. 2010**. La problématique de la gestion des déchets solides à travers les modes de traitement des déchets ménagers et hospitaliers : Cas de la commune de Bejaia. Université abderrahmane mira de bejaia.
15. **BERGEY J L., 1992**. Les déchets hospitaliers, Technique hospitaliers hors sérié 92 n°1. 36 p.
16. **BIADILLAH M C, 2004**. Guide de gestion des déchets des établissements de soins. Edité par Centre Régional des Activités d'Hygiène du Milieu (CEHA). Maroc. 6P.
17. **BILLAU PASCAL, 2008**. Estimation des dangers de déchets biomédicaux pour la santé et l'environnement au bénin en vue de leur gestion.Centre universitaire de formation en environnement universite de Sherbrooke, Québec
18. **BISMUTH C., BAUD F J., CONSO F., FREJAVILLE J-P., CARNIER P. :** Toxicologie clinique; 4è éd. ; Médecine Sciences, Flammarion.
19. **BOUHTOURI Y., 2013**. Gestion des déchets hospitaliers au maroc, Faculté de médecine et de pharmacie -RABAT-. Université Mohamed V-souissi. 90 p.

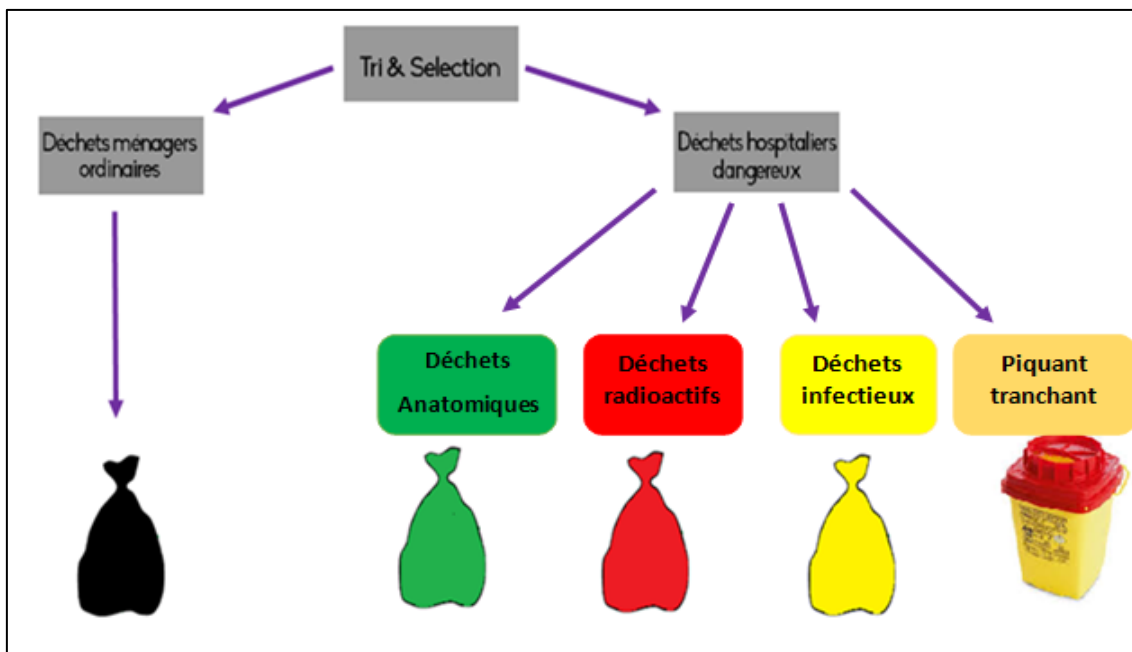
20. **BOULOUISA A et BOUSLA F, 2013.** Méthodes des traitements des déchets hospitaliers et leurs impacts sur la santé et l'environnement .mémoire en vue de l'obtention du diplôme master en environnement santé publique. Université Abderrahmane mira. PP 5- 9.
21. **BOUROGAA, S., et OUARETH, A. 2016.** Situation sur la gestion des déchets solides hospitaliers de la ville d'Ouargla. Université kasdi merbah, ouargla.
22. **BUTIN F, 2010.** Illustration d'un circuit des déchets à l'hôpital local penne d'agenais. Cadre de Santé. P11.
23. **CARBONNELLE B., DENIS F., MARMONIER A., PINON G., VARGUES R.,** Bactériologie médicale: Techniques usuelles. Paris; Sîmep ; SA 1987 ; 330
24. **CHAIB DRA HINDINES, 2018.** Situation actuelle de la gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'hôpital Fares Yahia Miliana – Ain Defla p26
25. **CHARDON B, (2006).** Les déchets d'activités de soins à risque infectieux- Formatrice santé Environnement. 52P
26. **CICR., 2011.** Manuel de gestion des déchets médicaux. Comité international de la Croix Rouge. Genève, Suisse. p164.
27. **COMITE INTERNATIONAL DE LA CROIX-ROUGE, 2011.** «Manuel de gestion des déchets médicaux ».19, avenue de la Paix 1202 Genève, Suisse.164P.
28. **DAOUDI M A, 2008.** Evaluation de la gestion des déchets solides médicaux pharmaceutiques l'hôpital Hassan II d'Agadir. Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de maîtrise en Administration Sanitaire et Santé Publique. 84P.
29. **DAVID C., 2004.** Déchets infectieux – Elimination des DASRI et assimilés- prévention et Réglementation. Association française de normalisation. Paris. p50.
30. **DEY R., 1999.**Enquete préliminaire sur l'impact de la décharge public de Boulimat sur la santé. Mémoire de D.E.U.A en ecobiologie, Bejaia. 67 p.
31. **DGPPS, 2015,** Directives nationales relatives à l'hygiène de l'environnement dans les établissements de santé publics et privés, Direction Générale de la Prévention et de la Promotion de la Santé, P 204.
32. **DJIDI L et IDRI S, 2005.** Essai d'évaluation de la quantité de déchets solides hospitaliers. Cas de l'hôpital de Khalil Amrane de Bejaia. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Ecologie et Environnement option Pathologie des Ecosystèmes. Université Abderrahmane Mira.P.
33. **DOUCOURE D, 2004,** Plan national de gestion des déchets biomédicaux, RepubliquesduMali Banque Mondiale MAP, P 81.
34. **DUCEL G., GUERRAZ TISSOT F.** L'élimination des déchets solides dans les établissements de soins; Techniques hospitalières; 1991 ; 554 ; 33-81
35. **EMMANUEL E, 2004.** Evaluation des risques sanitaires et éco toxicologiques lies aux effluents hospitaliers. Th.Doct. l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 246 p.
36. **FIHRI A F, 2016,** Déchets médicaux et pharmaceutiques au Maroc : Vers un projet collecte et de Traitement pour les établissements de santé de la ville de Fès, Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.), (P111).

37. **GHANI A et BELGHITIA A., 2004.** Guide de gestion des déchets des établissements de soins.
38. **GRISEY, E. 2013.** Impact de l'évolution des déchets d'une installation de stockage de déchets non dangereux sur l'environnement-Site d'étude : l'ISDND d'Etueffont (Territoire de Belfort-France) (Doctoral dissertation) ,p32
39. **GUISSOU, 1999.** Contribution a l'hygiène hospitalière : Etude de la gestion des déchets hospitaliers et du matériel bio-médical récupère pour utilisation au centre hospitalier national Yalgadoouedraogo de Ouadougou (CHN-YO). P 32
40. **HAFIANE M R, et KHELFAOUI A. 2011.** le traitement des dechets hospitaliers et son impact sur l'environnement. universite kasdimarbah ouargla.
41. **HAKEM MENIOUA. S, 2010,** Gestion des déchets hospitaliers au niveau du C.H.U de SETIF. Mémoire en vu de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en écologie et environnement. Université Abderrahmane Mira -Bejaia, P 84.
42. **HEURT M et GOMILA H et GORIROT S et RAFAOUI M.-J., 1995.** Hygiène (nouveaux cahier de l'infirmière). Paris, Ed.Masson. 79 p.
43. **HYGIS N, 1998,** Hygiène hospitalière, Lyon cedex, P 443.
44. **IZEM A et HILEM C., 2008.** Gestion et traitement des déchets hospitaliers, cas: Hôpital Khellil Amrane de la ville de béjaia., Biologie des organismes et des populations. Université abderahmane mira de béjaia, faculté des sciences de la nature et de la vie. 52 p.
45. **JAAFAR A, 2008.** La gestion des déchets médicaux et pharmaceutique.
46. **JOURNAL OFFICIELLE DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N°78,** du 09 décembre 2003
47. **JUNG M, 1999.** Etat descriptif des différents procédés de désinfection. Techniques hospitalières. n° 633, p34-39.
48. **KHELLADI F Z, 2015,** La gestion des Déchets hospitaliers et risquesenvironnementaux l'hôpital Remchi, Mémoire présenté en vu de l'obtention dumaster en pathologie des écosystemes. Université Abou Bekr Belkaid- Tlemcen, (P 47).
49. **KHELLIL AMRANE,** Biologie des organismes et des populations. Université abderahmane mira de béjaia, faculté des sciences de la nature et de la vie. 52 p.
50. **LADENLA LAMA, 2016.** bio-medical waste management: a study of darjeeling district.
51. **LECOQ ALAIN, 2004.** Etude sur la gestion des déchets d'activités de soins à risques infectieux dans les établissements de santé au Burkina-Faso
52. **LHUILIER, D, et COCHIN Y, 1999.** Déchets et santé. Représentations des risques sanitaires liés aux déchets et à leurs modes de traitements. Synthèse du rapport final. Université Paris, 7, p. 10.
53. **MALAVAUD S, MARTY N, MOUYSET F.** Les risques infectieux liés aux prélèvements, Le Bio-technologiste international, 1997, 18, 48 : 35-44
54. **MAYSTRE L Y et DUFLON V, 1994.** Déchets urbains, nature et caractérisation, collection gérer l'environnement. 232 p.
55. **MESKINI N, 2010.** Banalisation et élimination des déchets d'activités de soins à risque infectieux .Casablanca-Maroc.
56. **OMS, 2005.** Guide de Gestion des déchets solide activité de soin dans les centres de santé primaire. PP62.68.

57. OMS, élimination des déchets hospitaliers, 16 octobre 2014
58. 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.
59. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE, 1999, « principes directeurs pour l'élimination sans risques des produits pharmaceutiques non utilisés pendant et après les situations d'urgence »
60. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE, 2005. Programme des Nations Unies pour l'Environnement, Préparation des Plans Nationaux de Gestion des Déchets de Soins Médicaux en Afrique Subsaharienne, Secrétariat de la Convention de Bâle, Opcit, p 14.
61. PICCHAT, P, 1995, "La gestion des déchets : un exposé pour comprendre, un essai pour réfléchir, Ed Flammarion, Paris P 124
62. PICHETA J.P., TOURNEUR D., BURETTE F, 1997. : Surveillance des accidents d'exposition au sang. Gestion Hospitalière, 336 : 356-359.
63. SAISONOU J et ALL, 2014, Evaluation de la qualité de la gestion des déchets biomédicaux solides dans la zone sanitaire Klouekanme-Toviklin-Lalo au Bénin, Journal international de santé au travail, vol 1, P 2.
64. 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). Université des Frères Mentouri Constantine 1.
65. SEID, N., et TOUTAH, I, 2017. Gestion et traitement des déchets hospitaliers Cas : Hopital de lakhdaria, P 04.
66. SOUKEHAL A., 2006. Sécurisation de la filière d'élimination des DASRI au regard de la législation actuelle Chu beni messous. Alger.
67. TAGUINE Z, 2017, Le personnel soignant face à la gestion des déchets d'activité de soins Mémoire de Master en Sciences Infirmières Option « Initiation à la Recherche Clinique Epidémiologique», Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, PP 08-50.
68. TOPANOU K A N, 2012, Gestion de déchets solides ménagers dans la ville d'Abomey-Calavi (Bénin) : Caractérisation et essais de valorisation par compostage pour l'obtention du grade de docteur des deux Universités spécialité : Chimie de l'environnement, Chimie des déchets, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, P 06.
69. YAZID ABDELLATIF MUSTAPHA, SAMIR LARBI, 2014. « la gestion des déchets d'activité de soins à risque infectieux(D.A.S.R.I) », mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de master en chimie de l'environnement, Université des sciences et de la technologie d'Oran - Algérie, p 20.

# *Annexes*

**ANNEXE 1: Exemple d'une fiche informative sur les modalités de tri des déchets médicaux en fonction de leur dangerosité**



**ANNEXE 2: Technique de banalisation**



**ANNEXE 3 : DASRI avant et après la banalisation**



**ANNEXE 4: Exemple d'une coupe aiguilles**

