



N° d'ordre :

N° de série :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biodiversité et Environnement

### THEME

*Revue bibliographique sur la gestion des déchets hospitaliers*

Présenté par :

M<sup>elle</sup> ZEHANI Ahlam

Membres du jury:	Grade:	Université
<b>Président:</b> Laabed Soumeya	M.A.A	Université d'El Oued
<b>Examinatrice:</b> Bousbia Ibrahim Aida	M.A.A	Université d'El Oued
<b>Encadreur:</b> Boukhtache Naoual	M.C.B	Université d'El Oued
<b>Co-Promoteur:</b> Merabet Soumia	M.A.A	Université d'El Oued

Année universitaire 2019/2020

# Remerciements

*Avant tout, jeremerciele bon Dieule tout-puissant de m'avoir donné le courage,  
la santé, la volonté et la patience pour terminer ce travail.*

*Au terme du présent travail, je tiens tout d'abord à exprimer mes sincère remerciement à  
l'égard de :*

*Madame BoukfitacheNaouel, Maitre Conférence B à l'université d'El-Oued, pour accepter  
d'être mon encadreur, mais aussi, pour ses précieux conseils, ses orientations et ses  
encouragements.*

*Mademoiselle MerabetSoumia, Maitre assistante, A à l'Université  
d'EL-Oued, pour avoir accepté la codirection de ce travail.*

*Je tiens à remercier LaabedSoumeya, pour l'honneur qu'elle m'a fait en acceptant  
la présidente de ce jury.*

*Je tiens, également, à remercier Bousbia Ibrahim Aida, pour avoir accepté la lourde  
chargé d'évaluer ce mémoire et d'en être l'examinatrice.*

*Je sincère remerciement au personnel de la direction d'environnement de la wilaya d'El Oued,  
particulièrement Mademoiselle T Bouchra pour leur précieux aidé.*

*Je remercie aussi toute la promotion de spécialité de Biodiversité et environnement  
et Madame O. Amira*

*Je tiens également à exprimer messincère reconnaissance à tous mes collègues et à tousceux qui  
m'ont aidé et pour leurs contributions à la réalisation de ce travail.*

*Ahlam ZEHANI*



# Dédicace



*Je dédie le fruit de mes études :*

*A mes très chers parents qui m'ont toujours encouragé et qui ont éclairé ma route par leur compréhension, leur sacrifice et leur affection.*

*A mon frère : Abderraouf*

*A mes sœurs : Wissam et Wahiba*

*A toutes les familles: ZEHANI et BARKAT*

*A mes tantes et mes oncles et leurs fils et leurs filles. Au meilleur de mes amies Afrah, Bouchra, .....*

*qui m'a encouragé à continuer ce travail.*

*A mes tantes et mes oncles*

*A Madame Amira O., que je remercie pour*

*Le soutien et le réconfort qu'elle m'a apporté pendant la réalisation de ce travail.*

*A tous les enseignants qui ont la grâce de me former.*

*A toute la promotion de biodiversité et environnement.*

**AHLAM**

الملخص

*Résumé*

*Abstract*

يؤدي النمو السكاني والتطور الصناعي وتطور التكنولوجيا الطبية إلى زيادة إنتاج أنواع مختلفة من النفايات المسؤولة عن تهديد خطير للإنسان والبيئة. من بين هذه النفايات، هناك نفايات طبية صيدلانية تنتجها المنشآت الصحية. هناك عدة طرق للتخلص من النفايات.

النفايات الطبية هي مشكلة صحية عامة وبيئية، ويرتبط وجود النفايات بأنشطة الرعاية الصحية التي تولد كمية متزايدة من نفايات المستشفيات.

الكلمات المفتاحية: DASRI، نفايات المستشفيات، إدارة .

### **Résumé**

La Croissance démographique, le développement industriel et le développement de la technologie médicale entraînent une augmentation de la production des différents types de déchets responsables d'une menace sérieuse pour l'homme et l'environnement. Parmi ces déchets, on compte les déchets médicaux pharmaceutiques produits par les formations sanitaires. Il existe plusieurs voies d'élimination des déchets.

Les déchets biomédicaux constituent un problème de santé publique et d'environnement, la présence des déchets est liée aux activités de soins qui génèrent une quantité croissante des déchets hospitaliers.

**Mots clés :** DASRI, déchets hospitaliers, gestion.

## **Abstract**

Population growth, industrial development and the development of medical technology lead to an increase in the production of different types of waste responsible for a serious threat to man and the environment. Among this waste, there is pharmaceutical medical waste produced by health facilities. There are several ways of disposing of waste.

Biomedical waste is a public health and environmental problem, the presence of waste is linked to healthcare activities which generate an increasing amount of hospital waste.

**Keywords:** DASRI, hospital waste, management.

Table de matière	
Remerciements	
Dédicace	
Résumé	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction.....	02
<b>Chapitre I: Aperçu bibliographique sur les déchets hospitaliers</b>	
I.1. - Généralités sur les déchets.....	05
I.1.1. - Définition des déchets.....	05
I.1.2. - Classification des déchets.....	05
I.1.2.1. - Déchets ménagers et assimilés.....	05
I.1.2.2. - Déchets encombrants.....	05
I.1.2.3. - Déchets spéciaux.....	05
I.1.2.4. - Déchets spéciaux dangereux.....	05
I.1.2.5. - Déchets d'activité de soins.....	06
I.1.2.6. - Déchets inertes.....	06
I.2. - Définition des déchets hospitaliers.....	06
I.3. - Classification des déchets hospitaliers.....	06
I.3.1. - Déchets assimilés aux déchets ménagers.....	07
I.3.2. - Déchets à risque (dangereux).....	07
I.3.2.1. - Déchets à risque infectieux (DASRI).....	07
I.3.2.2. - Les déchets piquants et tranchants.....	08
I.3.2.3. - Les déchets pharmaceutiques.....	08
I.3.2.4. - Déchets à risques chimiques et toxiques (DRCT).....	08
I.3.2.5. - Déchets à risques radioactifs.....	09
I.3.3. - Pièces anatomiques d'origine humaine (PAOH).....	09
I.4. - Quantification des déchets hospitaliers.....	10
I.4.1. - Quantités absolues.....	10
I.4.2. - Quantités relatives.....	10
I.4.3. - Intérêt de la quantification des DAS.....	11
I.5. - Textes réglementaires.....	12
I.5.1. - Réglementation nationale.....	12

---

I.5.2. - Réglementation international.....	13
I.5.2.1. - Les principes.....	13
I.5.2.2. - Les conventions.....	13
I.6. - Risque et impact des déchets hospitaliers sur la santé et l'environnement.....	14
I.6.1. - Risque des déchets hospitaliers sur la santé.....	14
I.6.1.1. - Risques infectieux ou/et biologique.....	16
I.6.1.2. - Risque traumatique.....	16
I.6.1.3. - Risque psycho émotionnel.....	16
I.6.1.4. - Risques mécaniques.....	16
I.6.1.5. - Risques chimiques ou toxicologique.....	16
I.6.1.6. - Risques radioactifs.....	16
I.6.1.7. - Risque liés à la manutention.....	17
I.6.2. - Risque pour l'environnement.....	17

**Chapitre II : Gestion des déchets hospitaliers**

II.1. - Gestion des déchets hospitaliers.....	19
II.2. - L'intérêt d'un système de GDM pour les centres de soins primaires.....	19
II.3. - Stratégie de gestion optimale des déchets hospitaliers.....	20
II.3.1. La réglementation.....	20
II.3.2. La politique nationale de gestion.....	20
II.3.3. La production des déchets.....	20
II.3.4. L'environnement local.....	20
II.3.5. Les technologies disponibles.....	20
II.3.6. Les cout et financements.....	20
II.3.7. L'acceptation sociale.....	20
II.3.8. Le choix d'une option de traitement sûre et écologique.....	20
II.3.9. Les Actions d'Information, Education, Communication (IEC).....	21
II.3.10. L'utilisation d'outils d'évaluation performants.....	21
II.4. - Le développement durable et la gestion des déchets hospitaliers.....	21
II.4.1. - Principes de base d'un programme de gestion des déchets hospitaliers.....	21
II.4.1.1. - Désignation des responsabilités.....	21
II.4.1.2. - Sous-traitance, coopération régionale.....	21
II.4.1.3. -Évaluation initiale.....	21
II.4.1.4. - Élaboration du plan de gestion des déchets.....	21
II.4.1.5. - Estimation des coûts.....	22
II.4.1.6. - Mise en œuvre du plan de gestion des déchets.....	22

---

II.5.- Circuits d'élimination des déchets hospitaliers.....	22
II.5.1.- Le tri.....	22
II.5.2.- Le Conditionnement et étiquetage.....	24
II.5.3.- La collecte.....	24
II.5.4. - Le stockage.....	26
II.5.4.1. - Lestockage intermédiaire.....	26
II.5.4.2. - Stockage central.....	26
II.5.5. - Le transport.....	27
II.5.5.1. -Transport interne.....	27
II.5.5.2. -Transport externe.....	27
II.5.6. -Élimination finale.....	28
II.6.- Traitement.....	28
II.6.1.- Pré-traitement.....	28
II.6.1.1.- Recyclage.....	29
II.6.1.2.- Encapsulation.....	29
II.6.1.3.- Désinfection ou broyage.....	30
II.6.1.3.1.- Désinfection physique.....	30
II.6.1.3.2.- Désinfection chimique.....	31
II.6.2.- Elimination.....	31
II.6.2.1.- L'enfouissement.....	31
II.6.2.2.- L'incinération.....	33
II.6.2.2.1.- Les types d'incinérateur.....	33
II.6.2.2.1.1.- Incinérateur pyrolytique.....	33
II.6.2.2.1.2.- Incinérateur à une seule chambre de combustion.....	34
II.6.2.2.1.3.- Les incinérateurs à fours rotatifs.....	34
II.6.2.2.2.- Les rejets atmosphériques par incinérateur.....	34
II.6.2.2.3.- Les rejets liquides par incinérateur.....	34
II.6.2.2.4.- Les avantages et les inconvénients de l'incinération.....	35
Conclusion.....	42
Référence bibliographique	
Annexes	

## Liste des figures

---

### Liste des figures

<b>Figure N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Les déchets assimilables aux ordures ménagères(D.A.O.M)	07
<b>02</b>	Les DASRI	08
<b>03</b>	Les déchets piquants et tranchants	08
<b>04</b>	Les déchets pharmaceutiques	08
<b>05</b>	Lesdéchets chimiques et toxiques	09
<b>06</b>	Les déchets à risques radioactifs	09
<b>07</b>	Les déchets pathologiques et spécifiques	10
<b>08</b>	Quantités relatives de déchets hospitaliers	11
<b>09</b>	Procédé du tri des déchets hospitaliers	23

**Liste des tableaux**

<b>Tableau N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Distribution des déchets d'activités de soins (% en masse)	07
<b>02</b>	Principaux agents pathogènes retrouvés dans les DMP et leur temps de survie	15
<b>03</b>	Etiquetage des conteneurs de déchets de soins médicaux	25
<b>04</b>	Les avantages et les inconvénients de l'encapsulation	30
<b>05</b>	Aperçu des méthodes de traitement et d'élimination adaptées aux différentes catégories de déchets d'activités de soins	32
<b>06</b>	Les catégories de décharges avec les déchets correspondants	33
<b>07</b>	Avantages et les inconvénients de l'incinération	35

**Liste des Annexes**

<b>Annexe N°</b>	<b>Titre</b>
<b>01</b>	Les textes réglementaires

**Liste des abréviations**

**AES:**Accident d'Exposition au Sang

**AFNOR:**Association Française de Normalisation

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

**CO:**Monoxyde de carbone

**CSH:**Conseil supérieur d'hygiène

**DAOM:**Déchets Assimilés aux Ordures Ménagères

**DAS:**Déchets d'Activité de Soins

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

**DDASS:**Direction Département des Affaires Sanitaires et Sociale

**DMP:**Déchets Médicaux et Pharmaceutiques

**DRCT :** Déchets à Risque Chimique et Toxique.

**GAVI:**Alliance mondiale pour les vaccins et la vaccination (Global Alliance for Vaccines and Immunisation)

**GDM:** Gestion des Déchets Médicaux

**HCl:**Chlorure d'Hydrogène

**IEC:** Information, Education, Communication

**ISDND :** Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux

**ITPI:**IT Power India Private Limited

**JO:** Journal officiel

**MNU:**Médicaments non utilisés

**OMS :** Organisme Mondiale de la Santé

**PNUE :** Programme des Nations Unies pour l'Environnement

**POAH:**Pièces anatomiques d'Origine Humaine

**POP:** Polluants organiques persistants

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

**UIOM :** Usines d'Incinération d'Ordures Ménagères

**VHB:** Virus d'Hypatite B

**VHC:** Virus d'Hypatite C

**VIH:** Virus l'Immunodéficiency Humaine

**NO:**Monoxydes d'azote

**PCB:**Polychlorobiphényles

# *Introduction*

## **Introduction**

De par leurs activités, les établissements de soins produisent des déchets en grande quantité, et de nature très diverse : ce sont les déchets d'activités de soins (DAS), défini comme : « déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire ». Sont assimilés aux déchets d'activités de soins les déchets issus des activités d'enseignement de recherche et de production industrielle ainsi que ceux issus des activités de thanatopraxie (Chardon, 1995).

La gestion des déchets de soins prend de plus en plus d'importance dans le domaine de la santé.

Cet intérêt se rapporte d'une part à l'importance du risque lié à la production des déchets d'activités de soins, et d'autre part aux nuisances que peut engendrer une technique de traitement de ces déchets pour la santé de l'homme et pour l'environnement. Dans les pays en développement, un danger supplémentaire se surajoute, celui de la fouille des décharges et du tri manuel des déchets récupérés à la sortie des établissements de soins (Kissi et al., 2009).

Une mauvaise gestion des risques peut mettre en danger le personnel de soins, les employés s'occupant des déchets médicaux, les patients et leur famille, 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 (CICR, 2011).

En milieu hospitalier une gestion rigoureuse de l'ensemble des déchets d'activités de soins, s'inscrit dans la politique d'amélioration continue de la qualité et de la sécurité des soins pour prévenir les événements indésirables liés aux activités des établissements de santé, notamment la prévention des infections nosocomiales (Benhaddou et al, 2019).

L'élimination rationnelle des pollutions dues aux déchets solides hospitaliers est l'une des conditions essentielles du respect des règles d'hygiène, non seulement à l'intérieur des établissements sanitaires, mais également dans l'environnement général. Ces pollutions, sont en effet imputables aux déchets solides hospitaliers complexes à résoudre (Adoum, 2009).

Le traitement et élimination des déchets hospitaliers ont pour le but de réduire et d'éliminer les dangers biologiques et chimiques du à la nature (Ajzoul et al, 2007).

Le plan d'amélioration de la gestion de ces déchets contribue à assurer une gestion durable, en mettant en place des systèmes viables au plan environnemental, techniquement faisable, socialement acceptable, susceptibles d'éliminer les risques d'infections et de garantir un environnement sain et propre. Il ambitionne de donner une vision et des orientations majeures d'une gestion rationnelle des déchets hospitaliers, mais aussi d'être une base pour

le développement d'un consensus avec les acteurs institutionnels impliqués dans les activités liées à la gestion de ces derniers (Daoudi, 2008).

L'objectif de ce travail est d'avoir une connaissance bibliographique sur la gestion des déchets hospitaliers.

Le manuscrit est articulé sur deux chapitres, un aperçu bibliographique sur les déchets hospitaliers est l'objet du premier chapitre dans lequel nous avons mis l'accent sur la classification, les textes réglementaires et les risques liés à ces déchets, alors que dans le deuxième chapitre nous avons détaillé les étapes de la gestion des déchets hospitaliers.

***Chapitre I:***  
***Aperçue bibliographique***  
***sur les déchets***  
***hospitaliers***

**I.1. - Généralités sur les déchets****I.1.1.- Définition des déchets**

Selon la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 article 1 du journal officiel (J.O., 16-7-1975) relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux, les déchets sont tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon.

Cette définition est également contenue dans la loi N° 01-19 du 12/12/2001 article 3 du journal officiel de la république algérienne N° 77 de 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

Toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire (le Code de l'Environnement art. L541-1-1). Par contre, la directive européenne du 18 Mars 1991 fait quelques restrictions en citant des matières abandonnées qui peuvent être considérées comme déchets (Topanou, 2012).

**I.1.2. - Classification des déchets**

La loi N° 01-19 du 12/12/2001 article 3 du journal officiel de la république algérienne N° 77 de 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets définit de ses grandes familles de déchets, qui sont:

**I.1.2.1. - Déchets ménagers et assimilés**

Tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales, et autres qui par leur nature et leur composition sont assimilables aux déchets ménagers.

**I.1.2.2. - Déchets encombrants**

Tous déchets issus des ménages qui en raison de leur caractère volumineux ne peuvent être collectés dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés.

**I.1.2.3.- Déchets spéciaux**

Tous déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins, de services et toutes autres activités qui en raison de leur nature et de la composition des matières qu'ils contiennent ne peuvent être collectés, transportés et traités dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés et les déchets inertes.

**I.1.2.4. - Déchets spéciaux dangereux**

Tous déchets spéciaux qui par leurs constituants ou par les caractéristiques des matières nocives qu'ils contiennent sont susceptibles de nuire à la santé publique et/ou à l'environnement.

**I.1.2.5. - Déchets d'activité de soins**

Les déchets d'activité de soins sont tous déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif ou curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire.

**I.1.2.6. - Déchets inertes**

Tous déchets provenant notamment de l'exploitation des carrières, des mines, des travaux de démolition, de construction ou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leur mise en décharge, et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire à la santé et /ou à l'environnement (Journal Officiel, 2001).

**I.2.- Définition des déchets hospitaliers**

Ce sont, tout déchets générés par le fonctionnement d'un établissement de soins, tant au niveau de ses services d'hospitalisation et des soins, qu'au niveau des services médico techniques, administratif et de ses dépendances (Bouhtouri, 2013).

Le terme "déchets d'activité de soin" comprend tous les déchets générés dans les établissements de santé, les centres de recherche et laboratoires liés aux procédures médicales. En outre, il comprend les mêmes types de déchets provenant de sources mineures et dispersées, y compris les déchets produits au cours des soins entrepris à la maison (Par exemple: dialyse à domicile, auto-administration d'insuline, soins de récupération (Chartier, 2014).

Les déchets hospitaliers sont tous les déchets qui proviennent des activités de la médecine humaine (Berghiche et Sayah, 2019).

Les déchets d'hôpitaux ou déchets biomédicaux sont tous les autres déchets produits au niveau des unités des services de soins et du plateau technique, et le terme déchet du secteur sanitaire désigne l'ensemble des déchets produits par les établissements de soins 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 (Louai, 2009).

**I.3.- Classification des déchets hospitaliers**

En fonction de l'absence ou la présence des risques pour la manipulation et pour l'environnement, on peut classer les déchets d'activités de soins (DAS) en deux grandes classes:

- a) Déchets non dangereux
- b) Déchets dangereux

**Tableau N° 01:**Distribution des déchets d'activités de soins (% en masse)(Mazouz, 2013).

Déchetshospitaliers 100 %	Déchets non dangereux	80%
	Déchetsdangereux	20%
Déchetsdangereux 100%	Déchets infectieux et anatomiques	75%
	Objets tranchants et piquants	5%
	Produits chimiques et pharmaceutiques	15%
	Déchets génotoxiques	5%

### I.3.1.- Déchets assimilés aux déchets ménagers(non dangereux)

Ce sont les déchets de secrétariat, de restauration, les emballages de matériel stérilisé (Figure 01), 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. Ils constituent environ 80% de la production(Tableau 01). La production pour un hôpital de taille moyenne en France se situe autour de 370 Kg par lit et par an (Chardon, 1995).



**Figure N° 01:**Les déchets assimilables aux ordures ménagères(D.A.O.M)(Mekhmoukhen et Maouche, 2019)

### I.3.2.- Déchets à risque (dangereux)

Selon l'OMS les déchets à risque sont défini comme: "Tout déchet qui présente une ou plusieurs des propriétés de dangers". Ce sont les déchets qui peuvent présenter des risques, infectieux, chimiques toxiques, ou radioactifs (Berghiche et Sayah, 2019).

La typologie repose sur la nature de risques, permet ainsi de distinguer les types suivants:

#### I.3.2.1.- Déchets à risque infectieux (DASRI)

Ils représentent environ 10% des déchets à risque, ils sont définis par l'OMS comme "les déchets susceptibles de contenir des agents pathogènes (bactéries, parasites, virus, champignons) en quantité ou en concentration suffisante pour causer des maladies chez des hôtes sensibles"(Figure 02) (Chardon, 1995).



**Figure N° 02:**Les DASRI(Mekhmoukhen et Maouche, 2019)

### I.3.2.2. - Les déchets piquants et tranchants

Tout objet et matériel étroitement associé aux activités des services sanitaires, susceptible de présenter un risque de blessure ou d'atteinte à la santé dans la filière d'élimination comme les aiguilles de toutes sortes, mandrins, ampoules, capillaires et pipettes Pasteur, lames de bistouri et lancettes, aiguilles d'acupuncture, éprouvettes en verre sans contenu, lames porte-objet et autres (Figure 03) (SharpsBuletti, 2004).



**Figure N° 03:**Les déchets piquants et tranchants(Mekhmoukhen et Maouche, 2019).

### I.3.2.3.- Les déchets pharmaceutiques

Les médicaments et divers produits chimiques inutilisés, périmés ou contaminés provenant des services hospitaliers et des unités de soins, de métabolites, 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 cancérogènes (Timizar et al, 2009).



**Figure N° 04:**Les déchets pharmaceutiques (Mekhmoukhen et Maouche, 2019).

### I.3.2.4.- Déchets à risques chimiques et toxiques (DRCT)

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

déchets mercuriels, effluents des blanchisseries et des morgues, déchets des garages et zones techniques,..... (Figure 05) (Chardon, 1995).

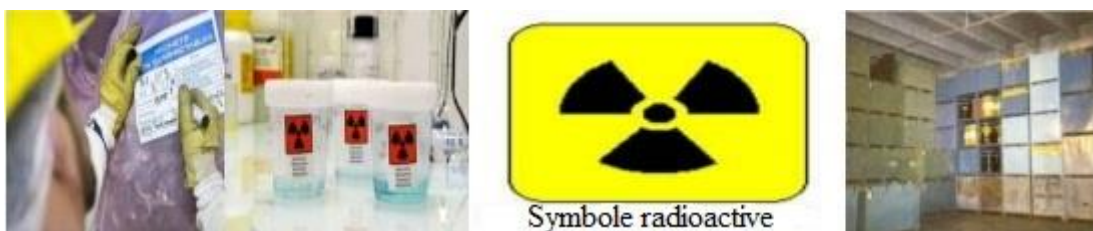
Les déchets chimiques comprennent les réactifs de laboratoire, les révélateurs photographiques, les désinfectants, les solvants, etc. Ils incluent aussi les objets qui contiennent des métaux lourds (par exemple: les thermomètres) et les conteneurs pressurisés (par exemple: les cylindres de gaz). Les déchets de cette catégorie se présentent, dans la majorité des cas, sous forme liquide, et certains possèdent des propriétés corrosives, explosives, inflammables ou toxiques qui en font des matières dangereuses (Beauchemine, 2011).



**Figure N° 05:** Les déchets chimiques et toxiques (Mekhmoukhen et Maouche, 2019).

#### I.3.2.5.- Déchets à risques radioactifs

Les déchets radioactifs sont des déchets produits par les services utilisant des radioéléments en sources scellées ou non scellées. Les déchets radioactifs peuvent être solides, liquides, gazeux, tissus contaminés par des éléments radioactifs, aiguilles, seringues, gants, fluides, effluents liquides des préparations, excréta des malades traités ou ayant subi des tests de médecine nucléaire, résidus des matériaux de radioactivité, organes in vivo, organes in vitro, etc (Figure 06) (Biadillah, 2004).



**Figure N° 06:** Les déchets à risques radioactifs (Mekhmoukhen et Maouche, 2019).

#### I.3.3.- Pièces anatomiques d'origine humaine (PAOH)

Tous les tissus et organes d'origine humaine résultant des activités des blocs opératoires et des laboratoires d'anatomie pathologique par exemple les fœtus, membre amputés, placentas, organes prélevés.... etc (Figure 07) (Timizar et al. , 2009).

Les pièces anatomiques identifiables : ce type de déchets présente un risque infectieux et un risque lié à l'impact psychologique de leur présence (Fihri, 2016).



**Figure N° 07:** Les déchets pathologiques et spécifiques (Mekhmoukhen et Maouche, 2019).

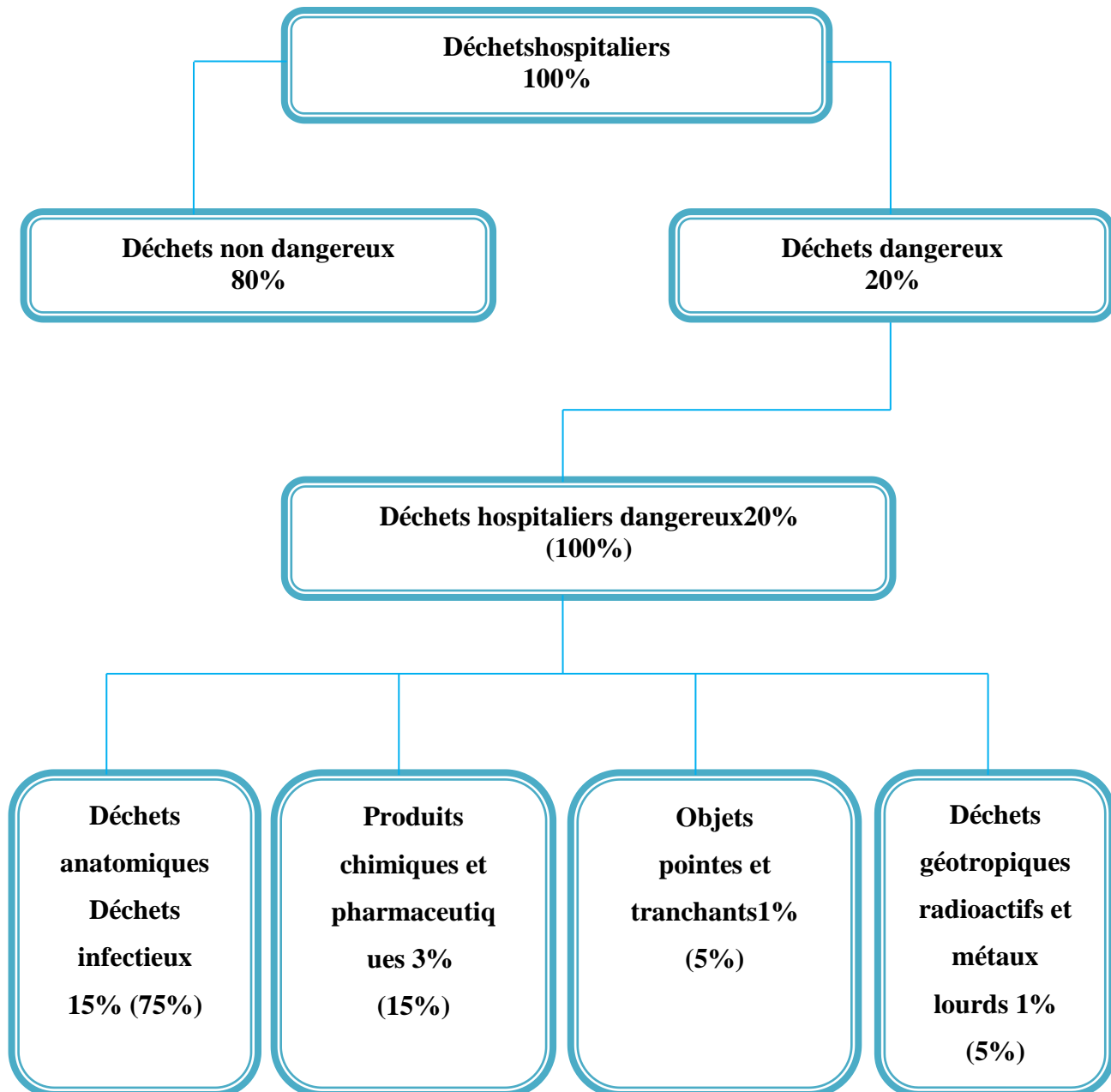
#### **I.4.- Quantification des déchets hospitaliers**

##### **I.4.1. - Quantités absolues**

- Les pays à revenu élevé peuvent produire jusqu'à 6 kg de déchets dangereux par personne et par an.
- Dans les pays à faible revenu le total des déchets liés aux soins de santé est de 0,5 à 3 kg (Figure 08).

##### **I.4.2.- Quantités relatives**

- Sur l'ensemble des déchets produits par les soins de santé, à peu près 80% ne sont pas dangereux.
- Les déchets restants, de l'ordre de 20% sont considérés comme dangereux. Ils contiennent du matériel qui peut être infectieux, toxique ou radioactif.
- les déchets infectieux et anatomiques représentent le gros des déchets dangereux, en l'occurrence 15%.
  - Objets pointus et tranchants représentent 1% des déchets.
  - Les produits chimiques et pharmaceutiques se ramènent à 3%.
  - Les déchets génotoxiques, les produits radioactifs et ceux à forte teneur en métaux lourds représentent près de 1% du total (Figure 08) (Timizar et al., 2009).



**Figure N° 08:**Quantités relatives de déchets hospitaliers (Timizar et al ,2009)

**I.4.3.- Intérêt de la quantification des DAS**

L'intérêt de quantifier la production journalière des déchets dans chaque établissement de soins réside dans la connaissance du poids et du volume des déchets produits quotidiennement (CSH, 2005) ceci permettra de:

- Prévoir les besoins en matériel de collecte, de conditionnement et de traitement des déchets (sacs, conteneurs, poubelles, équipement de traitement, etc.). Par exemple, pour un service froid de 30 lits, la production journalière se situe autour de 3 kg / lit occupé / jour. Ce service produira donc environ 90 kg / jour et aura besoin d'environ de 3 sacs de 50 kg par jour ou de 30 sacs par

mois, dont 75 à 90 % de couleur noire, pour le conditionnement des déchets ménagers et 10 à 25 % de couleur rouge ou jaune, pour les déchets de soins à risque.

- Surveiller la qualité du tri des déchets et plus particulièrement sa sélectivité doit tendre vers la diminution du nombre de sacs de couleur rouge réservés aux déchets de soins à risque, sans nuire à l'efficacité du tri (par exemple un plâtre non souillé peut être mis dans un sac noir) (Berghiche et Sayah, 2019).

Lorsque des données fiables sur la production de déchets d'activités de soins sont disponibles dans le pays, elles peuvent être utilisées pour estimer les quantités produites dans les établissements où la production de ces déchets n'a pas été évaluée. Les données sur la production de déchets sont habituellement exprimées en kilogramme par lit occupé et par jour pour les secteurs d'hospitalisation et en kilogramme pour chaque malade en consultation externe par jour. Les estimations par malade peuvent être totalisées pour obtenir celles de tout le service et de la structure entière. Les quantités les plus importantes de déchets potentiellement infectieux sont produites dans les unités chirurgicales, les maternités, les secteurs d'isolement, les laboratoires médicaux et les urgences (Rushbrook et Zghondi, 2005).

## **I.5.- Textes réglementaires**

### **I.5.1. - Réglementation nationale**

La législation nationale constitue une base sur laquelle on doit se fonder pour améliorer les pratiques de traitement des déchets dans un pays. Des plans nationaux de gestion des déchets médicaux sont en cours d'élaboration dans de nombreux pays. À ce propos, un projet est financé depuis 2006 par l'Alliance mondiale pour les vaccins et la vaccination (GAVI) en collaboration avec l'OMS. Le but de ce projet est d'aider 72 pays à adopter une politique, une stratégie et un plan de gestion des déchets d'activités de soins.

D'autres législations nationales devront être prises en compte dans le cadre de la gestion des déchets médicaux :

- législation sur les déchets en général ;
- législation sur la santé publique et la protection de l'environnement ;
- législation sur la qualité de l'air et de l'eau ;
- législation sur la prévention et le contrôle des infections ;
- législation sur la radioprotection ;
- législation sur le transport de matières dangereuses (CICR, 2011).

La législation algérienne a adopté une multitude de loi et de décrets afin de mieux gérer les déchets de tous types et conserver la santé humaine et environnementale. En Algérie, la gestion des déchets en général est réglementée par la Loi 1-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion,

au contrôle et à l'élimination des déchets: cette loi définit clairement les responsabilités, fixe les principes d'une gestion intégrée et écologiquement rationnelle des déchets et permet la délégation de tout ou partie de la gestion des déchets solides (voir annexe 1) (Bourogaa et Oureth, 2016).

### **I.5.2. - Réglementation internationale**

Plusieurs accords internationaux énonçant des principes fondamentaux relatifs à la santé publique, à la protection de l'environnement et à la gestion sécurisée des déchets dangereux ont été signés. Ces principes et conventions doivent être pris en considération lors de la planification de la gestion des déchets médicaux dangereux (voir annexe 1) (CICR, 2011).

#### **I.5.2.1. - Les principes**

##### **- Le principe de « pollueur-payeur »**

Il exige que tout producteur de déchets soit rendu légalement et financièrement responsable de l'élimination de ses déchets, de façon sûre et sans impact sur l'environnement. La garantie que l'élimination des déchets n'a pas d'impact sur l'environnement est de la responsabilité de chaque producteur de déchets (par exemple, un établissement de santé).

##### **- Le principe de « précaution »**

L'esprit du principe est qu'un risque potentiel, suspecté sérieux, mais n'étant pas connu avec exactitude, devrait être classé en tant que haut risque. Ceci a pour effet d'obliger les producteurs de déchets d'activités de soins à appliquer des normes élevées pour le ramassage et l'élimination des déchets, à assurer une formation en matière de sécurité et d'hygiène à leur personnel et à leur fournir le matériel de protection et l'habillement appropriés (Rushbrook et Zghondi, 2000).

##### **- Le principe de « proximité »**

La philosophie de ce principe est que le traitement et l'élimination des déchets dangereux (y compris les déchets d'activités de soins) devraient avoir lieu à l'endroit approprié le plus proche du lieu de sa production, afin de minimiser les risques pour la population. Ceci ne signifie pas nécessairement que le traitement ou l'élimination doit avoir lieu dans chaque établissement de santé; il pourrait être réalisé dans un service partagé localement ou dans un site régional ou national. Une extension de ce principe veut que chaque pays fasse le nécessaire afin d'éliminer convenablement tous les déchets à l'intérieur de ses propres frontières (Rushbrook et Zghondi, 2005).

**I.5.2.2. - Les conventions****- La convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de leur élimination**

La Convention de Bâle a pour objectifs principaux de réduire au minimum la production de déchets dangereux, de traiter ces déchets aussi près que possible du lieu de production et de réduire les mouvements de déchets dangereux.

Elle stipule que le seul passage transfrontalier de déchets dangereux qui soit légitime est l'exportation de déchets depuis un pays qui manque d'infrastructure d'élimination sûre et d'expertise vers un pays qui en dispose.

**- Convention de Bamako (1991)**

Traité signé par 12 nations africaines qui interdit l'importation en Afrique de tout déchet dangereux.

**- Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants**

Cette convention vise à la réduction de la production et de l'utilisation de polluants organiques persistants (POP), ainsi qu'à l'élimination des émissions involontaires de POP comme les dioxines et les furanes (CICR, 2011).

**I.6.- Risque et impact des déchets hospitaliers sur la santé et l'environnement**

Les déchets liés aux soins de santé constituent un réservoir de micro-organismes susceptibles d'infecter les patients hospitalisés, les personnels de santé et le grand public. Les autres risques infectieux potentiels sont notamment le rejet dans l'environnement de microorganismes pharmaco-résistants présents dans les établissements de soins (Chardon, 1995).

**I.6.1.- Risque des déchets hospitaliers sur la santé**

La problématique des déchets médicaux prend des dimensions variables. En effet, l'impact n'est pas seulement associé à la quantité générée, mais aussi à l'importance du risque infectieux pour la santé de l'homme et de l'environnement. Au niveau de la santé publique, les DMP non traités constituent un réservoir de microorganismes pouvant causer des infections telles que le Sida, les hépatites B et C, les infections gastro-entériques, des infections cutanées et la liste est longue (Tableau N° 02) (Fihri, 2016).

**Tableau N°02:** Principaux agents pathogènes retrouvés dans les DMP et leur temps de survie  
(Fihri, 2016)

Maladie	Agent pathogène causal	Temps de survie observé	Mode de Transmission
Gastro entérites	Entérobactéries (exemple Salmonella)	Quelques jours à quelques semaines	Vomissements et matières fécales.
Infections respiratoires	Virus de la rougeole, bacille de tuberculose	Moins de deux heures sur des objets.	Sécrétions aériennes et salive.
Infections génitales	Virus de l'herpès, Neisseria gonorrhée	Jusqu'à 8 jours.	Sécrétions génitales.
Méningite	Neisseriameningitidis	Jusqu'à 8 jours	Liquide céphalo rachidien
Infections dermatologiques	Streptocoque	De 3 jours à 6,5 mois à de très basses températures.	Pus
Sida	Virus de l'immunodéficience humaine	3 à 7 jours à l'air ambiant 21 jours à température ambiante dans 2 µl de sang	Sang, sécrétions de l'organisme, seringues contaminées.
L'hépatite C	Virus de l'hépatite C	Une semaine dans du sang à 4 °C.	Sang et sécrétions de l'organisme.
L'hépatite B	Virus de l'hépatite B	Plusieurs semaines sur une surface dans à l'air sec. Une semaine à 25 °C  Plusieurs semaines dans du sang séché 10 heures à 6°C.	Sang et autres liquides biologiques

	Survivent à l'éthanol 70 %.	
--	-----------------------------	--

### **I.6.1.1.- Risques infectieux ou/et biologiques**

Le risque infectieux est lié à la concentration des patients infectieux et aux gestes invasifs avec utilisation des objets piquants et tranchants. En général le risque infectieux est relatif aux accidents d'expositions au sang (AES) qui sont des événements non rares dans un établissement de soins (Abdelsadok, 2010).

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

### **I.6.1.2. - Risque traumatique**

Appeler aussi risque physique (Abdelsadok, 2010), Les objets piquants et tranchants peuvent entraîner des piqûres et des blessures dont la taille et la gravité sont variables en fonction des circonstances de l'accident (Daoudi, 2008).

### **I.6.1.3. - Risque psycho émotionnel**

Correspond à la crainte générée par la vue de certains déchets médicaux reconnaissables (seringue, aiguille, poche de sang, cathéter, consommable de dialyse, tubulure de perfusion, pansement, compresse,...). L'impact émotionnel peut être considérable en cas de contact cutané ou pire, d'effraction cutanée (DDASS, 2007).

### **I.6.1.4.- Risques mécaniques**

Ils proviennent d'objets piquants, coupants, tranchants dont l'usage est fréquent lors des soins médicaux et qui peuvent être manipulés lors de la collecte et du tri sélectif des déchets. Cette probabilité de subir une plaie cutanée ou transcutanée lors de leur utilisation directe ou lors de la manipulation de récipients non adaptés contenant ce type d'objets représente la seule voie possible de contamination (Catala et ddass, 2005).

### **I.6.1.5.- Risques chimiques ou toxicologique**

Ils peuvent être liés :

- aux médicaments et plus particulièrement aux produits cytologiques utilisés en chimiothérapie,
- aux certains produits de décontamination, de désinfection ou de nettoyage (Abdelsadok, 2010).

### **I.6.1.6.- Risques radioactifs**

Les deux risques principaux liés à l'usage de matières radioactives et aux déchets radioactifs qu'il génère sont l'irradiation et la contamination. En fonction de la forme sous laquelle ces déchets se présentent, l'existence de dangers supplémentaires ainsi que des risques qui en découlent peut être déduite (par exemple des blessures) (CSH, 2005).

Ils sont classés en trois types en fonction de la période radioactive T:

Type I: T inférieure à 6 jours.

Type II: T entre 6 et 71 jours.

Type III: T supérieure à 71 jours (Chardon, 1995).

#### **I.6.1.7.- 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) ou les chariots peu maniables (Abdelsadok, 2010).

#### **I.6.2.- Risque pour l'environnement**

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

Les déchets des établissements de soins contaminés, quand ils sont déversés dans le milieu naturel ou au niveau des décharges publiques entraînent une contamination bactériologique ou toxique du sol et des nappes phréatiques (Abdelsadok, 2010).

Les risques environnementaux sont liés à la propagation à l'extérieur de l'hôpital, des microorganismes pouvant occasionner la contamination de la chaîne alimentaire. En effet, les animaux domestiques en quête de nourriture au niveau du site d'entreposage peuvent ingérer des déchets issus des soins de santé, ce qui peut entraîner une propagation potentielle de maladies et de contaminants chimiques à travers la chaîne alimentaire (Adoum, 2009).

Le dépôt des déchets de soins médicaux dans des zones non contrôlées peut avoir un effet environnemental direct par la contamination des sols et des nappes souterraines (Taghine, 2017). L'incinération et / ou le déversement non autorisés et abusifs des déchets de soins de santé pollue l'air avec des gaz dangereux et contamine le sol et l'eau avec des métaux lourds et d'autres produits chimiques toxiques, qui peuvent pénétrer dans la chaîne alimentaire, causant des maladies des voies respiratoires et le cancer (USAID. PROJET DELIVER 2014).

***Chapitre II:***  
***Gestion des Déchets***  
***Hospitalier***

**II.1.- Gestion des déchets hospitaliers**

Selon Larousse: "la gestion, du latin gestion, est une action ou unemanière de gérer, d'administrer, de diriger ou d'organiser quelque chose".Certains auteurs considèrent la gestion comme un processus."Le processus de gestion" regroupe quatre fonctions, étroitement liées les unes aux autres: la planification, l'organisation, la direction et le contrôle, comme l'a conçu Henri Fayol (1841-1925) (Daoudi, 2008).

La réglementation algérienne (La loi N° 01-19 du 12/12/2001 article 3 du journal officiel de la république algérienne N° 77de 2001relative a la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets) définit la gestion des déchets comme toute opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, ycompris le contrôle de ces opérations.

La Gestion des Déchets Médicaux (GDM) a été décrite comme "un processus visant àgarantir l'hygiène des hôpitaux et la sécurité du personnel soignant et des communautés. Elleinclut la planification et l'approvisionnement, la construction, la formation du personnel et lecomportement, l'utilisation correcte des outils, des machines et des produitspharmaceutiques, les méthodes de traitement adaptées dans et hors de l'hôpital etl'évaluation".

Les systèmes de gestion des déchets médicaux permettent une gestionresponsable des déchets médicaux, sans risque pour la communauté ou l'environnement (OMS et ITPI, 2005).

**II.2. - L'intérêt d'un système de GDM pour les centres de soins primaires**

Une GDM est nécessaire dans les centres de soins primaires, afin de minimiser le risque decontamination des patients, du personnel soignant et de la communauté en général, par desdéchets infectés. Des études récentes montrent que pas moins de 33% des infections au virusde l'hépatite B (HBV) et 42% au virus de l'hépatite C (HCV) proviennent d'une expositiondirecte ou indirecte à des déchets contaminés.

Une bonne GDM améliore aussi l'hygiène et l'efficacité opérationnelle des centres de soinsprimaires tout en réduisant la pollution due à des mauvaises pratiques de tri et de destructiondes déchets.

Une GDM garantit:

- Un confinement sûr des déchets infectieux et non infectieux sur leur lieu de production;
- Un tri des déchets en catégories pour pouvoir les traiter correctement;
- Un transport sûr et rapide des déchets confinés vers un lieu de stockage provisoireavant le traitement,
- Un traitement approprié des déchets conforme aux recommandations de l'OMS (OMS et ITPI, 2005).

### **II.3. - Stratégie de gestion optimale des déchets hospitaliers**

Afin d'être performante et pérenne, la stratégie retenue pour la gestion des DAS doit prendre en compte un grand nombre de paramètres (Chardon, 1995):

#### **II.3.1. La réglementation**

Le choix d'une stratégie doit être en accord avec:

- La législation internationale: accord avec les conventions ; de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux, de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP).

La stratégie doit respecter les principes directeurs de pollueur-payeur, de précaution, de devoir de diligence, de proximité.

Elle doit répondre aux objectifs dictés par l'Agenda 21 de 1992: prévenir et réduire la production des déchets, favoriser la réutilisation et le recyclage. Traiter les déchets par des méthodes sans risque pour l'environnement, éliminer les résidus de traitement par enfouissement dans des sites contrôlés.

- La législation nationale si elle existe.

#### **II.3.2. La politique nationale de gestion**

Instauration d'un cadre réglementaire, élaboration de guides nationaux, de plans, application des principes directeurs,....(Chardon, 1995).

#### **II.3.3. La production des déchets**

Etudes préalable, qualitative et quantitative.

#### **II.3.4. L'environnement local**

Contraintes structurelles, organisationnelles, contexte-sociopolitique,.....

#### **II.3.5. Les technologies disponibles**

#### **II.3.6. Les cout et financements**

Résultats économiques des scénarii possibles, possibilités budgétaires du pays concerné.

#### **II.3.7. L'acceptation sociale**

Prise en compte des problèmes culturels et éthiques, comme le traitement des déchets anatomiques humains, la réutilisation des aiguilles,...

#### **II.3.8. Le choix d'une option de traitement sûre et écologique**

Pour l'incinération, il s'agit d'appliquer de bonnes pratiques à la conception, à la construction, à l'exploitation, à la maintenance.

Dans les pays en développement, il s'agit de choisir le site le plus approprié pour l'enfouissement et de l'exploiter en décharge contrôlée: protection des eaux souterraines, récupération et traitement des lixiviats, surveillance des gaz,...

**II.3.9. Les Actions d'Information, Education, Communication (IEC)**

A destination des différents personnels en charge de la gestion des DAS, et du grandpublic, elle est indispensable pour l'implication de tous les acteurs, à l'intérieur del'établissement: professionnels de santé, personnels des services logistiques, économiques, administratifs, et à l'extérieur de l'établissement: prestataires de la collecte, du transport etdel'élimination.

**II.3.10. L'utilisation d'outils d'évaluation performants**

- Indicateur de fonctionnement, de résultats sur les situations à risques.
- Enquêtes épidémiologiques de prévalence, d'incidence, pour la surveillance des infections nosocomiales.
- Prélèvement de surfaces,...

**II.4.- Le développement durable et la gestion des déchets hospitaliers**

Un système de gestion durable des déchets vise globalement à réduire la quantité de ressources naturelles consommées en réutilisant, recyclant ou récupérant autant de fois que possible des matériaux avant que ceux-ci n'atteignent la fin de leur durée de vie. Le but est également de faire en sorte que la quantité de déchets produite soit la plus faible possible et que ces déchets soient éliminés en limitant les dommages causés à l'environnement (Anonyme, 2020).

**II.4.1. - Principes de base d'un programme de gestion des déchets hospitaliers****II.4.1.1. - Désignation des responsabilités**

Une gestion appropriée des déchets médicaux repose sur une bonne organisation, un financement adéquat et la participation active d'un personnel informé et formé. Ce sont là, en effet, les conditions pour que les mesures soient appliquées d'une manière constante tout au long de la filière du déchet (du point de production jusqu' à l'élimination finale) (CICR, 2011).

**II.4.1.2. - Sous-traitance, coopération régionale**

Dans certains contextes, le CICR peut être appelé à choisir une solution de transport-traitement-élimination à l'extérieur de l'hôpital, soit en faisant appel à une compagnie privée, soit en organisant une coopération régionale entre des établissements de soins(CICR, 2011).

**II.4.1.3. -Évaluation initiale**

La première étape dans l'élaboration d'un plan de gestion des déchets est l'évaluation initiale des besoins et des ressources (CICR,2011).

**II.4.1.4. - Élaboration du plan de gestion des déchets**

Selon les recommandations de l'OMS, chaque établissement de soins devra préparer un plan même simple de gestion des déchets déterminant les objectifs, les activités, les intervenants et

leurs attributions, les ressources nécessaires, ainsi que les mécanismes de suivi, de supervision et de contrôle (Biadillah, 2004).

#### **II.4.1.5. - Estimation des coûts**

Les coûts de gestion des déchets médicaux varient fortement selon le contexte, la quantité de déchets générés et le choix des méthodes de traitement.

#### **II.4.1.6. - Mise en œuvre du plan de gestion des déchets**

La mise en œuvre du plan de gestion des déchets est la responsabilité du chef de projet de l'hôpital. Celui-ci peut déléguer certaines tâches à l'ingénieur eau et habitat ou à l'administrateur de l'hôpital.

### **II.5.- Circuits d'élimination des déchets hospitaliers**

C'est l'ensemble des étapes par lesquelles doivent cheminer les déchets à l'intérieur puis à l'extérieur de l'hôpital à savoir (Daoudi, 2008) :

#### **II.5.1.- Le tri**

Le tri est l'étape la plus importante pour une gestion réussie des déchets de soins médicaux (OMS, 2004).

Le tri est une opération qui s'effectue au niveau du site de la production et à travers laquelle chaque catégorie de déchets est mise dans un sac ou conteneur qui lui convient (Figure 9) et orientée vers une filière précise.

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

Le tri permet de protéger et d'améliorer la sécurité du personnel, de diminuer les risques d'infections nosocomiales et de contrôler l'incidence économique de l'élimination des déchets en réduisant la proportion des déchets à risque à traiter (Biadillah, 2004).

Il consiste en une identification claire des différentes catégories de déchets et des moyens de séparation, deux principes importants doivent être retenus:

- Le tri des déchets doit toujours être la responsabilité de celui qui les produit.
- Il doit se faire le plus près possible du lieu où le déchet a été produit.

Une manière recommandée d'identifier les catégories de déchets de soins médicaux est de les disposer selon des codes couleur et dans des sacs ou conteneurs clairement étiquetés (CICR, 2011).



Figure N° 09: Procédé du tri des déchets hospitaliers (Aberkane et Aberbour, 2017)

### II.5.2.- Le Conditionnement et étiquetage

Le conditionnement est l'emballage des déchets suivi de l'étiquetage (Barrière physique contre les microorganismes pathogènes)

- Déchets solides médicaux et pharmaceutiques non dangereux, assimilables aux ordures ménagères, à collecter dans des sacs de couleur noire.
- Déchets piquants ou coupants, qui seront dans tous les cas considérés comme infectieux, à collecter, dès leur production, dans des collecteurs rigides et étanches de couleur rouge ou jaune.
- Les déchets infectieux non piquants ni coupants doivent être collectés dans des sacs étanches de couleur rouge ou jaune (Daoudi, 2008).

Il a pour objectif de protéger les personnes et d'éviter la dispersion.

Les emballages sont: à usage unique, identifiés (code couleur, symbole, du risque biologique) (Tableau 03), adaptés aux différents types de déchets (sacs, boîtes à aiguilles,...) aux conditions de leur production, aux spécificités externes et internes de la filière d'élimination (Chardon, 1997).






Un système commun d'étiquetage et de codage des emballages doit être mis au point pour les déchets biomédicaux et les déchets de soins médicaux. L'une des méthodes possibles pour identifier les catégories de déchets biomédicaux et de déchets de soins médicaux consiste à trier les déchets dans des sacs ou des conteneurs portant un code couleur.

L'utilisation de symboles et de pictogrammes internationalement reconnus est d'une importance fondamentale et joue un rôle essentiel dans la sécurité des opérations de manutention et d'élimination des déchets. Il est recommandé d'intégrer ce code couleur, ces symboles et ces pictogrammes aux instructions de gestion des déchets et de les faire connaître, par exemple en les affichant au niveau des points de collecte (UNEP, 2002).

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 (Taghine, 2017).

**Tableau N° 03:**Etiquetage des conteneurs de déchets de soins médicaux (PNUE-OMS, 2005)

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

**II.5.3.- La collecte**

Selon Biadillah (2004), il est le trajet depuis le site de production ou les zones de stockage intermédiaire des déchets jusqu’à la zone de stockage central. Il est recommandé, pour les établissements hospitaliers, de faire réaliser la collecte par une équipe de salubrité composée d’un personnel formé. Les horaires de collecte doivent être fixés par la direction de l’établissement. Pour les petits établissements de soins, la collecte est réalisée par les agents de service.

Le circuit des déchets doit s’intégrer dans les circuits prédéfinis de l’établissement et doit respecter les règles classiques de flux propres et sales, habituellement préconisées dans les établissements de soins.

Les chariots de collecte des déchets doivent être munis 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.

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

## II.5.4. - Le stockage

### II.5.4.1. - Lestockage intermédiaire

Dans l'établissement de soins, les lieux de stockage intermédiaire sont localisés dans différents services de production des déchets, dans des emplacements loin des malades, mais très proches des services et de préférence au même étage. Ces stockages intermédiaires sont prévus pour gérer la production d'un service, durant une courte durée ; par exemple durant une journée ou une demi-journée. Ils sont utilisés surtout pour :

- ✓ La fourniture des sacs;
- ✓ La fourniture des conteneurs vides;
- ✓ La réception de conteneurs avec déchets.

Des précautions doivent être prises pour séparer l'emplacement des fournitures et les conteneurs remplis de déchets (Ajzoul, 2011).

### II.5.4.2. - Stockage central

Dans un établissement de soins, deux lieux de stockage central doivent être prévus. Le premier doit pouvoir recevoir l'ensemble des déchets ménagers et assimilés de l'établissement. Le second accueille les déchets de soins à risque en provenance des différents stockages intermédiaires.

Ces deux locaux doivent être situés aussi loin que possible des bâtiments hospitaliers (chambres des malades, blocs opératoires, cuisine,...) mais, à proximité des voies d'accès de l'établissement des soins afin de faciliter la collecte et le transport extérieur des déchets (Ajzoul, 2011).

L'objectif du stockage central est de permettre le stockage sécuritaire des déchets en attendant l'élimination finale (Daoudi, 2008).

Et dans une durée qu'elle dépend de deux facteurs :

- ✓ Facteur de quantité :

Plus de 100 kg par semaine Collecte toutes les 72 heures

De 5 kg à 100 kg par semaine Collecte hebdomadaire.

Moins de 5 kg par mois 3 mois ; Collecte Trimestrielle (Ajzoul, 2011).

- ✓ Facteur de climat :

Selon CICR, (2011) les durées du stockage intermédiaire sont les suivantes:

Climat modéré:

- 72 heures en hiver;
- 48 heures en été;

Climat chaud:

- 48 heures en saison fraîche ;

- 24 heures en saison chaude.

En plus des conditions signalées plus haut, les locaux de stockage intermédiaire et central doivent respecter les caractéristiques suivantes pour faciliter leur utilisation et leur entretien :

- Ils doivent être identifiés et avoir une signalisation apparente des risques à l'entrée du local ;
- Ils ne doivent pas être en communication directe avec d'autres locaux et ils ne doivent pas être proches des fenêtres et des prises d'air pour la climatisation ;
- Ils doivent avoir une superficie adaptée au volume stocké, être ventilés et éclairés ;
- Ils doivent avoir des parois (murs, sol et plafond) lisses et facilement lavables ;
- Ils doivent être dotés d'une arrivée d'eau et d'une évacuation des eaux de lavage vers le réseau des eaux usées ;
- Ils doivent être exclusivement réservés à cet usage.

Enfin, pour l'entretien régulier, il faut établir un protocole qui précise la personne responsable, la fréquence, les horaires, les produits nécessaires (pour le lavage et la désinfection) et les mesures exceptionnelles à prendre en cas d'incident (Ajzoul, 2011).

### **II.5.5. - Le transport**

Le transport s'effectue du site de traitement à l'intérieur ou à l'extérieur de l'hôpital.

#### **II.5.5.1. - Transport interne**

Les moyens de transport interne à l'établissement peuvent être de plusieurs sortes: brouettes, conteneurs sur roulettes, chariots. Le transport interne des déchets doit se faire pendant les périodes de basse activité. Le trajet doit être planifié pour éviter toute exposition du personnel, des patients et du public. Il faudra minimiser le passage à travers les zones propres (stérilisation), les zones sensibles (bloc opératoire, soins intensifs) et les zones publiques (CICR, 2011).

#### **II.5.5.2. - Transport externe**

Le transport hors-site est requis lorsque les déchets de soins médicaux doivent être traités hors de l'établissement sanitaire. Le producteur des déchets est alors responsable du conditionnement et de l'étiquetage correct des conteneurs à transporter. Une des raisons pour étiqueter les sacs ou conteneurs de déchets de soins médicaux est qu'en cas d'accident, leur contenu pourrait être rapidement identifié et des mesures appropriées prises. Le système d'étiquetage doit être conforme aux recommandations des Nations Unies et contenir au moins:

- La classification des substances des Nations Unies (exemple; classe 6, division 6.2, UN n°3291 pour les déchets infectieux);
- La désignation correcte de convoyage et la quantité totale de déchet couverte par cette description (en masse ou volume);

- La date de collecte.

Le transport des déchets doit toujours être correctement documenté et tous les véhicules doivent porter une note de colisage du point de collecte au site de traitement. De plus, les véhicules utilisés pour la collecte de déchets de soins médicaux dangereux/infectieux ne doivent pas être destinés à d'autres utilisations. Ils ne devront pas avoir de rebords tranchants, devront être faciles à charger et à décharger, faciles à nettoyer/désinfecter et être hermétiquement couverts pour empêcher un déversement de déchets soit à l'intérieur de l'hôpital ou sur le trajet (PNUE-OMS, 2005).

### **II.5.6. -Élimination finale**

La réglementation impose une élimination finale des déchets d'activités de soins par incinération ou prétraitement (banalisation) dans un appareil de désinfection, permettant ainsi l'utilisation des usines d'incinération.

Une attention particulière doit être accordée à ces déchets car ils constituent la véritable particularité de l'hôpital pour quelques-unes de ses activités. Il convient de les traiter avec rigueur tout au long de la filière d'élimination. Ils sont obligatoirement incinérés (Belaloui et Frih, 2019).

### **II.6.- Traitement**

Le traitement modifie les caractéristiques des déchets. Le traitement des déchets vise principalement à diminuer l'exposition directe en la rendant moins dangereuse pour l'homme, à récupérer les matériaux recyclables et à protéger l'environnement. Concernant les déchets des CSSP, l'objectif principal est de désinfecter les déchets infectieux, de détruire les dispositifs médicaux à usage unique, et en particulier les aiguilles/seringues qui ne doivent pas être réutilisées, ou tout au moins à les rendre inaccessibles ou stériles avant le recyclage des matières plastiques (OMS, 2005).

#### **II.6.1.- Pré-traitement**

On parle de prétraitement par désinfection car les déchets ainsi désinfectés doivent subir encore un traitement par la filière des déchets ménagers et assimilés (mise en installation de stockage ou incinération).

Ces procédés de prétraitement visent à modifier l'apparence des déchets (le plus souvent par broyage) et à réduire la contamination microbiologique (le plus souvent par élévation de la température) dans le but de rendre les DASRI désinfectés assimilables aux déchets ménagers. Les déchets ainsi prétraités peuvent être éliminés soit par incinération, soit par stockage dans une installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND), selon les modalités habituelles relatives aux déchets non dangereux de toutes origines. Il convient en effet d'exclure les

techniques de compostage en raison des caractéristiques et de l'origine de ces déchets (Patrick et al, 2009).

Cette opération consiste en une désinfection (chimique ou thermique) associée à une modification de l'apparence des DASRI. Seuls doivent être utilisés les appareils répondant aux prescriptions de la norme NF X 30-503 relative à la réduction des risques microbiologiques et mécaniques des DASRI et assimilés par les appareils de pré-traitement par désinfection (David, 2013).

### **II.6.1.1. - 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).

### **II.6.1.2. - Encapsulation**

L'encapsulation (ou solidification) consiste à englober un petit nombre d'objets ou de matériels dangereux ou à risque dans une masse de matériau inerte. Le but d'un tel traitement est d'isoler les objets ou les matériels dangereux du contact avec l'homme et l'environnement en les enrobant dans une masse étanche. L'encapsulation consiste à remplir les conteneurs avec les déchets, à ajouter un matériau immobilisant et à sceller les conteneurs. On utilise pour cela soit des boîtes cubiques en polyéthylène de haute densité soit des fûts métalliques, remplis aux trois quarts avec les déchets perforants et les résidus chimiques ou pharmaceutiques. Les conteneurs ou les boîtes sont ensuite remplis d'un matériau tel que de la mousse plastique, du sable bitumineux, du mortier de ciment ou de l'argile. Après séchage, le conteneur est hermétiquement fermé et éliminé dans une décharge.

Le principal avantage d'un tel processus est qu'il réduit très efficacement le risque d'accès aux déchets d'activités de soins dangereux par les récupérateurs (Tableau 04). L'encapsulation des déchets perforants usagés n'est généralement ni pratiquée ni considérée comme une solution durable. L'encapsulation des déchets perforants ou des vaccins à éliminer pourrait cependant être

envisagée de manière temporaire, dans des camps ou lors de campagnes de masse, à condition que les matériaux bruts soient disponibles (OMS, 2005).

**Tableau N° 04:** Les avantages et les inconvénients de l'encapsulation (CICR, 2011).

Les avantages	Les inconvénient
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Simple, peu coûteux et sûr.</li> <li>▪ Solution envisageable pour les déchets tranchants ou piquants et les déchets pharmaceutiques.</li> <li>▪ Réduction des risques pour les récupérateurs d'ordures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ À considérer comme une solution temporaire.</li> <li>▪ Traitement de petites quantités de déchets.</li> <li>▪ Augmentation du poids et du volume des déchets.</li> </ul>

### II.6.1.3. - Désinfection ou broyage

Les procédés de prétraitement par désinfection visent à modifier l'apparence des déchets et à en réduire la contamination microbologique par méthode physique (température, UV) ou chimique (ozone), dans le but de rendre les DASRIA prétraités assimilables aux déchets ménagers. Seuls les appareils de prétraitement par désinfection ayant fait l'objet d'une procédure d'homologation nationale peuvent être utilisés. Ils doivent en particulier satisfaire aux exigences définies par la norme AFNOR NF X 30-503.

À ce jour, les appareils de prétraitement par désinfection n'ont pas été homologués pour prétraiter exclusivement des DASRIA liquides. Aussi est-il important de se reporter aux instructions des fabricants des appareils homologués afin d'évaluer la proportion de déchets liquides que l'appareil peut prétraiter (la fraction de déchets liquides acceptable est variable mais toujours relativement faible).

L'utilisation d'un appareil de prétraitement par désinfection des DASRIA est soumise à autorisation préfectorale après avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (Pavry, 2016).

La désinfection se fait par deux méthodes:

#### II.6.1.3.1.- Désinfection physique

Le procédé de désinfection des déchets par voie thermique et humide, fonctionne selon un principe analogue à celui de l'autoclave: c'est-à-dire par exposition de ces déchets à la

vapeur d'eau, à une pression de quelques bars et une température minimum de 120°C pendant une heure.

Le principe de fonctionnement est le suivant: «Les déchets sont introduits dans l'appareil pour subir une première phase de broyage. À l'issue du broyage, les déchets sont introduits dans une chambre de réception où ils sont soumis à une pression variable (entre 2,5 et 3,5 bars) et stérilisés à une température de l'ordre de 130°C-140°C» (Belaloui et Frih, 2019).

L'autoclave est un processus thermique à température peu élevée conçu pour mettre la vapeur saturée sous pression directement en contact avec les déchets pendant un temps suffisant pour désinfecter (60 minutes à 121°C et 1 bar). En cas de présence de prions causant la maladie de Creutzfeldt-Jakob, on recommande un cycle de 60 minutes à 134°C à cause de leur exceptionnelle résistance. Dans tous les cas, il s'agira d'effectuer régulièrement des tests d'efficacité biologique ou température.

Les déchets sortis de l'autoclave sont des matériaux 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).

#### **II.6.1.3.2. - Désinfection chimique**

La désinfection chimique, utilisée communément dans les établissements sanitaires pour tuer les micro-organismes sur les équipements médicaux, a été étendue au traitement des déchets de soins médicaux. Les substances chimiques sont ajoutées aux déchets pour tuer ou inhiber les agents pathogènes. Cependant les désinfectants utilisés représentent à leur tour un risque pour la santé de ceux qui les manipulent et un risque de pollution de l'environnement.

Il consiste en général à verser un désinfectant chloré ou d'autres types de désinfectant sur les seringues et les autres déchets infectieux. On ignore si et dans quelle mesure les seringues sont encore dangereuses après un tel traitement, mais, en l'absence d'autres méthodes plus satisfaisantes, ce type de désinfection réduit à coup sûr le risque d'infection en cas de piqûre accidentelle avant le transport en vue du traitement ultérieur (CICR, 2011).

La désinfection des DASRI peut servir de prétraitement et peut être nécessaire avant l'application d'autres techniques de traitement, diminution du volume des déchets par déchiquetage, par exemple. Cependant, le degré de sécurité de ces méthodes est mal connu (OMS, 2005).

#### **II.6.2. - Elimination**

##### **II.6.2.1. - L'enfouissement**

L'enfouissement des déchets à risque devra se faire de préférence dans une décharge contrôlée et sur un emplacement non accessible aux chiffonniers. "Une décharge contrôlée

consiste en la couverture journalière ou périodique des déchets par une couche de terre, leur protection contre les eaux pluviales, le contrôle des biogaz produits, des paramètres environnementaux, etc" (Biadillah, 2004).

**Tableau N° 05:** 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
Elimination par le réseau d'eaux usées	Non	Non	Non	Petites quantités	Non
Décharges contrôlées	Oui	Non	Non	Petites quantités	Non

- La mise en décharge :

C'est" l'installation de déchets par dépôt ou enfouissement dans des cavités artificielles ou naturelles du sol sans intention de reprise ultérieure".

Trois catégories de décharges (classe I, II, III) sont à distinguer selon les caractéristiques du site et l'étanchéité du sol (Tableau 06).

**Tableau N° 06:** Les catégories de décharges avec les déchets correspondants (Daoudi, 2008).

Catégories de sites	Nature des sols	Déchets admissible
Classe I	Imperméable	Certains types de déchets spéciaux et dangereux (déchets médicaux...). nécessité de traitement des lixiviats.
Classe II	Semi-imperméable	Déchets ménagers et assimilables aux ordures ménagères.
Classe III	Perméable	Déchets inertes: gravats, déblais...

### II.6.2.2. - L'incinération

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

D'un point de vue environnemental, l'incinération de déchets médicaux n'est pas la solution idéale pour le traitement de ce type de déchets (OMS et ITPI, 2005).

Depuis une trentaine d'années, l'incinération est devenue de plus en plus controversée, alors que plusieurs types de déchets hospitaliers sont difficiles à incinérer ou génèrent des émissions toxiques, à cet effet, l'OMS note que « pour réduire la charge de morbidité, la gestion des déchets d'activité de soins doit être rationnelle et recourir à d'autres techniques que l'incinération (Beauchemin, 2011).

#### II.6.2.2.1. - Les types d'incinérateur

##### II.6.2.2.1.1.- Incinérateur pyrolytique

C'est le procédé le plus recommandé pour le traitement des déchets de soins. Il possède 2 chambres, la première fonctionnant en pyrolyse (en atmosphère pauvre en oxygène) alors que la seconde assure la post combustion des gaz à haute température.

La température dans la première chambre de combustion est de 800 degrés Celsius. Elle devra être dans la deuxième chambre de combustion entre 900 et 1200 degrés Celsius avec un temps de séjour des gaz de 2 secondes et une bonne turbulence d'air.

Ce type d'incinérateur se caractérise par des capacités minimales de l'ordre de 200 kg/j. Généralement, les incinérateurs pyrolytiques de grande capacité (1-8 Tonnes/jour) qui sont exploités d'une façon continue disposent souvent de systèmes de traitement des gaz (Bouhtouri, 2013).

#### **II.6.2.2.1.2. - Incinérateur à une seule chambre de combustion**

Si l'incinérateur pyrolytique n'est pas disponible, les établissements de soins peuvent utiliser des incinérateurs à une seule chambre de combustion.

Ces types d'incinérateurs sont caractérisés par des températures faibles (moins de 400 degrés Celsius) et une combustion incomplète des déchets à risque provoquant souvent des émissions des gaz nocifs. Ces incinérateurs varient du simple avec température faible, jusqu'au plus aménagés avec deux chambres et avec des températures de 800 degrés Celsius (Bouhtouri, 2013).

#### **II.6.2.2.1.3. - Les incinérateurs à fours rotatifs**

Normalement capables d'atteindre des températures qui décomposent les substances génotoxiques et les produits chimiques résistants à la chaleur (Belaloui et Frih, 2019).

#### **II.6.2.2.2. - Les rejets atmosphériques par incinérateur**

Les rejets atmosphériques d'une UIOM contiennent de nombreux composés chimiques présents en quantité et en qualité variables dans les fumées. Le type et la concentration des substances émises dépendent essentiellement du procédé d'incinération, du type de déchets brûlés, des conditions de combustion et du dispositif de traitement des fumées. Certaines substances sont inhérentes à la nature des déchets incinérés, d'autres sont formées au cours de la combustion incomplète des déchets, ou encore lors du refroidissement des gaz. Les principales substances concernées sont le CO, les NO, le SO<sub>2</sub>, l'HCl, les dioxines, furanes et PCB, les poussières et certains métaux lourds. Une fois émis dans l'atmosphère, ces polluants sont susceptibles d'être inhalés ou de se déposer sur les sols, pouvant ainsi être à l'origine de problèmes sanitaires via la contamination de la chaîne alimentaire (Rosine et al, 2008).

#### **II.6.2.2.3. - Les rejets liquides par incinérateur**

Une usine d'incinération est susceptible de produire des effluents liquides de différentes natures :

- les eaux vannes qui proviennent des lavabos, douches, sanitaires, etc. sont habituellement collectées par le réseau d'assainissement et envoyées à la station d'épuration du quartier ;

- les eaux pluviales, recueillies sur les voiries, sont envoyées vers le réseau d'eau pluviale ;
- les eaux industrielles qui comprennent les eaux de lavage des sols, de rinçage des conteneurs, de purges du réseau thermique et des chaudières, des égouttures des déchets, du dispositif d'extinction des mâchefers, du rejet de la déminéralisation de l'eau de chaudière, etc., sont traitées avant envoi en station d'épuration ou recyclées au cours du processus pour le traitement des fumées ou l'extinction des mâchefers ;
- les eaux de processus recueillies après lavage des fumées doivent être traitées pour en extraire les polluants avant rejet (Rosine et al, 2008).

**II.6.2.2.4. - Les avantages et les inconvénients de l'incinération**

Le tableau 07 représente les avantages et les inconvénients de l'incinération

**Tableau N° 07:** Avantages et les inconvénients de l'incinération

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction des composants organiques et inflammables en des cendres inorganiques et inertes (oxydation).</li> <li>• Destruction des germes et des bactéries pathologiques par hautes températures.</li> <li>• Réduction significative du volume et du poids des déchets.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'incinération produit des gaz d'échappement parfois toxiques (demande une filtration efficace).</li> <li>• Les matériaux contenant du chlore ou des métaux ne doivent donc pas être incinérés car les dioxines, les furanes et les métaux sont persistants et s'accumulent dans l'environnement.</li> <li>• Efficacité pour l'élimination des déchets chimiques et pharmaceutiques satisfaisante seulement dans les incinérateurs à four tournant.</li> <li>• Contrôle des températures (et par là l'efficacité du procédé) est très difficile dans des incinérateurs simples.</li> <li>• Procédé très coûteux dans les cas de l'incinération à hautes températures.</li> <li>• Procédé demande un pré collecte consciencieuse car tous les déchets ne sont pas convenables à l'incinération.</li> </ul>

# *Conclusion*

## **Conclusion**

Les déchets hospitaliers doivent faire l'objet d'une gestion spécifique et rationnelle visant à éviter toute atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement.

Une gestion des déchets hospitaliers est nécessaire dans les hôpitaux, afin de minimiser le risque de contamination des patients, du personnel soignant et de la communauté en général, par des déchets infectés.

La quantité des déchets hospitaliers croît de plus en plus ce qui fait que ça influence négativement sur la santé de l'homme et sur son environnement, malgré les travaux et les efforts consacrés à nos jours sur la gestion des déchets d'activité de soins au niveau des secteurs sanitaires, il ressort que peu d'efforts ont été consentis par les établissements publics de santé pour améliorer cette gestion.

L'incinérateur est considéré comme le moyen le plus efficace pour réduire le volume et la toxicité des déchets en général et les déchets de soins en particulier. Mais les gaz dégagés par l'incinérateur doivent être traités au mieux pour ne pas porter atteinte à la santé humaine et à l'environnement. Donc une bonne gestion des déchets reste la solution clé à la problématique écologique et économique.

La gestion des déchets hospitaliers souffre dans son ensemble d'un certain nombre de contraintes humaines, matérielles, financières et organisationnelles.

L'amélioration de cette gestion passe inévitablement par la levée de ces contraintes qui nécessiterait une implication des responsables à tous les niveaux et une coordination et une collaboration intersectorielle harmonieuse et efficace, et la préparation d'un plan même simple de gestion des déchets déterminant les objectifs, les activités, les intervenants et leurs attributions, les ressources nécessaires, ainsi que les mécanismes de suivi, de supervision et de contrôle.

Pour améliorer la gestion des déchets hospitaliers, je recommande :

Encourager les clients économiques à investir dans le traitement des déchets hospitaliers.

Mener des formations intensives et des séminaires sur la gestion des déchets hospitaliers parmi les étudiants du collège sur le campus et proposer aux étudiants des activités qui donneront des expériences d'apprentissage directes sur leurs rôles sur la gestion des déchets hospitaliers en même temps qu'ils seront contrôlés par les terrains universitaires.

Encourager à intégrer des concepts environnementaux dans l'enseignement afin de renforcer la sensibilisation des élèves.

Le coordonnateur du programme de gestion des déchets solides devrait diriger des campagnes et donner plus d'information sur ce projet.

La wilaya d'El Oued est caractérisée par l'abondance et la diversité des établissements de santé, qui sont visités par des patients de l'intérieur et de l'extérieur de la wilaya. Cela indique qu'il existe une production importante et variée de déchets médicaux, ce qui nécessite une bonne gestion pour s'en débarrasser et éviter ses dommages.

L'état de la gestion des déchets hospitaliers au niveau de la wilaya d'El-Oued reste inconnu en raison du grand manque d'études sur le sujet. Afin de les déterminer, des études de terrain approfondies et complètes devraient être menées au niveau des différents établissements de santé de la wilaya.

*Références  
bibliographiques*

**Référence bibliographiques**

- 01- Abdelsadok N, 2010**, Etude d'accompagnement pour la gestion des déchets médicaux au Maroc Capitalisation de l'expérience française, Mémoire pour l'obtention du Mastère spécialisé en "Gestion, Traitement et Valorisation des Déchets", 92P.
- 02- 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, P 12.
- 03- Adoum M N, 2009**, Gestion des déchets solides hospitaliers et analyse des risques sanitaires au CHUP-CDG de Ouagadougou, mémoire de master spécialisé en génie sanitaire et environnement, Maroc, 73P.
- 04- Aizoul T, Elbouardi A, Bullejos J et Bahri M, 2007**, Alternative de traitement des déchets hospitaliers au Maroc: Choix entre l'enfouissement, l'incineration et l'autoclave. Premier colloque national sur les déchets d'activité de soins: Gestion et impacts sur la santé et l'environnement. Maroc. P 03.
- 05- Ajzoul T, 2011**, Déchets médicaux et pharmaceutiques au Maroc- Gestion, Traitement, Cadre juridique, Santé et Environnement, 216 P.
- 06- Anonyme, 2020**, Pour une gestion durable des déchets médicaux Note d'information technique, Genève, Suisse, P 06.
- 07- Beauchemin M. 2011**, Gestion des déchets hospitaliers. Éd. Corporation d'hébergement du Québec, Québec, 17p.
- 08- Belaloui R et Frih B, 2019**, Gestion des déchets hospitaliers et leur impacts sur l'environnement dans la wilaya d'El Oued (cas de l'hôpital Ben Amor EL-Djilani). Mémoire de Master en Sciences biologiques, Université Hamma Lakhdar El-Oued, PP 13-15.
- 09- Benhaddou A, Bellifa N, Mekki H et Achour A, 2019**, Gestion des déchets biomédicaux au niveau des secteurs sanitaires de Sidi Bel Abbés, Algerian journal of pharmacy. Vol. 01 Num. 02 (11-2019) 2602-975X. P76.
- 10- BerghicheCh et Sayah M, 2019**, Diagnostic de système de gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH Mohamed Boudiaf (Ouargla). Mémoire de Master en Sciences biologiques, Université KasdiMerbah Ouargla, 66 P.
- 11- Biadillah M C, 2004**, Guide de gestion des déchets des établissements de soins, Ed Centre Régional des Activités d'Hygiène du Milieu (CEHA) et l'Organisation Mondiale de la Santé, Maroc, 57P.

- 12- Bouhtouri Y, 2013**, Gestion des déchets hospitaliers au Maroc cas du CHU de Rabat-Salé et de l'hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès pour l'obtention du doctorat en Médecine. Université Mohamed V-souissi, Faculté de médecine et de pharmacie, RABAT, PP 08, 30.
- 13- Boulifa K, 2012**, Synthèse hydrogéologique sur la région d'El-Oued Sahara nord oriental-Est Algérien pour l'obtention du diplôme de Magister en Géologie, Option: Hydrogéologie. Université Constantine 1, Faculté des Sciences de la Terre, de la géographie et de l'Aménagement du Territoire, Constantine, P 04.
- 14- Bouroгаа S et Ouareth A, 2016**, Situation sur la gestion des déchets hospitaliers de la ville d'Ouargla, Mémoire de Master en Sciences biologiques, Université KasdiMerbah Ouargla, P 14.
- 15- Buletti M, 2004**, Elimination des déchets médicaux. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne, P41.
- 16- Catala M et DDASS, 2005**, Les déchets d'activités de soins à risque infectieux des patients en auto-traitement: une problématique de santé publique pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etudes Sanitaires. Rapport d'étude de l'École Nationale de la Santé Publique. France, 81P.
- 17- Chardon B, 1995**, Les déchets d'activités de soins en secteur hospitalier et en secteur diffus. Mémoire DU de l'environnement et santé, faculté de médecine de Montpellier, 7p
- 18- Chardon B, 1997**, Déchets hospitaliers: Typologie risques sanitaires et environnementaux traitements réglementation. CEDDES, France, 27P.
- 19- UNEP, 2002**, Programme des Nations Unies pour l'Environnement: directives techniques pour une gestion écologiquement rationnelle des déchets biomédicaux et des déchets de soins médicaux, distr. Générale UNEP/CHW.6/20.P 34.
- 20- Chartier Y, Emmanuel J, Pieper U, Prüss A, Rushbrook P, Stringer R, Townsend W, Wilburn S, Zghondi R, 2014**, Safe management of wastes from health-care activities: ISBN 978 92 4 154856 4, 2nd edition, P 03.
- 21- CICR, 2011**, Manuel de gestion des déchets médicaux, Comité international de la Croix-Rouge 19, avenue de la Paix 1202 Genève, Suisse, P 162.
- 22- Conseil Supérieur d'Hygiène (CSH), 2005**, Recommandations en matière de gestion des déchets de soins, Bruxelles, HGR n° 5109.
- 23- Daoudi M A, (2008)**, Evaluation de la gestion des déchets solides médicaux et pharmaceutiques à l'hôpital Hassan ii d'Agadir, Mémoire de maîtrise en Administration Sanitaire et Santé Publique Promotion, 84P.
- 24- David C, 2013**, Déchets infectieux - Elimination des DASRI et assimilés-prévention et réglementation, INRS, P 20.

- 25- DDASS, DRASS de Lorraine, 2007**, Les déchets d'activités de soins à risques, des professionnels libéraux de santé. France, 14P.
- 26- 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.), PP29-30.
- 27- 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.), 111 P.
- 28- Hafiane M et Khalfaoui R, 2011**, Le traitement des déchets hospitaliers et son impact sur l'environnement, Mémoire de fin d'étude En vue de l'obtention du diplôme de Master en Génie des Procédés Option : Génie de l'environnement, Université KasdiMarbah Ouargla, P16.
- 29- Journal officiel de la république algérienne N° 77 de 2001** relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, 15 Décembre 2001, P 08.
- 30- Journal officiel de la république algérienne N°75-633 de 1975** relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux, 15 juillet 1975.
- 31- Kissi L, Haitami S, Jaddaoui A, Benyahya I. 2012**, Gestion des déchets d'activité de soins en odontologie.
- 32- Louai N, 2009**, Evaluation Energétique des déchets solides en Algérie, une solution climatique et un nouveau vecteur énergétique pour l'obtention du diplôme de Magister en Physique, Option: Physique Energétique. Université El-Hadj Lakhdar, Faculté des sciences, Batna, P 25.
- 33- Mazouz F, 2013**, Adsorption du cuivre Cu (II) par les mâchefers et les cendres volantes des déchets solides hospitaliers pour la dépollution des eaux usées pour l'obtention du diplôme de Magister en Chimie Industrielle, Spécialité: Chimie Industrielle. Université Mohamed Boudiaf, Faculté des sciences, Oran, P 05.
- 34- Mekhmoukhen F et Maouch S, 2019**, Les stratégies relatives à la gestion des déchets hospitaliers: Quel rôle pour le service d'hygiène (DAMP) au niveau de l'établissement hospitalier? Etude empirique: CHU de Bejaia (Centre Hospitalo Universitaire). Mémoire de Master en sociologie de travail et des ressources humaines, Université Abderrahmane Mira en Bejaia, 191P.
- 35- OMS et IT Power India Private Limited (ITPI), 2005**, Gestion du traitement des déchets médicaux, 104p.

- 36- OMS, 2005**, Gestion des déchets solides d'activités de soins dans les centres de soins de santé primaires. Guide d'aide à la décision, OMS, Genève, 64P.
- 37- Parvy P, 2016**, Guide pratique, pour une bonne gestion des déchets produits par les établissements de santé et médico-sociaux, Déchets issus de médicaments déchets liquides, Direction générale de la santé (DGS), Ministère des Affaires sociales et de la Santé, P 55.
- 38- Patrick B et al, 2009**. Déchets d'activité de soins à risques, Comment les éliminer ? Direction générale de la santé 3<sup>ème</sup> édition, P 31.
- 39- Pichat, P, 1995**, "La gestion des déchets: un exposé pour comprendre, un essai pour réfléchir, Ed Flammarion, Paris, P 124.
- 40-PNUE, OMS, 2005**, Préparation des plans nationaux de gestion des déchets de soins médicaux en Afrique subsaharienne manuel d aide à la décision, PP 18-19.
- 41- Rosine J et al, 2008**, Etude des risques sanitaires liés au fonctionnement de l'usine d'incinération d'ordures ménagères de la Cacem (Martinique), Santé environnement, Institut de veille sanitaire, Ed Cellule interrégionale d'épidémiologie Antilles-Guyane, P 5.
- 42- Rushbrook P, Zghondi R, 2005**. Une meilleure gestion des déchets d'activités de soins. Une composante intégrale de l'investissement dans la santé et environnement dans les zones urbaines, 61P.
- 43- Sountoura M, 2009**, Évaluation de la gestion des déchets issus des activités de vaccination de routine dans le district sanitaire de la commune v de Bamako en 2008, pour obtenir le grade de Docteur en Médecine, Mali, 89p.
- 44- Taghine 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, 69P.
- 45- Timizar F, Boussouar B, Soualmia F, Mahnane A, Hamadouche M, Meliani A, Boukaabeche H, Guergouri SN, Khemari N, Bounchada N, 2009**, Les déchets hospitaliers. Formation des correspondants d'hygiène, C.H.U de Sétif, 16P.
- 46- 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.
- 47- USAID. PROJET DELIVER, 2014**, Guide de gestion des déchets de soins médicaux à l'attention des travailleurs de santé communautaires. Commande de prestation n° 4, 40P.

# *Annexes*

**Annexe N° 01:**

**Les textes réglementaires**

- **Loi n°83-03 du 5 février 1983:** relative à la protection de l'environnement.
- **Loi n° 11-03-1990:** relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement qui stipule que l'administration et les collectivités locales et leurs groupements prennent les mesures nécessaires pour la réduction du danger des déchets, par leur gestion, leur traitement et leur élimination d'une manière adéquate, susceptible de préserver l'environnement.
- **Loi n° 28-00-1990** relative à la gestion des déchets et à leur élimination.
- **Article 38:** Les déchets médicaux et pharmaceutiques doivent faire l'objet d'une gestion spécifique visant à éviter toute atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement. Toutefois, certains types des déchets générés par les établissements de soin peuvent être assimilés aux déchets ménagers sur la base d'un rapport d'analyse, exigé par le commun et établi par un laboratoire agréé, à condition que ces déchets soient triés au préalable et ne soient pas contaminés par les déchets dangereux. Les modalités de gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques sont fixées par voie réglementaire.
- **Article 39:** Le rejet, le stockage, le traitement, l'élimination ou l'incinération des déchets médicaux et pharmaceutiques sont interdits en dehors des endroits désignés par les plans directeurs régionaux.
- **Article 40:** La collecte et le transport des déchets médicaux et pharmaceutiques sont soumis à une autorisation délivrée par l'administration pour une période maximale de cinq (5) ans renouvelables. Les conditions et les modalités de délivrance de cette autorisation sont fixées par voie réglementaire.
- **Article 41:** L'élimination par enfouissement des déchets médicaux et pharmaceutiques dans les lieux de leur génération est interdite.
- **Décret présidentiel n°98-158 du 16 Mai 1998:** Portant adhésion, avec réserve, de la République Algérienne démocratique et populaire, à la convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination.
- **Décret exécutif n°99-253 du 7 Novembre 1999:** Portant composition, organisation et fonctionnement de la commission de surveillance et de contrôle des installations classées.
- **Loi n° 01-19 du 12 Décembre 2001:** Relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.
- **Loi n° 03-10 du 19 Juillet 2003:** relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.

- **Décret exécutif n° 03-452 du 1 Décembre 2003:**Fixant les conditions particulières relatives au transport routier des matières dangereuses.
- **Décret exécutif n° 03-477 du 9 Décembre 2003:**Fixant les modalités et les procédures d'élaboration, de publication et de révision du plan national des déchets spéciaux.
- **Décret exécutif n° 03-478 du 9 Décembre 2003:**Définissant les modalités de des déchets d'activité de soins.
- **Décret exécutif n° 04-409 du 14 Décembre 2004:**Fixant les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux.
- **Décret exécutif n° 04-410 du 14 Décembre 2004:**Fixant les règles générales d'aménagement et d'exploitation des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission de ces déchets au niveau de ces installations.
- **Décret exécutif n° 04-409 du 14 Décembre 2004:**Fixant les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux. Texte d'application : Arrêté interministériel fixant les modalités d'octroi de l'autorisation de transport de déchets spéciaux dangereux, le contenu du dossier de demande d'autorisation ainsi que ses caractéristiques techniques (Art.15). Arrêté interministériel fixant les caractéristiques du document de mouvements des déchets spéciaux dangereux (Art.18).
- **Décret exécutif n° 05-314 du 10 Septembre 2005:**Fixant les modalités d'agrément des groupements de générateurs et tous détenteurs de déchets spéciaux.
- **Décret exécutif n° 05-315 du 10 Septembre 2005:**Fixant les modalités de déclaration des déchets spéciaux dangereux.
- **Décret exécutif n° 06-104 du 28 Février 2006:**Fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux.
- **Décret présidentiel n° 06-198 du 15 avril 2006:**Réglémentant l'émission dans l'atmosphère de gaz, fumées, vapeurs, particules liquides ou solides, ainsi que les conditions dans lesquelles s'exerce leur contrôle.
- **Décret présidentiel n° 06-198 du 31 Mai 2006:**Définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement.
- **Décret présidentiel n° 07-144 du 19 Mai 2007:**Fixant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.
- **Décret présidentiel n° 09-19 du 20 Janvier 2009:**Portant réglementation de l'activité de collecte des déchets spéciaux
- **Instruction n° 001 MSPRH/MIN du 04 Août 2008:**Relative à la gestion de la filière de l'élimination des déchets d'activités de soins

- **Arrêté interministériel JO n° 35 du 4 Juillet 2012:**Relative à la gestion de la filière de l'élimination des pièces et organes anatomiques.

-**Instruction MSPRH /MIN n°4 du 12 Mai 2013:**Relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins. Elle autorise l'installation de banaliseuse et n'autorise plus l'installation d'incinérateur à l'intérieur des établissements de Soins. (Ministère de l'environnement, 2002).

