



Université Mohammed Seddik Ben Yahia, Jijel  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences de l'Environnement  
et des Sciences Agronomiques

جامعة محمد الصديق بن يحيى، جيجل  
كلية علوم الطبيعة و الحياة  
قسم علوم المحيط و العلوم الفلاحية

## Mémoire

Présenté par :

**Mme. LABED Housna**

Pour l'obtention du diplôme de

## Magister

Filière : Biologie

Option : Environnement et Santé

## Thème

### **Evaluation de la gestion des déchets d'activité de soins dans l'Est Algérien : cas du Centre Hospitalo Universitaire de Batna**

Soutenu publiquement le 09/02/2017 devant le jury composé de :

Président : Mr. IDOUI Tayeb Professeur Université Mohammed Seddik Ben Yahia, Jijel  
Rapporteur : Mr. MAYACHE Boualem Professeur Université Mohammed Seddik Ben Yahia, Jijel  
Examineurs :  
Mme. OULED HADDAR Houria MCA Université Mohammed Seddik Ben Yahia, Jijel  
Mr. SIFOUR Mohamed MCA Université Mohammed Seddik Ben Yahia, Jijel

## Remerciements

Je tiens avant tout à remercier ALLAH tout puissant, pour la volonté, la santé et la patience qu'il m'a donné durant toutes ces années d'étude, afin que je puisse arriver là.

J'adresse mes plus vifs remerciements à mon encadreur Monsieur MAYACHE Boualam. Je le remercie de m'avoir encadrée, orientée, aidée et conseillée.

Monsieur IDOUI Tayeb qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de soutenance.

Ma gratitude va également aux honorables membres de jury qui ont bien voulu prendre le soin de juger ce travail : Madame OULED HADDAR Houria et Monsieur SIFOUR Mohamed.

Tous mes enseignants pour leurs encouragements.

Sincères remerciements au défunt Monsieur BENBOUAZIZ, (responsable de l'hygiène hospitalière au CHU de Batna). A tout le personnel du CHU de Batna.

Je remercie infiniment les nombreuses personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire par leur attention, leur patience et leur collaboration.

# Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

**Introduction**.....01

**Chapitre I : Synthèse bibliographique sur la gestion des déchets d'activité de soins**

1. Définitions.....03

2. Classification des déchets d'activité de soins..... 04

3. La gestion des déchets d'activité de soins.....05

3.1. Les différentes étapes de la gestion des déchets d'activité de soins.....06

3.1.1. La minimisation et le recyclage des déchets d'activité de soins.....07

3.1.2. Le tri et le conditionnement.....07

3.1.2.1. Le principe du tri.....07

3.1.2.2. Le but du tri.....08

3.1.2.3. Le type de déchet à trier.....08

3.1.3. La collecte, l'entreposage et le stockage.....09

3.1.4. Le transport.....10

3.1.4.1. Le transport interne.....10

3.1.4.2. Le transport externe.....10

3.1.5. Traitement et élimination.....11

3.1.5.1. Élimination des DAOM.....11

3.1.5.2. Élimination des déchets contaminés.....11

3.1.5.2.1. Élimination par incinération.....12

3.1.5.2.2. Élimination par banalisation.....14

3.1.5.3. Élimination des déchets anatomique.....15

3.2. Protection du personnel.....15

3.2.1. L'hygiène personnelle.....	15
3.2.2. Immunisation.....	16
3.2.3. La protection personnelle.....	16
3.2.4. Formation et information.....	16
3.2.5. Les procédures en cas d'accidents et de déversement de déchets.....	16
3.2.6. Dispositions spéciales pour les blessures par piqûres d'aiguilles.....	16
4. Risque pour l'homme et pour l'environnement.....	17
4.1. Risque pour l'homme.....	17
4.1.1. Risque infectieux et/ou biologique.....	17
4.1.2. Risque chimique.....	18
4.1.3. Risque radioactif.....	19
4.2. Risque pour l'environnement.....	19
5. Les textes réglementaires.....	19

## **Chapitre II : Matériel et méthodes d'étude**

1. Présentation générale du Centre Hospitalo Universitaire de Batna.....	22
1.1. Historique .....	22
1.2. Mission du CHU de Batna.....	22
1.3. Les infrastructures et les ressources humaines.....	22
2. Méthodes et techniques d'études.....	25
2.1. Observation directe.....	26
2.2. Collecte des données pour l'enquête par questionnaire.....	26
2.3. Estimation de la quantité journalière des déchets.....	27
2.4. Etude de l'archive.....	27
3. Exploitation des résultats et analyses statistique.....	27

## **Chapitre III : Résultats et discussion**

I. L'observation directe.....	29
I.1. Le tri et le conditionnement .....	29
I.2. La collecte, l'entreposage et le stockage.....	30
I.3. Le transport .....	31
I.4. L'élimination.....	32
I.5. Hygiène personnelle des personnes manipulant les DAS.....	33
II. L'enquête par questionnaire.....	34
II.1. Caractéristiques des participants.....	34
II.2. Connaissances des participants.....	35
II.2.1. La signification donnée au mot déchets .....	35
II.2.2. Connaissance des catégories de risques liés aux déchets.....	35
II.2.3. Connaissance des références législatives et ou réglementaires.....	36
II.2.4. Connaissance des différentes catégories de déchet.....	36
II.2.5. Connaissance de la signification des initiales : DMP – DAS – DASRI.....	38
II.2.6. Connaissance des étapes de la filière de la gestion des DAS.....	38
II.2.7. Connaissance des codes couleur réglementaires correspondant aux types des déchets.....	39
II.2.8. Connaissance du destin des déchets liquide.....	40
II.3. Le tri (séparation) des DAS.....	40
II.4. La collecte des DAS.....	44
II.5. Stockage des DAS.....	46
II.6. Le transport des DAS.....	48
II.7. Formation sur la gestion des DAS.....	49
II.8. Satisfaction du personnel soignant de la gestion des DAS.....	50
III. Estimation de la quantité des DAS.....	51

III.1. Variations des quantités des DAS dangereux durant la période 2008-2015.....	51
III.1.1. Variations des quantités des DASRI durant la période 2008-2015.....	52
III.1.2. Variations des quantités des DRCT durant la période 2008-2015.....	54
III.1.3. Variations des quantités des déchets anatomiques durant la période 2008-2015.....	56
III.2. Variations des quantités des DAS dangereux durant la période Avril 2015-Septembre 2016.....	57
III.2.1. Variations des quantités des DASRI durant la période Avril 2015-Septembre 2016.....	59
III.2.2. Variations des quantités des DRCT durant la période Avril 2015-Septembre 2016.....	60
III.2.3. Variations des quantités des déchets anatomiques durant la période Avril 2015-Septembre 2016 ...	61
<b>Conclusion.....</b>	<b>63</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>66</b>

## Liste des abréviations

**AES** : Accidents avec exposition au sang

**DAOM** : Déchets assimilables aux ordures ménagères

**DAS** : Déchets d'activité de soins

**DASRI** : Déchets d'activité de soins à risques infectieux

**DRCT** : Déchets d'activité de soins à risques chimiques et/ou toxiques

**ICRC** : Comité international de la Croix-Rouge

**OMS** : Organisation mondiale de la santé

**PE** : Polyéthylène

**PET** : Polyéthylène téréphtalate

**PP** : Polypropylène

**PUMC** : Pavillon des urgences médico-chirurgicales

**PVC** : Polychlorure de vinyle

**VIH** : Virus de l'immunodéficience humaine

## Liste des figures

<b>Figure 01</b> : Incinérateur de Montfort.....	13
<b>Figure 02</b> : Signification donnée au mot déchet par le personnel soignant interrogé.....	35
<b>Figure 03</b> : Connaissance des différentes catégories de risques liés à l'exposition aux DAS par le personnel soignant interrogé.....	36
<b>Figure 04</b> : Connaissance des différentes catégories des déchets par le personnel soignant interrogé.....	37
<b>Figure 05</b> : Connaissance de la signification des initiales : DMP, DAS et DASRI par le personnel soignant interrogé.....	38
<b>Figure 06</b> : Connaissance des étapes de la filière de la gestion des DAS par le personnel soignant interrogé.....	38
<b>Figure 07</b> : Connaissance des codes couleurs réglementaires correspondant aux types des déchets par le personnel soignant interrogé.....	39
<b>Figure 08</b> : connaissance du destin des déchets liquides par le personnel soignant interrogé.....	40
<b>Figure 09</b> : Pourcentage du tri des DAS dans le CHU de Batna selon les Connaissances du personnel soignant interrogé.....	41
<b>Figure 10</b> : Le moment du tri selon le personnel soignant interrogé.....	42
<b>Figure 11</b> : Le personnel chargé du tri des DAS selon les connaissances du personnel soignant interrogé...	42
<b>Figure 12</b> : Connaissance du personnel médical soignant interrogé sur la qualité des sacs.....	43
<b>Figure 13</b> : Connaissance du personnel médical soignant interrogé sur le mode de fixation des sacs.....	44
<b>Figure 14</b> : Les horaires de ramassage des DAS selon les connaissances du personnel soignant interrogé...	45
<b>Figure 15</b> : Le lieu de dépôt des sacs des DAS selon le personnel soignant interrogé.....	45
<b>Figure 16</b> : Le lieu de stockage des DAS selon le personnel soignant interrogé.....	47
<b>Figure 17</b> : La durée de stockage des DAS selon le personnel soignant interrogé.....	47
<b>Figure 18</b> : La disponibilité du moyen de transport des DAS selon le personnel soignant interrogé.....	48
<b>Figure 19</b> : Le nettoyage et la désinfection du moyen du transport selon le personnel soignant interrogé....	49
<b>Figure 20</b> : Période de la formation du personnel soignant sur le thème des DAS.....	50
<b>Figure 21</b> : Satisfaction du personnel soignant interrogé de la gestion des DAS.....	51
<b>Figure 22</b> : variations des quantités des DAS dangereux (DASRI + DRCT+ déchets anatomiques) durant la période 2008-2015.....	52



<b>Figure 23</b> : Variation des quantités annuelles des DASRI durant la période 2008-2015.....	52
<b>Figure 24</b> : Taux de production des DASRI (kg/ jour/ lit) durant la période 2008-2015.....	53
<b>Figure 25</b> : Variations des quantités moyennes mensuelles des DASRI durant la période 2008-2015.....	53
<b>Figure 26</b> : Variation des quantités annuelles des DRCT durant la période 2008-2015.....	55
<b>Figure 27</b> : Taux de production des DRCT (kg/ jour/ lit) durant la période 2008-2015.....	55
<b>Figure 28</b> : Variations des quantités moyennes mensuelles des DRCT durant la période 2008-2015.....	55
<b>Figure 29</b> : Variation des quantités annuelles des déchets anatomiques durant la période 2008-2015.....	56
<b>Figure 30</b> : Taux de production des déchets anatomiques (kg/ jour/ lit) durant la période 2008-2015.....	56
<b>Figure 31</b> : variations des quantités moyennes mensuelles des déchets anatomiques durant la période 2008-2015.....	57
<b>Figure 32</b> : Variations des quantités moyennes mensuelles des déchets dangereux (DASRI+ DRCT+ déchets anatomiques) durant la période : Avril 2015-Septembre 2016.....	58
<b>Figure 33</b> : Taux de production moyen des déchets dangereux (kg/jour/lit) durant la période Avril 2015-Septembre 2016.....	58
<b>Figure 34</b> : Variations des quantités moyennes mensuelles des DASRI durant la période : Avril 2015-Septembre 2016.....	59
<b>Figure 35</b> : Taux de production moyen des DASRI (kg/jour/lit) durant la période Avril 2015-Septembre 2016.....	60
<b>Figure 36</b> : Variations des quantités moyennes mensuelles des DRCT durant la période : Avril 2015-Septembre 2016.....	61
<b>Figure 37</b> : Taux de production moyen des DRCT (kg/jour/lit) durant la période Avril 2015-Septembre 2016.....	61
<b>Figure 38</b> : Variations des quantités moyennes mensuelles des déchets anatomiques durant la période : Avril 2015-Septembre 2016.....	62
<b>Figure 39</b> : Taux de production moyen des déchets anatomiques (kg/jour/lit) durant la période Avril 2015-Septembre 2016.....	62

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Synopsis du parcours des déchets de soins médicaux.....	06
<b>Tableau 2</b> : Exemples des infections pouvant être causées par des déchets médicaux dangereux...	18
<b>Tableau 3</b> : La répartition des services et le nombre de lits par services du CHU de Batna.....	23
<b>Tableau 4</b> : Effectif du personnel médical dans le CHU de Batna.....	24
<b>Tableau 5</b> : Personnel médical par spécialité dans le CHU de Batna.....	24
<b>Tableau 6</b> : Effectif du personnel paramédical dans le CHU de Batna.....	24
<b>Tableau 7</b> : Effectif du personnel administratif technique et de services.....	25
<b>Tableau 8</b> : Effectif des optométristes, orthophonistes et psychologues.....	25
<b>Tableau 9</b> : Caractéristiques démographiques et professionnelles des participants.....	34

## Introduction

Les déchets d'activité de soins (DAS) connus aussi sous le nom de « Déchets Hospitaliers » ou « Déchets Médicaux » sont constitués de tous les déchets générés par les établissements de soins ; les hôpitaux, les cliniques privées, les centres de diagnostic, les laboratoires, les petits établissements de santé et aussi par les centres de recherches. Parmi les caractéristiques qui rendent ces déchets dangereux sont la toxicité, l'infectiosité, la réactivité chimique et la radioactivité (**Graikos et al., 2010**), 85% de ces déchets sont comparables aux ordures ménagères et ne sont pas dangereux, les 15% restants sont considérés comme dangereux et peuvent être infectieux, toxiques ou radioactifs (**OMS, 2015**). Selon le **Journal Officiel (2013)**, les DAS sont « les déchets issus des activités de diagnostic, de suivi, de traitement préventif ou curatif, dans le domaine de la médecine humaine et vétérinaire ». Les DAS sont classés en deux grandes catégories ; les déchets non dangereux assimilables aux ordures ménagères et les déchets dangereux qui sont répartis en trois catégories ; déchets d'activités de soins à risque infectieux, les déchets d'activité de soins à risques chimiques et/ou toxiques et les déchets anatomiques (**JO, 2013**).

La mauvaise gestion des déchets d'activités de soins peut être à l'origine de maladies graves pour le personnel de santé, le personnel chargé de l'élimination des déchets, les patients et la population générale. Le risque le plus important dû aux déchets infectieux est le risque de piqûre accidentelle avec des aiguilles, qui peut être à l'origine d'une hépatite B, d'une hépatite C ou d'une infection par le VIH. Un grand nombre d'autres maladies peuvent cependant être transmises par le contact avec les déchets d'activités de soin à risque infectieux. 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 toxique au cours de l'incinération (**OMS, 2005**). Les activités de soins génèrent des quantités énormes de déchets qui constituent un véritable danger pour la santé publique et pour l'environnement. Une gestion sûre des DAS est nécessaire pour éviter les problèmes d'environnement et de santé publique.

Le problème de la gestion et de l'élimination des déchets médicaux et autres déchets dangereux et toxiques est en croissance, à travers le monde entier, c'est une conséquence directe de l'industrialisation rapide et la croissance de la population (**Or et Akgiil, 1994**). Au cours des dernières décennies, l'Algérie a connu un développement économique et social sans tenir compte de la santé des citoyens et de l'environnement. Chaque année, l'Algérie produit près de 325 100 tonnes de déchets industriels spéciaux (amiante, pesticides, mercure, cyanure, produits pharmaceutiques

périmés). Les déchets médicaux atteignent 125 000 tonnes par an, dont 53,6% sont des déchets généraux, 17,6% sont des déchets infectieux, 23,2% sont des déchets toxiques et 5,6% des déchets spéciaux (**Guermoud et al., 2009**).

L'Algérie, comme d'autres pays en voie de développement, est confrontée à une série de défis pour assurer une bonne gestion des DAS, leur gestion est d'une importance majeure en raison de leurs risques pour la santé publique et pour l'environnement. De nombreux efforts ont été déployés par les autorités gouvernementales pour mieux gérer les déchets des établissements de soins. Cependant, la plupart des établissements de soins ne respectent pas les principes énoncés dans la législation algérienne.

La wilaya de Batna est située au Nord-Est de l'Algérie, dans la région des Aurès, dont le chef-lieu est la ville éponyme de Batna. Le CHU de Batna joue un rôle important dans la couverture sanitaire de la wilaya. Par sa position centrale au niveau des hauts plateaux, le CHU de Batna reçoit les malades aussi bien de la wilaya de Batna que ceux des wilayas limitrophes à savoir, Khenchela, Biskra, Oum El Bouaghi, Tébessa, M'Sila et El Oued, soit un bassin de population de près de 4 millions d'habitants.

Le présent travail a été développé dans le contexte de la gestion des déchets médicaux, l'objectif général de ce travail est d'évaluer le processus de la gestion des déchets d'activités de soins au niveau du CHU de Batna afin de contribuer à son amélioration.

Le mémoire est organisé comme suit :

- Une synthèse bibliographique sur la gestion des DAS fera l'objet du premier chapitre, exposant d'une part, la définition et la classification des DAS et d'autre part les différentes étapes de la gestion de ces déchets, le chapitre est achevé par un recueil de textes réglementaires.
- Le second chapitre décrit la présentation de la zone d'étude, les techniques et la méthodologie suivies pendant l'élaboration et la réalisation de ce travail.
- Le troisième et le dernier chapitre englobe tous les résultats obtenus au cours de la période d'étude qui sont présentés sous forme de tableaux, de graphes, de figures et d'histogrammes. Une discussion documentée est réalisée pour comparer ces résultats à d'autres travaux pour pouvoir tirer les conclusions de ce travail mais surtout pour dégager des perspectives aux futurs travaux sur ce thème.
- Enfin, le travail sera clôturé par une conclusion générale qui récapitule l'ensemble de nos résultats avec des perspectives.

## **Chapitre I**

# **Synthèse bibliographique**

# Chapitre I : Synthèse bibliographique sur la gestion des déchets d'activité de soins

## 1. Définitions

### Déchets

La définition du dictionnaire de l'académie française indique qu'un déchet est « une diminution, une perte qu'une chose éprouve dans sa substance, dans sa valeur ou dans quelque une de ses qualités. » Le pluriel « déchets » se dit de ce qui tombe d'une matière qu'on travaille, qu'on apprête. La définition du Petit Robert se dit d'un « résidu inutilisable et, en général, sale et encombrant » (**René, 2009**).

Juridiquement et relativement à la loi algérienne n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, un déchet est « tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou, plus généralement, tout objet, bien meuble dont le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer » (**JO, 2001**).

### Déchets spéciaux

Selon les dispositions de la loi n°01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, les déchets spéciaux sont définis comme suit : « tout déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins et 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 assimilés et les déchet inertes » (**JO, 2001**).

### Déchets d'activités de soins

Selon l'instruction ministérielle n°001 du 04 Aout 2008 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activité de soins, le terme déchets d'activité de soins (DAS), connu aussi sous le nom de « Déchets Hospitaliers » ou « Déchets Médicaux » désigne l'ensemble des déchets générés par le fonctionnement d'un établissement de soins tant au niveau des services d'hospitalisation et de soins qu'au niveau des services médicotecniques, des services techniques, des consultations et des différents laboratoires (**JO, 2008**).

Selon l'instruction ministérielle n°4 du 12 mai 2013 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI), les déchets d'activité de soins sont considérés comme des déchets spéciaux et sont définis comme étant : « tout déchets issus des activités de diagnostic, de suivi, de traitement préventif ou curatif, dans le domaine de la médecine humaine et vétérinaire » (**JO, 2013**).

## 2. Classification des déchets d'activité de soins

Les DAS sont représentés par l'ensemble des déchets issus d'un établissement de santé. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 85% de ces déchets sont comparables aux ordures ménagères et ne sont pas dangereux. Les 15% restants sont considérés comme dangereux et peuvent être infectieux, toxiques ou radioactifs (OMS, 2015).

Selon l'OMS les DAS sont classés en huit catégories (OMS, 2015) :

- **Déchets infectieux** : déchets contaminés par du sang et des dérivés sanguins, cultures et stocks d'agents infectieux, déchets de patients hospitalisés placés en isolement, échantillons de diagnostics jetés contenant du sang et des liquides physiologiques, animaux de laboratoire infectés et matériels (écouvillons, bandages) et équipements (dispositifs médicaux jetables) contaminés.
- **Déchets anatomiques** : parties reconnaissables du corps humain et carcasses d'animaux.
- **Objets pointus et tranchants** : seringues, aiguilles, scalpels et lames de rasoir jetables, etc.
- **Produits chimiques** : par exemple, mercure, solvants et désinfectants.
- **Produits pharmaceutiques** : médicaments, vaccins et sérums périmés, inutilisés et contaminés.
- **Déchets écotoxiques** : très dangereux, cancérogènes, mutagènes ou tératogènes, par exemple les médicaments cytotoxiques utilisés dans le traitement du cancer, et leurs métabolites.
- **Déchets radioactifs** : par exemple, verre contaminé par du matériel de diagnostic radioactif ou matériel de radiothérapie.
- **Déchets contenant des métaux lourds** : par exemple, les thermomètres au mercure qui ont été cassés.

Selon l'instruction ministérielle n°4 du 12 mai 2013 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins à risque infectieux. Les DAS sont classés en deux grandes catégories (JO, 2013) :

- Les déchets non dangereux** : assimilables à des ordures ménagères : ils sont constitués notamment d'emballages, cartons, papier essuie-mains, draps d'examen ou champs non souillés qui ne présentent pas de risques, ni infectieux, ni chimiques-toxiques, ni radioactifs.
- Les déchets dangereux** : qui sont répartis en trois catégories :
  - **Les déchets infectieux ou déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI)** : « sont qualifiés de déchets infectieux, les déchets contenant des microorganismes ou leurs toxines, susceptibles d'affecter la santé humaine ». Sont considérés comme DASRI selon

cette instruction tout objet, matériel et matériaux ; piquants, coupants ou tranchants, tout objet solide non piquant, coupant ou tranchant ; souillé par du sang ou par un liquide biologique, les produits sanguins à usage thérapeutique partiellement utilisé ou arrivé à péremption, les pièces et les déchets anatomiques humains non identifiables et les déchets issus des établissements d'enseignement et de recherche de santé humaine ou vétérinaire.

- **Les déchets anatomiques :** « sont qualifiés de déchets anatomiques, tous les déchets anatomiques et biopsiques humains issus des blocs opératoires et des salles d'accouchement ».
- **Les déchets toxiques ou déchets d'activité de soins à risques chimiques et/ou toxiques (DRCT) :** « sont qualifiés de déchets toxiques, les déchets constitués par : i) les déchets résidus et produits périmés des produits pharmaceutiques, chimiques et de laboratoires ; ii) les déchets contenant de forte concentrations en métaux lourds ; iii) les acides, les huiles usagées et les solvants ».

### 3. La gestion des déchets d'activité de soins

La gestion des DAS est décrite comme le processus visant à garantir l'hygiène des établissements de soins, la sécurité du personnel de santé et de la communauté. Elle inclut la planification, l'approvisionnement, la formation et le comportement du personnel de santé, l'utilisation correcte des outils, du matériel et des produits pharmaceutiques, les méthodes de traitement adaptées à l'intérieur ou à l'extérieur des établissements de soins et l'évaluation (**Ndiaye et al., 2012**). La gestion des DAS prend de plus en plus d'importance dans le domaine de la santé. Cet intérêt est dû d'une part à l'importance du risque lié à la production des DAS, et d'autre part aux nuisances que peut engendrer une technique de traitement de ces déchets pour la santé de l'homme et pour l'environnement (**Azzouzi et al., 2014**).

Les DAS produits dans les établissements sanitaires doivent toujours suivre un itinéraire approprié et bien identifié, de leurs points de production à leur élimination finale. Cet itinéraire est composé de plusieurs étapes qui comprennent : le tri, la collecte séparée, le transport et le stockage sur site, le transport hors-site (optionnel), le traitement et l'élimination. Des informations de base sur ces différentes étapes sont résumées sur le (Tableau 1) ainsi que, des procédures minimales à respecter pour chacune des étapes (**OMS, 2004**).



### 3.1. Les différentes étapes de la gestion des DAS

C'est l'ensemble des étapes par lesquelles doivent s'acheminer les déchets à l'intérieur puis à l'extérieur des établissements sanitaires à savoir (OMS, 2004) :

- La minimisation et le recyclage des déchets.
- Le tri et le conditionnement.
- La collecte, l'entreposage et le stockage.
- Le transport.
- L'élimination.

**Tableau 1** : Synopsis du parcours des déchets de soins médicaux (OMS, 2004).

Etape	Lieu	Parcours des DAS	Éléments clés
0		Minimisation des déchets	Politique d'achat, gestion des stocks, recyclage de certains types de déchets.
1	Dans l'unité médicale	Génération	Une des étapes la plus importante pour réduire les risques et la quantité des déchets dangereux
2		Tri à la source	
3	Dans l'établissement sanitaire	Collecte + transport sur site	Equipements de protection, conteneurs scellés, chariots spéciaux faciles à laver.
4		Stockage sur site	Salles de stockage qui se ferment à clés ; temps de stockage maximum limité à 24- 48 heures.
5		Traitement/ Elimination sur site	Salles de stockage adaptées ; temps de stockage maximum limité à 48 heures.
6	Hors de l'établissement sanitaire	Transport hors site	Véhicules et note de colisage appropriés L'établissement sanitaire est informé de la destination finale
7		Traitement hors site / Elimination	Véhicules et note de colisage appropriés pour garantir ...

### 3.1.1. La minimisation et le recyclage des DAS

La quantité des déchets générés devrait toujours être minimisée (OMS, 2004). La réduction de la production de déchets doit être encouragée par les pratiques suivantes (CICR, 2011) :

- A. Réduction de la quantité de déchets à la source ;** par le choix des produits générant moins de déchets : moins d'emballage, par exemple, le choix de fournisseurs qui reprennent les contenants pour remplissage (produits de nettoyage), la prévention du gaspillage, et le choix de matériel réutilisable : par exemple, vaisselle lavable plutôt que jetable.
- B. Politique des achats orientée vers la minimisation des risques ;** par l'achat de matériel sans PVC (choisir du PET, PE ou PP), l'achat d'appareils sans mercure : thermomètres sans mercure, tensiomètres sans mercure, Si possible, l'achat des nouveaux systèmes d'injection et de prélèvement sécurisés (avec retrait automatique de l'aiguille) et le choix des produits les moins toxiques (par exemple pour les produits de nettoyage).
- C. Recyclage des produits ;** par le recyclage des piles, du papier, du verre, des métaux, du plastique, le compostage des déchets verts (déchets de cuisine et de jardin), le recyclage de l'argent des bains de développement photographique et la récupération énergétique, par exemple pour chauffer de l'eau.
- D. Gestion des stocks ;** par la centralisation des achats, la gestion des stocks de produits chimiques et des médicaments visant à éviter les périmés ou inutilisés et le choix des fournisseurs en fonction de la rapidité de livraison de petites quantités et de la possibilité de retourner les marchandises non utilisées.
- E. Tri à la source ;** par ce que le tri des déchets est la meilleure manière de diminuer le volume des déchets dangereux qui nécessitent des traitements particuliers.

### 3.1.2. Le tri et le conditionnement

Le tri est un moyen de gestion réussi des DAS. Il consiste en la séparation des éléments dangereux à la source (El Anssari et al., 2015). C'est la première activité dans le processus de gestion des déchets. Elle s'effectue dès leur génération au niveau des unités de soins. La qualité et la sélectivité du tri permettent d'éviter que les déchets à risque ne se mélangent avec ceux assimilables aux ordures ménagères (Anwar et al., 2013). Le tri est supervisé par un cadre responsable des déchets, désigné par chaque établissement (JO, 2008 ; JO, 2013). Le tri des DAS s'effectue donc en fonction de leur dangerosité et de la filière d'élimination appropriée (ADEME, 2012).

#### 3.1.2.1. Le principe du tri

Le tri consiste en une identification claire des différentes catégories de déchets et des moyens de séparation. Deux principes importants doivent être retenus (CICR, 2011) :

- 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.
- Il ne sert à rien de trier des déchets qui suivent la même filière de traitement, exception faite pour les piquants/tranchants qui seront de toute façon séparés à la source des autres déchets

### **3.1.2.2. Le but du tri**

Le tri est réalisé dans le but d'assurer la sécurité des personnes, respecter les règles d'hygiène, éliminer chaque type de déchet par la filière appropriée dans le respect de la réglementation et enfin de contrôler l'incidence économique de l'élimination des DAS (**Anonyme, 2009**).

### **3.1.2.3. Le type de déchet à trier**

On distingue les DAS assimilables aux ordures ménagères et les DAS dangereux. Ces derniers comportent plusieurs catégories qui correspondent à des filières d'élimination distinctes ; les déchets d'activités de soins à risques infectieux, les déchets d'activités de soins à risques chimiques et toxiques, les déchets d'activités de soins à risques radioactifs, et les déchets anatomiques (**Anonyme, 2009**).

Selon l'instruction ministérielle n°4 du 12 mai 2013 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins à risque infectieux. Le Tri des déchets doit être effectué à la source de telle sorte à distinguer les différents déchets qu'il importe à ce stade de conditionner de manière distincte dans des emballages appropriés. Il y a lieu de distinguer (**JO, 2013**) :

#### **A. Les différents DASRI**

- Les compresses, pansements, bandes, coton, mèches, drains, sondes, poches, tubulures, moyens de protection (gants, bavoirs, calots, masques, lunettes, surchaussures) verres ayant contenu du sang et/ou des liquides biologiques qui doivent être placés dans des sachets plastiques d'une épaisseur minimale de 0.1 mm, à usage unique, de couleur jaune, résistants et solides et ne dégageant pas de chlore lors de l'incinération.
- Les objets piquants, coupants et tranchants : aiguilles, bistouris, ciseaux, rasoirs, lames, lamelles, pinces, seringues, trocars, ampoules cassées : doivent avant leur pré-collecte dans les sachets de couleur jaune prévus à cet effet, être mis, dès leur utilisation, dans des conteneurs rigides et résistants à la perforation, munis d'un système de fermeture et ne dégageant pas de chlore lors de l'incinération.

#### **B. Les déchets et pièces anatomiques**

Il s'agit des pièces anatomiques humaines identifiables qui doivent être placées dans des sachets de couleur verte à usage unique.

### **C. Les déchets à risques chimiques et toxiques (DRCT)**

Il s'agit des produits suivants : fixateur et révélateurs radiographiques, films radiographiques argentiques, réactifs de laboratoires, dents avec plombage, amalgames dentaires, médicament et produits anti-cancéreux (périmés, reste non utilisés), tensiomètres contenant du mercure, thermomètres contenant du mercure qui doivent être placés dans des sachets plastiques, à usage unique, de couleur rouge, résistants et solides et ne dégageant pas de chlore lors de l'incinération.

### **D. Les déchets assimilables aux ordures ménagères (DAOM)**

Il s'agit des produits suivants : emballages, cartons, papier essuie-main, draps d'examen ou champs non souillés, bidons en plastique de désinfectant, des déchets de cuisine qui doivent être placés dans des sacs de plastique de couleur noire.

Dans tous les cas, il ne faut pas dépasser la limite de remplissage, ne jamais forcer l'introduction des déchets, ne pas compacter les déchets (risque d'accident d'exposition), et ne pas mélanger les DAS entre eux et avec les DAOM.

Si par erreur, les DASRI sont mélangés avec les déchets ménagers, l'ensemble est considéré comme DASRI et suit la filière jaune (**Anonyme, 2015**).

Lorsque le tri ne peut pas se produire ou ne se produit pas à la source, les DAS doivent être gérés comme s'ils étaient infectieux et dangereux. Cette façon de faire augmente néanmoins les coûts totaux et l'élimination et le transport des déchets s'avèreront plus difficiles (**USAID, 2011**).

#### **3.1.3. La collecte, l'entreposage et le stockage**

Les déchets doivent être collectés régulièrement, au minimum une fois par jour. Ils ne doivent pas s'accumuler à l'endroit où ils sont produits. Un programme quotidien et un circuit de collecte doivent être planifiés. Chaque catégorie de déchets sera récoltée et stockée séparément (**CICR, 2011 ; Hannah et Parimala, 2014**).

Selon l'instruction ministérielle n°4 du 12 mai 2013 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activité de soins à risque infectieux, le stockage des déchets devra se faire dans des locaux de regroupement qui devront être exclusivement réservés à l'entreposage des DAS et ne recevront que des déchets préalablement emballés. Ces locaux de regroupement doivent être clairement identifiés : une inscription mentionnant l'usage du local est apposée de manière apparente sur la porte, être fermés et gardés afin d'éviter l'accès de toute personne non autorisée, être correctement ventilés, éclairés, à l'abri des intempéries et de la chaleur, être dotés d'une arrivée d'eau, d'une évacuation des eaux et munis d'un poste de lavage des mains, être munis de dispositifs appropriés pour prévenir la pénétration des animaux, et enfin être nettoyés après chaque enlèvement et désinfectés périodiquement (**JO, 2013**).

La durée de stockage des DAS dans les locaux de regroupement, avant leur enlèvement pour le traitement, ne doit pas dépasser vingt-quatre heures (24h) pour les établissements de santé

possédant un incinérateur et quarante-huit heures (48h) pour ceux qui n'en possèdent pas (**JO, 2013**).

### **3.1.4. Le transport**

#### **3.1.4.1. Le transport interne**

Il s'agit de l'acheminement des déchets depuis le lieu de production jusqu'au site d'élimination intra-hospitalier ou jusqu'au site de stockage transitoire avant l'élimination extra-hospitalière.

Le choix du mode de transport après examen des systèmes existants dépend de la fiabilité du matériel ainsi que des possibilités d'entretien et de fonctionnement (**Hygis, 1998**).

L'organisation du transport doit être conçue en fonction des autres activités hospitalières (malade, matériel, linge, denrée alimentaire) en limitant ainsi au maximum le croisement du « sale » et du « propre » suivant un horaire préalablement établie. La fréquence d'enlèvement est un élément essentiel (**Hygis, 1998**). 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**).

Les moyens de transport interne à l'établissement peuvent être de plusieurs sortes ; brouettes, conteneurs sur roulettes et chariots. Ces moyens doivent être faciles à charger et décharger, être facilement nettoyables (avec une solution à 5% de chlore actif), être clairement identifiés et enfin ils ne doivent pas comporter d'angles ou de bords tranchants pouvant déchirer les sacs ou abîmer les conteneurs (**CICR, 2011**).

#### **3.1.4.2. Le transport externe**

Selon l'instruction ministérielle n°4 du 12 mai 2013 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins à risque infectieux. Le transport des déchets doit s'effectuer dans des conditions d'hygiène et de sécurité strictes afin d'éviter tout contact accidentel avec les déchets pour tout intervenant dans la filière d'élimination (**JO, 2013**).

Le transport doit se faire dans des véhicules adaptés à la nature et aux caractéristiques de danger des déchets transportés par des transporteurs titulaires d'une autorisation de transport en cours de validité (**JO, 2013**).

Les moyens de transport externe doivent être fermés pour éviter tout déversement sur la chaussée, être équipés d'un système de sécurisation de la charge (pour éviter tout renversement à l'intérieur et à l'extérieur du véhicule) et être signalés selon la législation en vigueur, si la charge dépasse 333 kg (**CICR, 2011**).

### **3.1.5. Traitement et élimination**

#### **3.1.5.1. Elimination des DAOM**

Issus de services ou de zones particulières de l'établissement (cuisine, logements, administration, jardins, ...), les déchets domestiques correspondent à des ordures ménagères. Il faut donc bien leur faire suivre les filières d'élimination propres aux ordures ménagères.

Ces déchets ne doivent pas être traités sur place ; ils sont éliminés selon les filières habituelles des ordures ménagères et traités, par mise en décharge (traditionnelle, compactée ou après broyage), par incinération, par compostage, ou bien par un autre procédé autorisé par la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement. La récupération de certains éléments de ces déchets (papiers, cartons, verres, métaux, ...) en vue de leur valorisation est envisagée, si les conditions économiques le permettent (**André et Hubert, 1997**).

#### **3.1.5.2. Elimination des déchets contaminés**

Son objectif principal est de réduire la quantité des germes pathogènes dans les déchets et aussi le volume des déchets. Le traitement par incinération a été largement pratiqué, mais d'autres solutions apparaissent peu à peu comme l'autoclavage, le traitement chimique, ou le traitement par micro-ondes qui pourraient être préférables dans certaines conditions (**El maaroufi et El ouardi, 2010**).

Les déchets de soins médicaux dangereux/infectieux peuvent être traités sur site ; c'est à dire à l'intérieur même de l'établissement sanitaire, ou hors-site ; c'est à dire dans un autre établissement sanitaire ou une unité industrielle spécialisée (**OMS, 2004**).

Il existe deux grandes technologies d'élimination des déchets contaminés ; la technologie d'incinération qui se réfère à la technologie d'élimination au chaud et les technologies d'élimination thermique à haute température, et la technologie sans incinération qui se réfère au traitement thermique à basse température, la technologie de traitement chimique, la technologie de traitement par rayonnement, les technologies de traitement biologique, etc (**Jiang et al., 2012**).

Ainsi le choix des techniques de traitement et d'élimination dépend de nombreux paramètres ; dont le plus important est la situation et le type de déchet ; on peut alors classer ces techniques comme suit (**CICR, 2011**) :

##### **A. Désinfection**

Elle peut se faire chimiquement ; par adjonction de désinfectants (dioxyde de chlore, hypochlorite de sodium, acide peracétique, ozone, hydrolyse alcaline), thermiquement soit à basses températures (100 à 180°C) : vapeur (autoclave, micro-ondes) ou air chaud (convection, conduction, IR) ; soit à hautes températures (200 à plus de 1000°C) : incinération (combustion, pyrolyse et/ou gazéification). Elle peut aussi se faire par irradiation : UV, faisceaux d'électrons, ou bien par des procédés biologiques : enzymes.

- B. Procédés mécaniques :** déchiquetage (procédé non décontaminant) ;
- C. Encapsulation** (ou solidification) des déchets perforants ;
- D. Enfouissement :** décharge contrôlée, tranchées, fosses.

Selon la réglementation Algérienne ; les producteurs disposent de deux solutions pour une élimination conforme des DAS qu'ils génèrent ; la banalisation et l'incinération, bien que cette dernière n'est plus appréciée ; l'instruction ministérielle n°4 du 12 mai 2013 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins à risque infectieux vient d'interdire l'installation de nouveaux incinérateurs et d'autoriser l'installation de banaliseurs ; seuls les incinérateurs déjà installés et qui sont conformes sont autorisés à continuer à fonctionner (**JO, 2013**).

#### **3.1.5.2.1. Elimination par incinération**

Ce procédé est déjà ancien, la première unité d'incinération a été installée en 1876 au Royaume-Uni. Il s'agit d'un traitement thermique des déchets, avec ou sans récupération de la chaleur produite par la combustion (**Bertolini, 2000**). C'est un mode de traitement et d'élimination des déchets très répandu qui permet la réduction d'environ 90 % du volume et 75% de la masse des déchets et la destruction complète des bactéries. Elle conduit à la formation de scories, appelés mâchefers d'incinération, des déchets qui ont l'avantage de pouvoir être valorisés, sous certaines conditions. Elle consiste à brûler les ordures dans un four spécialement adapté à de haute température en libérant de la chaleur et de la vapeur, des effluents gazeux (fumées), des mâchefers (30 %) et des cendres volantes (3 - 4 %) (**Mokrane, 2010**).

L'incinération contrôlée à haute température (plus de 1000° C) est l'une des seules technologies capables de traiter correctement tous les types de déchets de soins médicaux, et elle possède l'avantage de réduire significativement le volume et le poids des déchets à traiter (**CICR, 2011**).

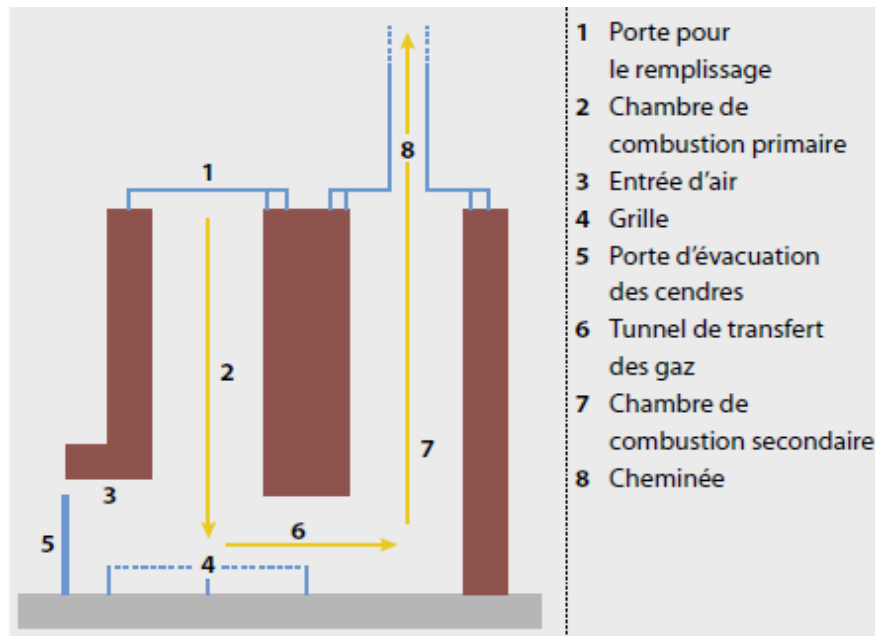
Il existe des types simples d'incinérateurs pour traiter de petites quantités de déchets médicaux. Plusieurs sont sur le marché, d'autres doivent être construits sur place avec les matériaux locaux d'après un plan relativement facile. Ces incinérateurs se composent essentiellement d'une chambre unique ou de deux chambres de combustion (chambre primaire et chambre secondaire) et d'un tuyau d'évacuation (Fig.1). Le système de contrôle de la combustion et des émissions aériennes est simple, voire absent (**CICR, 2011**).

#### **A. Avantages de l'incinération**

Parmi les avantages on cite (**CICR, 2011**) :

- Destruction totale des micro-organismes et importante réduction volumétrique ;
- Adaptation aux gros gisements ;
- Rapidité de traitement (pas de prétraitement) ;

- Pas de production de méthane ;
- Récupération d'énergie possible ;
- Récupération des métaux lourds possible ;
- La température requise est de 1450 °C ;
- Adaptée à tous les types de déchets.



**Figure 1 : Incinérateur de Montfort (CICR, 2011).**

## B. Inconvénients de l'incinération

Parmi les inconvénients on cite (CICR, 2011) :

- Coûts de construction élevés ;
- Coûts d'exploitation et de maintenance relativement élevés ;
- Pas de destruction des déchets tranchants ou piquants ;
- Pas pour les déchets chimiques et pharmaceutiques ;
- L'incinération dégage cinq types de produits : de l'eau, des gaz (dont gaz carbonique et oxyde d'azote), de la poussière minérale (cendres et mâchefers), des métaux lourds (plomb, mercure...) et des molécules organiques (carbone, acides chlorhydrique et fluorhydrique, et les trop fameuses dioxines issues des résidus chlorés, peu biodégradables et cancérigènes). La réglementation concernant certains de ces composants est très contraignante, visant à limiter à l'extrême la production des plus dangereux ;
- Le problème des eaux (ruissellement, lavage des installations, vapeur issue de l'incinération, etc.) ;



- L'incinération s'accompagne de production de fumées et donc d'odeurs, ce qui lui donne une mauvaise image de marque ;

### 3.1.5.2.2. Elimination par banalisation

Depuis les années 1988 est apparue une alternative à l'incinération représentée par des traitements de « banalisation », « hygiénisation », « inertage », « inertisation », « décontamination », « désinfection » des DASRI.

Leur principe est le suivant : après broyage de ces déchets, un traitement particulier de désinfection les rend assimilable à des déchets domestiques et leur permet ainsi de prendre la même filière d'élimination. Ce procédé vise à modifier l'apparence des déchets et à réduire leur contamination microbiologique (**Hygis, 1998**).

Différents procédés existent actuellement. Ils font appel ; soit à une désinfection chimique par trempage désinfectant : c'est le procédé *VIRHOPLAN*, Soit à une désinfection physique : vapeur d'eau à 150°C et maintien en température par micro-ondes : procédé *STHEMOS* (**Hygis, 1998**).

En Algérie, cette technique est en phase d'acquisition selon l'instruction MSPRH /MIN n°4 du 12 Mai 2013.

#### A. Exemple d'appareil de Banalisation (banaliseur *Sterilwave 440*) (Site web 1)

*Sterilwave* est un banaliseur de DASRI de nouvelle génération conçu pour être implanté directement et facilement sur site. Son principe est basé sur la technologie micro-ondes, ne nécessite qu'une alimentation électrique (250 ou 440 V) et évite toute génération d'effluent liquide.

Le fonctionnement de *Sterilwave* passe par deux phases clés ; la première phase consiste au broyage par lame rotative. La deuxième par un traitement en température (100°C) sans montée en pression grâce à l'utilisation des micro-ondes, de manière automatique et totalement sécurisée pour les opérateurs. Les déchets obtenus sont ainsi désinfectés et sont transvasés automatiquement dans un bac de sortie. Ce procédé permet ainsi de générer simplement et en toute sécurité, des déchets banalisés, secs, avec une réduction de 25% en poids et 80% de volume. Les DASRI sont transformés en déchets « municipaux », sans effluents, en respectant l'environnement.

#### B. Avantages de la banalisation (Site web 1)

Cette technique permet une décontamination optimale, une réduction en masse de 25% et une diminution du volume de 80%. C'est une technologie propre qui respecte l'environnement contrairement au principe d'incinération ; elle ne rejette ni des polluants atmosphériques, ni des polluants du sol, elle génère seulement des broyats très fins et totalement secs, potentiellement valorisables/recyclables.

Le banaliseur est facile à installer sur le site d'un établissement hospitalier ; temps de mise en service de moins d'une journée, et ne nécessite qu'une simple alimentation électrique (220 ou 440V).

Cette technologie offre le cout de traitement le plus faible sur le marché ; elle diminue les couts de stockage et de transport ; la phase du transport externe des déchets dangereux est éliminée.

### **3.1.5.3. Elimination des déchets anatomiques**

Les pièces anatomiques humaines identifiables doivent être placées dans des sachets étanches de couleur verte à usage unique et devront suivre la filière d'élimination telle que définie par l'arrêté interministériel JO n°35 du 10 juin 2012 (**Anonyme, 2015**).

Le traitement des déchets anatomiques, consiste en un processus de décontamination par adjonction de substances chimiques visant à assurer l'innocuité du déchet anatomique considéré.

Chaque sachet de présélection doit faire l'objet d'une identification par un document collé au sachet qui, tout en garantissant l'anonymat du patient prélevé, portera les informations suivantes : l'identification du producteur, la nature du déchet anatomique, la date de génération du déchet, la date de collecte en vue de l'entreposage, la date de traitement éventuel, et la date et lieu d'enterrement (**Anonyme, 2015**).

Les déchets de pré-collecte sont collectés dans des emballages rigides fermés de façon hermétique et portant la mention « déchets anatomiques » en toutes lettres.

Dès l'arrivée des déchets anatomiques au centre d'entreposage, les éléments du document sont consignés dans un registre coté et paraphé tenu par le responsable du centre d'entreposage. L'entreposage des déchets anatomiques est effectué par congélation et pour une période maximale de quatre (4) semaines avant de les enterrer (**Anonyme, 2015**).

Les enceintes de congélation utilisées pour l'entreposage des déchets anatomiques doivent être exclusivement réservées à cet usage et identifiées comme telles. Les locaux abritant les enceintes de congélation doivent être ; ventilés, éclairés, à l'abri des intempéries et de la chaleur, dotés d'arrivée d'eau et d'évacuation des eaux usées, et doivent être nettoyés et désinfectés après chaque enlèvement (**Anonyme, 2015**).

## **3.2. Protection du personnel**

La protection du personnel des risques liés à la gestion des DAS passe par la mise en application des mesures nécessaires pour éviter l'exposition à ces risques et d'agir en cas d'accident. Ceci ne peut être assuré qu'à travers les axes suivants :

### **3.2.1. L'hygiène personnelle**

L'hygiène personnelle de base est importante pour réduire les risques d'infection et briser la chaîne de l'infection lors de la manipulation des déchets médicaux. Un lavage minutieux des mains avec une quantité suffisante d'eau et de savon élimine plus de 90 % des micro-organismes qui s'y trouvent. Idéalement, des lavabos avec eau chaude et savon devront être installés partout où des déchets sont manipulés (zone de stockage et de traitement) (**CICR, 2011**).

### **3.2.2. Immunisation**

Le personnel qui manipule les DAS doit avoir une protection vaccinale appropriée, incluant l'hépatite B et le tétanos. Puisqu'on trouve les DAS dans les déchets municipaux solides, le personnel communal doit également bénéficier d'une protection vaccinale (OMS, 2004).

### **3.2.3. La protection personnelle**

Le personnel en contact avec les DAS devrait porter ; des gants de travail épais lorsqu'ils manipulent les conteneurs à DAS, des chaussures de protection ou des bottes industrielles pour protéger leurs pieds contre le risque de déversement accidentel des conteneurs, et des tabliers industriels ou des protèges jambes si les conteneurs peuvent causer des blessures (OMS, 2004).

### **3.2.4. Formation et information**

Des actions de sensibilisation et de formation sur les mesures de protection du personnel doivent être organisées, elles doivent porter sur ; les risques de contamination par les DAS, les mesures à mettre en place afin de réduire ou éliminer ces risques, l'organisation du travail et les procédures définies au sein de l'établissement, et les mesures de protection individuelle et collective du personnel (Biswapriya et al., 2014).

### **3.2.5. Les procédures en cas d'accidents et de déversement de déchets**

Le déversement accidentel des déchets est probablement le type le plus courant d'urgence impliquant des substances ou déchets infectieux ou dangereux. Les procédures de réponse sont essentiellement les mêmes que le déversement accidentel qui concerne des déchets ou des substances en cours d'utilisation. Ces procédures doivent garantir que ; les zones contaminées sont nettoyées et, si nécessaire, désinfectées, l'exposition au risque des travailleurs doit être limitée au maximum pendant les opérations de nettoyage, l'impact sur les patients, le personnel de l'établissement sanitaire et l'environnement est le plus limité possible (OMS, 2004).

### **3.2.6. Dispositions spéciales pour les blessures par piqûres d'aiguilles**

A cause de leur potentiel élevé de blessures et de contamination, les aiguilles sont un des éléments les plus dangereux qui sont manipulées dans les établissements sanitaires. Tous les accidents doivent être rapportés à l'infirmier/l'infirmière chargé(e) du contrôle des infections et un système de compte rendu devrait être mise en place dans chaque établissement sanitaire. Cette information devrait être rapportée aux autorités compétentes au niveau central.

Les coupures avec les objets tranchants ou les blessures par piqûres d'aiguilles devraient toujours être immédiatement désinfectées. Il est hautement recommandé d'effectuer des tests sanguins après de telles blessures pour s'assurer que la personne n'a pas été infectée par des agents pathogènes, en particulier l'hépatite B et C ou le VIH... (OMS, 2004).

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

La mauvaise gestion des DAS peut être à l'origine de maladies graves pour le personnel de santé, le personnel chargé de l'élimination des déchets, les patients et la population générale. Le risque le plus important dû aux déchets infectieux est le risque de piqûre accidentelle avec des aiguilles, qui peut être à l'origine d'une hépatite B, d'une hépatite C ou d'une infection par le VIH. Un grand nombre d'autres maladies peuvent cependant être transmises par le contact avec des DASRI (OMS, 2005).

Les autres risques infectieux potentiels sont notamment le rejet dans l'environnement de micro-organismes pharmacorésistants présents dans les établissements de soins (OMS, 2015).

Les déchets et les sous-produits peuvent également causer d'autres effets néfastes sur la santé, par exemple (OMS, 2015) :

- Brûlures par irradiation ;
- Blessures causées par des objets pointus ou tranchants ;
- Intoxication et pollution dues au rejet de produits pharmaceutiques, en particulier d'antibiotiques et de médicaments cytotoxiques ;
- Pollution des eaux usées, intoxication par ces eaux et intoxication et pollution par des éléments ou des composés toxiques, tels que le mercure ou les dioxines libérées au cours d'une incinération.

##### **4.1. Risque pour l'homme**

On peut répartir les risques pour la santé liée aux DAS en trois catégories :

###### **4.1.1. Risque infectieux ou/et biologique**

Les DAS constituent un réservoir de micro-organismes potentiellement dangereux, susceptibles d'infecter les malades hospitalisés, le personnel et le grand public. Les voies d'exposition sont multiples : par blessure (coupure, piqûre), par contact cutané ou contact avec les muqueuses, par inhalation ou par ingestion. Des exemples d'infections pouvant être causées par les déchets médicaux dangereux sont donnés dans le (Tableau 2). Certains accidents avec exposition au sang (AES) ou à d'autres liquides biologiques sont des exemples d'exposition accidentelle à des déchets médicaux dangereux (CICR, 2011).

En ce qui concerne les infections virales comme le sida et les hépatites B et C, c'est le personnel infirmier qui risque le plus d'être infecté par l'intermédiaire d'aiguilles contaminées. Avec les cultures de pathogènes, les déchets piquants et tranchants sont considérés comme les déchets médicaux les plus dangereux (CICR, 2011).

En 2000, l'OMS estimait que, dans le monde, les accidents avec déchets piquants/tranchants ont causé 66 000 cas d'infection par le virus de l'hépatite B, 16 000 cas

d'infection par celui de l'hépatite C et 200 à 5 000 cas d'infection par le VIH chez le personnel des structures de soins (CICR, 2011).

**Tableau 2 :** Exemples des infections pouvant être causées par des déchets médicaux dangereux (CICR, 2011)

Type d'infection	Agent causal	Vecteur de transmission
<b>Infections gastro-entériques</b>	Entérobactéries ( <i>Salmonella</i> , <i>Vibrio cholerae</i> , <i>Shigella</i> , etc.)	Fèces, vomissures
<b>Infections respiratoires</b>	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> , SRAS (syndrome respiratoire aigu sévère), virus de la rougeole	Sécrétions inhalées, salive
<b>Infections oculaires</b>	Virus de l'herpès	Sécrétions des yeux
<b>Infections cutanées</b>	<i>Streptococcus</i>	Pus
<b>Charbon bactérien</b> (anthrax en anglais)	<i>Bacillus anthracis</i>	Sécrétions cutanées
<b>Méningite</b>	<i>Neisseria meningitidis</i>	Liquide céphalo-rachidien
<b>Sida</b>	Virus de l'immunodéficience humaine	Sang, sécrétions sexuelles, autres liquides biologiques
<b>Fièvres hémorragiques</b>	Virus Lassa, Ebola, Marburg, Junin	Sang et sécrétions
<b>Hépatite virale A</b>	Virus de l'hépatite A	Fèces
<b>Hépatites virales B et C</b>	Virus de l'hépatite B et C	Sang et autres liquides biologiques
<b>Grippe aviaire</b>	Virus H5N1	Sang, fèces

#### 4.1.2. Risque chimique

De nombreux produits chimiques et pharmaceutiques sont utilisés dans les structures de soins. La plupart représentent un risque pour la santé de par leurs caractéristiques (toxiques, cancérigènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction, irritantes, corrosives, sensibilisantes, explosives, inflammables, etc.). Le contact avec ces produits peut se faire par différentes voies d'exposition : par inhalation de gaz, vapeurs ou gouttelettes, par contact cutané ou sur les

muqueuses et par ingestion. Certains produits présentent des incompatibilités et peuvent générer des gaz toxiques lorsqu'ils sont mélangés (exemple : chlore et acides) (CICR, 2011).

#### 4.1.3. Risque radioactif

Les risques d'irradiation peuvent être liés aux produits radioactifs utilisés, entre autre dans la médecine nucléaire à visée diagnostique ou thérapeutique (Anonyme, 2009).

#### 4.2. Risque pour l'environnement

En plus des risques pour la santé dus au contact direct, les DAS 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. Si les DAS sont brûlés en plein air ou dans un incinérateur dont les émissions ne sont pas contrôlées (ce qui est le cas avec la plupart des incinérateurs des pays en développement), il peut y avoir émission dans l'air de dioxines, de furannes et d'autres polluants toxiques, qui peuvent être à l'origine de maladies graves chez les personnes qui inhalent cet air. Lorsqu'on choisit un mode de traitement ou d'élimination des DAS, la protection de l'environnement est un critère capital. L'OMS a défini des apports limites tolérables pour les dioxines et les furannes, mais pas pour les émissions. Les limites d'émission doivent être fixées dans le cadre national. Un certain nombre de pays ont défini des limites d'émission, de 0,1 ng d'équivalent toxique/m<sup>3</sup> en Europe à 0,1 ng-5 ng d'équivalent toxique/m<sup>3</sup> au Japon, suivant la capacité de l'incinérateur (OMS, 2005).

### 5. 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 gestion 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** : Réglementant 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 banaliser et n'autorise plus l'installation d'incinérateur à l'intérieur des établissements de soins.



## **Chapitre II**

# **Matériel et Méthodes**

## Chapitre II : Matériel et Méthodes

### 1. Présentation générale du Centre Hospitalo - Universitaire de Batna

#### 1.1. Historique

Sous la colonisation française, l'hôpital de Batna à l'instar des autres services d'utilité publique était au service de l'armée coloniale. A cet effet il a été bâti en 1950 juste en face des casernes pour faire en ensemble stratégique. En 1956, cet hôpital a pris le nom d'hôpital civil avec l'ouverture des quatre services ; Pédiatrie, Chirurgie Générale et Maternité, en plus d'un simple plateau technique aux notables de la ville (**Site web 2**).

Après l'indépendance cet hôpital poursuivra sa mission tant bien que mal avec les même services jusqu'à la construction du nouvel hôpital, (l'actuel) « **Touhami Benflis** ». Ce dernier a ouvert ses portes en 1979 et fait l'objet d'une restructuration dans le cadre de la carte sanitaire en 1982, organisé en 29 services conformément au décret 81/242 du 05/09/81 portant la création et l'organisation des secteurs sanitaires (**Site web 2**).

Ce n'est qu'en 1986 que le secteur sanitaire de Batna est régi en Centre Hospitalo-Universitaire (CHU) et fonctionne sous cette identité juridique à ce jour par décret 86/303 au 16/12/86 portant création du Centre Hospitalo-Universitaire de Batna, et ce en complément du décret 86/25 du 11/02/86 portant statut type des CHU (**Site web 2**).

#### 1.2. Mission du CHU de Batna

Le CHU de Batna est un établissement sanitaire, ayant pour mission de dispenser des soins et des services généraux et spécialisés et de contribuer à la formation pratique en milieu hospitalier des étudiants en médecine, de pharmacie et des élèves des instituts et écoles de formation professionnelle et de formation des cadres en rapport avec le domaine de la santé et contribue à la formation continue des professionnels et des gestionnaires de santé (**T'kouti, 2013**).

#### 1.3. Les infrastructures et les ressources humaines

Le CHU de Batna totalise 633 lits qui contribue à la couverture médicale de la région Sud-est du pays (Khenchela, Biskra, Oum El Bouaghi, Tébessa, M'Sila et El Oued), soit un bassin de population de près de 4 millions d'habitants (**Site web 3**). Ce CHU qui dispose de la plupart des spécialités médico-chirurgicales (à l'exception de la pneumologie et l'ORL situés dans l'hôpital général de la ville) possède au total quinze services dont ; 09 services médicaux et 06 services

chirurgicaux. Les différents services ainsi que la répartition de lits par service sont représentés dans le tableau 3 (**Site web 4**).

**Tableau 3 :** La répartition des services et le nombre de lits par service du CHU de Batna (**Site web 4**)

<b>Services</b>	<b>Lits techniques</b>	<b>Homme</b>	<b>Femme</b>	<b>Enfant</b>	<b>Nombre de salles d'opérations</b>
Médecin interne	58	29	29	00	00
Détenus	08	08	00	00	00
Pédiatrie	58	00	00	58	00
Cardiologie	42	18	24	00	00
Réanimation médicale	28	10	10	08	00
Néphrologie-hémodialyse	44	22	22	00	00
Endocrinologie	30	12	16	02	00
Brulés	14	06	06	02	00
Hématologie	30	14	14	02	00
<b>Total services médicaux</b>	<b>312</b>	<b>119</b>	<b>121</b>	<b>72</b>	<b>00</b>
Chirurgie infantile	29	00	00	29	02
Chirurgie générale	59	30	29	00	04
Urologie	30	22	08	00	02
Ophthalmologie	33	13	14	06	01
Orthopédie	60	20	20	20	04
Neurochirurgie	35	14	15	06	03
<b>Total services chirurgicaux</b>	<b>246</b>	<b>99</b>	<b>86</b>	<b>61</b>	<b>16</b>
PUMC	75	45	30	00	06
<b>Total établissement</b>	<b>633</b>	<b>263</b>	<b>237</b>	<b>133</b>	<b>22</b>

Il renferme aussi 09 laboratoires : Anatomie, Histologie, Anatomie pathologie, Biochimie, Hématologie, Bactériologie, Mycoparasitologie, Immunosérologie et Hormonologie. Et 7 unités de radiologies : IRM, Scanner, Mammographie, Radiologie conventionnelle, Echographie, Endoscopie, et ECG (**Site web 3**).

Le CHU de Batna fonctionne avec 1862 personnes comprenant : 537 Personnes du corps médical (Tableau 4 et Tableau 5), 895 personnes du corps paramédical (Tableau 6), 414 du corps

administratif techniques et de services (Tableau 7) et enfin 16 autres personnel (optométristes, orthophonistes et psychologues) (Tableau 8) (**Anonyme, 2016**).

**Tableau 4 :** Effectif du personnel médical dans le CHU de Batna (**Anonyme, 2016**).

	<b>Effectif</b>	<b>Fréquence relative %</b>
<b>Homme</b>	188	35.01
<b>Femme</b>	349	64.99
<b>Total</b>	<b>537</b>	<b>100</b>

**Tableau 5 :** Personnel médical par spécialité dans le CHU de Batna (**Anonyme, 2016**).

<b>Spécialité</b>	<b>Effectif</b>	<b>Fréquence relative %</b>
<b>M. Spécialistes</b>	69	12.85
<b>M. Généralistes</b>	111	20.67
<b>Chir. Dentistes</b>	05	0.93
<b>Pharmaciens</b>	14	2.61
<b>Professeurs</b>	06	1.12
<b>Docents</b>	18	3.53
<b>M. assistants</b>	121	22.53
<b>Résidents</b>	193	35.94
<b>Total</b>	<b>537</b>	<b>100</b>

**Tableau 6 :** Effectif du personnel paramédical dans le CHU de Batna (**Anonyme, 2016**).

	<b>Effectif</b>	<b>Fréquence relative %</b>
<b>Homme</b>	376	42.01
<b>Femme</b>	519	57.99
<b>Total</b>	<b>895</b>	<b>100</b>

**Tableau 7 :** Effectif du personnel administratif technique et de services (Anonyme, 2016).

	<b>Effectif</b>	<b>Fréquence relative %</b>
<b>Administratifs</b>	171	41.30
<b>Techniques</b>	99	23.91
<b>Services</b>	144	34.79
<b>Total</b>	<b>414</b>	<b>100</b>

**Tableau 8 :** Effectif des optométristes, orthophonistes et psychologues (Anonyme, 2016).

	<b>Effectif</b>	<b>Fréquence relative %</b>
<b>Optométristes</b>	1	6.25
<b>Orthophonistes</b>	1	6.25
<b>Psychologues</b>	14	87.5
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

## 2. Méthodes et techniques d'études

Il s'agit d'une étude descriptive transversale menée durant une période de dix-huit (18) mois ; du 12 avril 2015 jusqu'au 07 septembre 2016, au niveau du Centre Hospitalo-Universitaire de Batna ; qui constitue le centre national de référence pour les patients, de formation et d'apprentissage pour les professionnels de la santé.

Afin d'accumuler différents points de vue pour investiguer les aspects convergents, l'étude a fait appel à une variété de sources de données :

- Une observation directe ;
- Un questionnaire destiné aux personnels soignant manipulant les DAS ;
- Une estimation de la quantité journalière des DAS ;
- Une étude de l'archive.

Puisque cette étude implique un recours à des sujets humains et afin que les droits de l'homme soient respectés une évaluation éthique est requise ; une lettre a été adressée au préalable au responsable de la structure hospitalière pour obtenir une autorisation et un appui dans la réalisation de l'enquête, un consentement oral a été recherché auprès de la population cible pour l'enquête par questionnaire et l'anonymat et la confidentialité des données personnelles ont été respectés.

### 2.1. Observation directe

L'observation directe nous a permis d'apprécier le processus et les résultats immédiats de la gestion des DAS. L'observation a été réalisée à l'aide d'une grille d'observation par service contenant 23 critères de jugement, élaborée selon les recommandations de l'OMS et selon la réglementation nationale. Elle a intéressé toute la filière d'élimination des DAS depuis leur production jusqu'à leur élimination (**Annexe 1**).

L'observation directe a été effectuée dans tous les services médicaux et chirurgicaux du CHU de Batna au total quinze services et dans tous les laboratoires (09 laboratoires) ; sauf les 22 salles d'opérations, le service de consultation externe, et le service de la transfusion sanguine.

Le système de notation pour l'observation directe consistait à donner un score de 1 pour l'étape effectuée correctement et 0 pour l'étape effectuée incorrectement.

### 2.2. Collecte des données pour l'enquête par questionnaire

Un questionnaire ; renfermant sept (7) items et totalisant quarante (40) questions élaboré selon la méthode de **Sarsour et al., (2014)** a été distribué au personnels soignants manipulant les DAS.

La population visée par l'enquête est représentée par le personnel médical et paramédical manipulant les DAS ; des services de soins et d'hospitalisation (15 services), des services de laboratoire (09 laboratoires) et du pavillon des urgences médico-chirurgical (PUMC). Sont inclus dans notre étude tout le personnel médical et infirmier manipulant les DAS, et ne sont pas inclus dans notre étude ; tout le personnel ne manipulant pas les DAS et toute personne refusant de participer à notre enquête.

Ce questionnaire vise à estimer la fréquence du personnel soignant ayant les connaissances basiques en matière de gestion des DAS, la fréquence du personnel soignant ayant bénéficié d'une formation sur la gestion des DAS, la fréquence des situations où les pratiques du personnel soignant (médecin et infirmier) sont soit conformes, soit non conformes aux normes, évaluer la disponibilité des ressources humaines, matériels, locaux, apprécier le degré de satisfaction du personnel soignant (**Annexe 2**).

Pour l'échantillonnage ; les méthodes d'échantillonnages probabilistes ont été exclus à cause de l'absence de la liste de la population d'étude (identification des répondants composant la population d'étude est difficile). Nous avons alors procédé par la méthode d'échantillonnage par quotas ; qui repose sur un principe comparable à celui de l'échantillonnage stratifié : l'objectif est de retrouver sur l'échantillon la répartition de la population d'étude selon le ou les critères jugés pertinents, dans notre cas la profession des personnes manipulant les DAS ; médecins ou infirmiers

(Gavard-perret et al., 2012). Puisque la population d'étude est constituée de 37.5% de médecin et 62.5% d'infirmier on doit constituer un échantillon avec 37.5% de médecin et 62.5% d'infirmier.

Pour garantir la correspondance de la structure de l'échantillon avec celle de la population d'étude ; 400 copies de questionnaire ont été distribués sur deux relances, seulement 180 ont répondu à toutes les questions du questionnaire (taux de réponse = 45%). Le pourcentage des réponses est ensuite calculé et représenté sous forme de tableaux, graphes et diagrammes.

### **2.3. Estimation de la quantité journalière des déchets**

La quantification des DAS dans le CHU de Batna a été réalisée à l'aide d'un instrument de pesé (peson à ressort) ayant une capacité maximale de 50 Kg (+/- 100 g) comme par la méthode proposée par Patil et Pokhrel, 2005 ; Bdour et al., 2007 et Jagadeesh et al., 2014.

Cette étude traite uniquement les DASRI, DRCT et les D. anatomiques. Les DAOM, les déchets radioactifs et les déchets liquides sont exclus de cette étude.

La quantité moyenne des DASRI, des DRCT et des déchets anatomiques a été enregistrée durant une semaine (07 jours) de chaque mois à partir du mois d'avril 2015 jusqu'au mois de septembre 2016.

### **2.4. Etude de l'archive**

L'étude de l'archive a été réalisée dans le but de connaître les quantités des DAS générés chaque année. Une lettre a été adressée au préalable au directeur du CHU de Batna pour obtenir une autorisation d'accéder aux archives de l'hôpital. Le registre nous a été ensuite fourni par le responsable de l'hygiène hospitalière du CHU de Batna.

Sur le registre les quantités des DASRI, DRCT et D. anatomiques générés sont enregistrées de façon manuelle, depuis l'année 2008 jusqu'aujourd'hui. Nous avons trié et analysé les données du registre de chaque mois de chaque année depuis l'année 2008 jusqu'à l'année 2015 (**Annexe 3**).

## **3. Exploitation des résultats et analyse statistique**

Les grilles d'observations et les questionnaires récupérés directement ou bien par l'intermédiaire des infirmiers chefs des unités de soins sont analysés à l'aide de l'Excel 2016, et sont présentés sous forme de tableaux et de graphiques.

Les résultats de l'estimation de la quantité journalière de DAS sont également analysés à l'aide de l'Excel 2016 et présentés sous formes de tableaux et de graphiques.

L'analyse statistique a été réalisée en utilisant le logiciel XLSTAT 2016 ([www.xlstat.com](http://www.xlstat.com)) ; pour la comparaison des différents paramètres quantitatifs, l'analyse de la variance à un critère de classification (ANOVA) a été appliquée.



## **Chapitre III**

# **Résultats et discussion**

## Chapitre III : Résultats et discussion

### I. L'observation directe

#### I.1. Le tri et le conditionnement

Le tri des DAS est effectué à la source dans 87.5 % des situations de tri observées, dans 70.83 % des situations, le personnel soignant ne respecte pas les règles de tri et dans 50% des cas il ne porte pas de matériel de protection.

Durant le processus du tri l'importance est surtout donnée aux objets piquants, coupants et tranchants qui sont correctement triés et conditionnés dans les conteneurs appropriés, les autres DASRI (les compresses, pansements, bandes, cotons, gants contaminés par du sang et/ou des liquides biologiques...) sont très souvent mélangés avec les DAOM et sont mis dans les sacs noirs ce qui présente un risque majeur pour l'environnement et pour la santé publique puisque ces derniers ne subissent aucun traitement spéciale et sont éliminés de la même façon que les ordures ménagères. Dans la situation contraire, les DAOM sont mélangés avec les DASRI dans les sacs jaunes ce qui augmente significativement la quantité des DAS à traiter et alors le cout du traitement ; cela est surtout dû à l'ignorance de la manière dont les DASRI et les DAOM doivent être séparés, le manque de formation du personnel soignant, la charge du travail et parfois de la négligence. Les DRCT sont correctement conditionnés dans les sacs rouges (tubes contenant du sang ou bien du sérum, flacons de réactifs vides, médicaments périmés...), les déchets anatomiques sont également correctement conditionnés dans les sacs verts. Les déchets liquides (sang et/ou des liquides biologiques, réactifs et solutions de laboratoires, solvants et médicaments périmés...) sont directement versés dans les réseaux d'égouts publics ce qui présente un risque majeur pour la santé publique et pour l'environnement.

Le matériel de tri et de conditionnement est conforme et disponible en quantité suffisante dans tous les services et les laboratoires du CHU de Batna sauf les conteneurs pour objets piquants, coupants et tranchants qui sont parfois indisponibles ; surtout dans les services de laboratoires où les flacons et les récipients de réactifs vides sont parfois réutilisés en tant que conteneurs pour objets piquants, coupants et tranchants.

Dans les services médicaux, chirurgicaux et dans le PUMC on distingue deux types de sacs ; les sacs jaunes pour les DASRI et les sacs noirs pour les DAOM, et aussi les conteneurs jaunes pour déchets piquants, coupants et tranchants. Dans les laboratoires il existe trois types de sacs ; jaunes pour les DASRI, noirs pour les DAOM et rouges pour les DRCT et aussi les conteneurs pour les déchets piquants, coupants et tranchants.

Des similitudes de résultats sur cette pratique de tri ont été enregistrées à travers le monde ; en Iran (**Askarian et al., 2004a**), en Jordanie (**Abdulla et al., 2008**), en Serbie (**Stanković et al., 2008 ; Bazrafshan et Mostafapoor, 2011**), au Nigeria (**Idowu et al., 2013**), au Maroc (**Bennabes, 2014**), au Bénin (**Saizonou et al., 2014**), en Inde (**Pandit et al., 2005 ; Jagadeesh et al., 2014**), en Pakistan (**Ali et al., 2015**) et dans la quasi-totalité des pays d'Afrique (**Udofia et al., 2015**).

Au niveau local, des résultats similaires à ceux de notre étude ont été observés ; dans une étude précédente au CHU de Batna (**Sefouhi et al., 2011**), dans le secteur sanitaire de Ben-Badis à Sidi-Bel-Abbès (**Beghdadli et al., 2004**) et aussi dans la ville de Mostaganem (**Bendjoudi et al., 2009**).

## **I.2. La collecte, l'entreposage et le stockage**

Le site de stockage intermédiaire (entreposage) est totalement absent dans tous les services et les laboratoires de l'établissement ; les sacs sont entreposés et collectés dans les toilettes par terre, ces dernières ne sont pas fermées et sont donc accessibles aux personnes non autorisées et aux animaux, elles ne sont pas nettoyées et désinfectées convenablement dans toutes les situations observées. Les sacs sont collectés et transportés vers ces lieux de stockage lorsqu'ils sont remplis. Ces résultats sont similaires aux résultats observés dans une étude au Maroc menée par **Daoudi, (2008)** sur l'hôpital Hassan-II d'Agadir où ils ont également noté une absence totale de lieux de stockage intermédiaire. Contrairement au Sénégal où les lieux de stockages existaient dans toutes les structures étudiées (**Ndiaye et al., 2012**). En Inde, tous les DAS des établissements étudiés étaient stockés dans une pièce centrale mais non fermée et non identifiée (**Jagadeesh et al., 2014**). A la région de Gharb au Maroc, tous les services observés possédaient un local de stockage intermédiaire, environ 11% de ces locaux sont séparés, le reste se trouvaient à l'intérieur des services, aucun ne répondaient aux normes d'hygiène et de sécurité, c'est-à-dire fermé, identifié, ventilé, nettoyé et désinfecté régulièrement (**Azzouzi et al., 2014**).

Le rythme de la collecte des DAS pour le traitement ou bien pour le stockage final n'est pas conforme dans 62.5 % des situations observées, le personnel chargé de la collecte des DAS ne respecte pas le rythme et la fréquence de la collecte dans la majorité des situations observées ; les DAS devraient être collectés et transportés vers le site de traitement ou bien de stockage final deux fois par jours (à 8h30 et à 16h00). Ces résultats sont similaires aux résultats observés en Inde (**Pandit et al., 2005**). La durée de stockage excédait les 24 heures dans la majorité des cas et parfois même plus de 48 heures, le non-respect de la durée de stockage a été également enregistré au Bénin (**Saizonou et al., 2014**).

Le lieu de stockage final des DAS est totalement absent dans l'établissement ; les DASRI et les DRCT sont jetés et collectés par terre à côté de l'incinérateur, les DAOM sont aussi collectés par terre avant de quitter l'établissement pour suivre la même filière que les ordures ménagères et les déchets anatomiques sont acheminés vers la morgue. Contrairement à nos résultats et dans une étude similaire menée dans la région de Gharb au Maroc l'établissement sanitaire disposait d'un local d'entreposage central, toutefois la conformité du local aux normes réglementaires, n'est pas respectée dans sa globalité (**Azzouzi et al., 2014**). Au Bénin et sur les 38 sites de stockage des DAS visités 92,1% n'étaient ni conformes ni sécurisés (**Saizonou et al., 2014**).

### **I.3. Le transport**

Dans la totalité des services médicaux, chirurgicaux et des laboratoires, on note l'absence d'un matériel adéquat pour le transport des DAS vers les sites de stockage intermédiaire ; les DAS sont transportés à main par le personnel chargé du transport au sein des services et des laboratoires. Le matériel utilisé pour le transport des DAS vers le site d'élimination ou du stockage final n'est pas conforme dans 66.67% des situations observées, les chariots disponibles ne sont pas lavés et désinfectés dans 58% des cas et les personnes chargées du transport des DAS ne portent pas de gants de protection, seulement les blouses et les chaussures de protection. En Egypte, les sacs des DAS sont collectés et transportés par les agents d'aide de l'établissement, qui ne sont pas formés pour la manipulation des DAS, ces derniers transportent les sacs des DAS vers les sites de stockages dans des chariots non adaptés à cet effet (**Soliman et Ahmed, 2007**). En Jordanie, la collecte et le transport interne sont effectués principalement par des entrepreneurs privés peu expérimentés (**Abdulla et al., 2008**). Au Maroc le transport manuel est également le moyen le plus utilisé dans 84% des situations (**Bennabes, 2014**). Au Pakistan, et dans tous les hôpitaux du secteur public, les chariots du transport interne des DAS sont disponibles dans 66,6% des situations observées (**Badar et al., 2014**).

Le transport des DAS vers l'extérieur de l'établissement est assuré par un véhicule, ce dernier n'est ni lavé ni désinfecté dans la totalité des situations observées. Au Bénin, le matériel de transport interne n'était conforme que chez seulement 41.9% des établissements enquêtés, le transport externe était assuré par une moto ou par un véhicule (**Saizonou et al., 2014**). En Inde, et contrairement à notre étude le transport externe des DAS était conforme dans la majorité des établissements sanitaires observés (**Bansal et al., 2011**).

Le transport des DAS constitue une étape à risque, il devrait suivre un circuit éloigné des zones fréquentées par les patients et visiteurs et doit s'effectuer avec le maximum de sécurité à l'aide de chariots conformes. Ce type de chariot doit être facile à charger, à décharger et à nettoyer.

La situation désastreuse notée dans la collecte et le transport des DAS engendre des risques professionnels (accident de travail, maladie professionnelle, usure prématurée au travail) et des risques infectieux pour les patients, les visiteurs et les animaux, de ce fait plus d'importance devrait être donnée à cette étape de la filière de la gestion des DAS ; par la formation du personnel chargé de cette action, la fourniture d'un matériel conforme et sécurisé, la création d'un circuit réservé à cet effet et par l'application des règles dictées par la réglementation nationale en vigueur.

#### **I.4. L'élimination**

Le mode d'élimination des DAS solides au niveau du CHU de Batna est l'incinération. Un incinérateur Muller type CP 100 GAZ est installé et mis en fonction depuis l'année 2003. Cet incinérateur d'une capacité de (100 – 120 Kg/h ou 1600 L/h) assure la destruction totale des DAS provenant des différents services hospitaliers par traitement thermique à haute température (de 900 à 1100 ° C) dans le respect de la norme ; il assure également l'élimination des matériels ayant servi à la préparation de la chimiothérapie anticancéreuse, les médicaments périmés, les déchets liquides (sang...), les fluides corporels et les liquides de désinfection. L'incinérateur n'est pas équipé d'un moyen de control des émissions.

La quantité des DASRI et des DRCT est estimée avant leur élimination. Les DASRI et les DRCT sont introduits à l'intérieur de l'incinérateur par la personne chargée de l'élimination des DAS ; cette dernière ne porte aucun matériel de protection ; les masques et les chaussures de protection ne sont pas disponibles ainsi que la tenue spéciale et les simples gants.

L'incinérateur est très souvent en panne ; cela est dû à l'absence totale d'un programme d'entretien, l'entretien n'a lieu que lorsque ce dernier est en panne, les DASRI et les DRCT sont alors accumulés devant la chambre de l'incinération par terre jusqu'à leur élimination ; soit à l'intérieur de l'établissement après réparation de l'incinérateur, ou bien à l'extérieur de l'établissement par une entreprise d'incinération privée située à Ain M'Lila.

Lors des activités d'incinération, se dégagent des émanations chargées de métaux lourds, gaz nocifs et particules organochlorées qui polluent l'air et engendrent des risques de dégradation de l'environnement, de contamination des eaux et sols et intoxication des populations et des animaux. Les mâchefers produits par l'incinération sont récupérés manuellement à l'aide d'une pelle par la personne chargée de l'élimination des DAS, et rejoindront par la suite le lieu de stockage des DAOM où ils suivront la même filière d'élimination. Au Sénégal, l'incinération par de vieux modèles d'incinérateurs est le mode de traitement des DASRI le plus utilisé (Ndiaye, 2012). Au Bénin, les structures sanitaires ne disposaient pas d'incinérateurs, ils brûlaient leurs déchets ou

les jetaient dans des fosses atteignant une profondeur variant entre un et deux mètres (**Saizonou et al., 2014**). Au Pakistan et dans une étude menée sur la ville de Bahawalpur par **Badar et al., (2014)** l'élimination finale des DAS n'était pas conforme dans tous les hôpitaux des secteurs public et privé observés ; il n'y avait pas d'incinérateur, les DAS étaient éliminés par enfouissement, ce qui est très nuisible pour les eaux souterraines. Ces résultats sont en contradiction avec ceux obtenus par une étude menée par **Anwar et al., (2013)** dans la ville de Faisalabad.

Les DAS liquides sont directement déversés dans les réseaux d'égouts publics, aucun prétraitement n'était appliqué pour ces derniers. Le déversement des déchets liquides dans les égouts est pratiqué également en Egypte ; à Alexandrie (**Hussein et al., 1999**) et dans le gouvernorat de Beheira (**Abd El-Salam, 2010**). En Jordanie, les résultats de l'enquête indiquent que tous les hôpitaux incinèrent leurs DASRI, quant aux DRCT produits surtout dans les laboratoires, ils étaient jetés dans les réseaux d'égouts par 76% des hôpitaux, seulement 24% des hôpitaux ont prétraité ces déchets avant de les jeter dans les réseaux d'égouts (**Abdulla et al., 2008**).

### **I.5. Hygiène personnelle des personnes manipulant les DAS**

Les personnes manipulant les DAS devraient porter des vêtements spéciaux, des chaussures, des gants, etc., comme l'ont suggéré plusieurs études précédentes, pour éviter la propagation des infections nosocomiales (**Pruss et al., 1999 ; Alagoz et Kocasoy, 2008 ; Jagadeesh et al., 2014**). Ces recommandations ont été rarement adoptées par le CHU de Batna où ; le personnel chargé de la collecte et du transport interne des DAS porte seulement les blouses et les chaussures de protection mais pas les gants malgré leurs disponibilités dans les différents services. La personne chargée de l'élimination des DAS ne porte aucun matériel de protection ; les masques et les chaussures de protection ne sont pas disponibles ainsi que la tenue spéciale et les simples gants. Cela est dû à l'ignorance des risques liés à ce type de déchets qui est une conséquence de l'absence ou de la mauvaise formation du personnel manipulant les DAS. Au Bénin, et sur les 13 sites de traitement enquêtés, les agents n'utilisaient pas le matériel de protection (**Saizonou et al., 2014**).

Ainsi, les manipulateurs des DAS sont exposés à des risques très élevés d'attraper des maladies dangereuses. Plusieurs études précédentes ont rapporté que les manipulateurs des DAS se sont souvent blessés en manipulant des déchets piquants, coupants et tranchants, tels que des aiguilles contaminées (**Pokrovskii et al., 1990; Hersch et al., 1991; Pruss et al., 1999; Mast et al., 1999; Askarian et al., 2004a; Askarian et al., 2004b; Wilburn et Eikemans, 2005; Rasheed et al., 2005; Mbongwe et al., 2008; Verma et al., 2008 ; Jagadeesh et al., 2014**). Pour remédier à cela un programme efficace de formation et d'information, qui suit les recommandations de l'OMS et les règles de la réglementation nationale en vigueur, doit être implanté dans les différents établissements générant les DAS.

## II. L'enquête par questionnaire

### 1. Caractéristiques des participants :

Le tableau 9 résume la répartition des répondants en fonction des facteurs sociodémographiques. L'étude concernait deux catégories principales de travailleurs de la santé dans le CHU ; le corps médical et le corps paramédical, qui sont en contact directe avec les DAS.

Soixante-deux pour cent ( $n=112$ ) des répondants appartenaient au corps paramédical, 37.78% ( $n=68$ ) au corps médical. 64.44 % ( $n=116$ ) sont de sexe féminin. La majorité du personnel soignant interrogé exerçait aux services médicaux (31.11%), et la majorité d'entre eux (44.44 %) appartiennent à la classe d'âge ; 30 – 39 ans, avec une ancienneté dans le poste de 1- 4 ans (37.78 %) ou bien de 10 – 14 ans (31.11%).

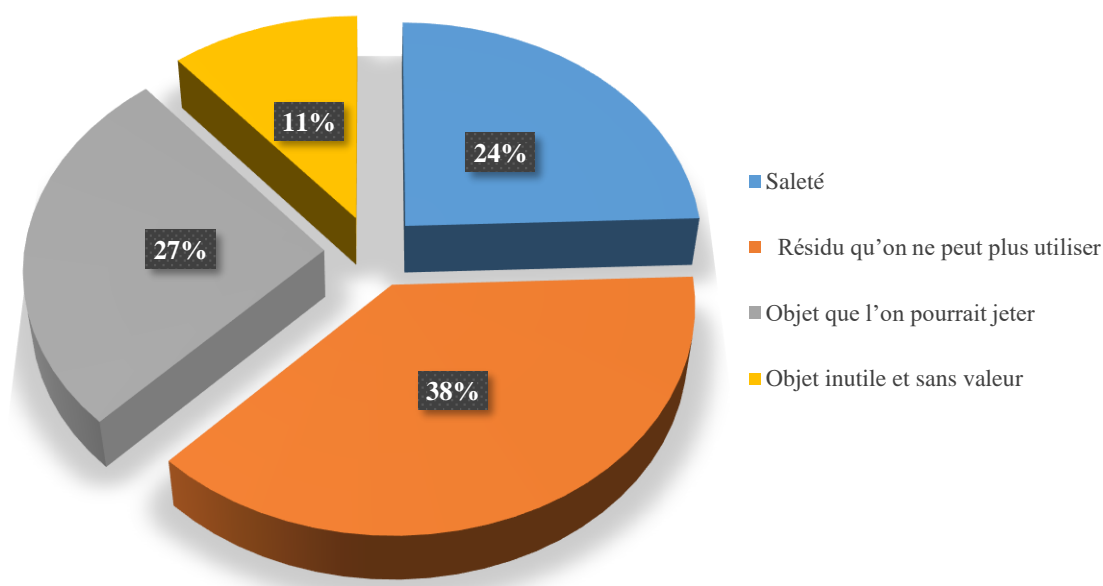
**Tableau 9 :** Caractéristiques démographiques et professionnelles des participants.

	Caractéristiques	Effectif	Fréquence relative %	Fréquence cumulée %
<b>Profession</b>	Médecin	68	37.78	37.78
	Infirmier	112	<b>62.22</b>	100
<b>Sexe</b>	Masculin	64	35.56	35.56
	Féminin	116	<b>64.44</b>	100
<b>Tranche d'âge</b>	Moins de 30 ans	44	24.44	24.44
	30- 39 ans	80	<b>44.44</b>	68.88
	40-49 ans	32	17.78	86.66
	Plus de 50 ans	24	13.33	100
<b>Lieu de travail</b>	Service de médecine	56	<b>31.11</b>	31.11
	Service de chirurgie	44	24.44	55.55
	Services des laboratoires	28	15.56	71.11
	Service de réanimation	20	11.11	82.22
	Service des urgences	32	17.78	100
<b>Ancienneté dans le poste</b>	1 ans – 4 ans	68	<b>37.78</b>	37.77
	5 ans – 9ans	28	15.56	53.33
	10 ans – 14 ans	56	<b>31.11</b>	84.44
	15 ans et plus	28	15.55	100

## 2. Connaissances des participants

### 2.1. La signification donnée au mot déchets

Dans 38% ( $n = 68$ ) des réponses, le mot « déchet » est défini comme étant un résidu qu'on ne peut plus utiliser, 27% ( $n = 48$ ) comme objet que l'on pourrait jeter, 24% ( $n = 44$ ) comme saleté et 11% ( $n = 20$ ) comme un objet inutile et sans valeur (Figure 2). Dans une étude similaire menée au Maroc et dans 37,5% des réponses, le mot « déchet » été défini comme étant de la saleté, dans 29,1% des réponses c'est un résidu qu'on ne peut plus utiliser, dans 19,4% des réponses c'est un objet que l'on pourrait jeter et dans 13,8% c'est un objet inutile et sans valeur (Benabbess, 2014).



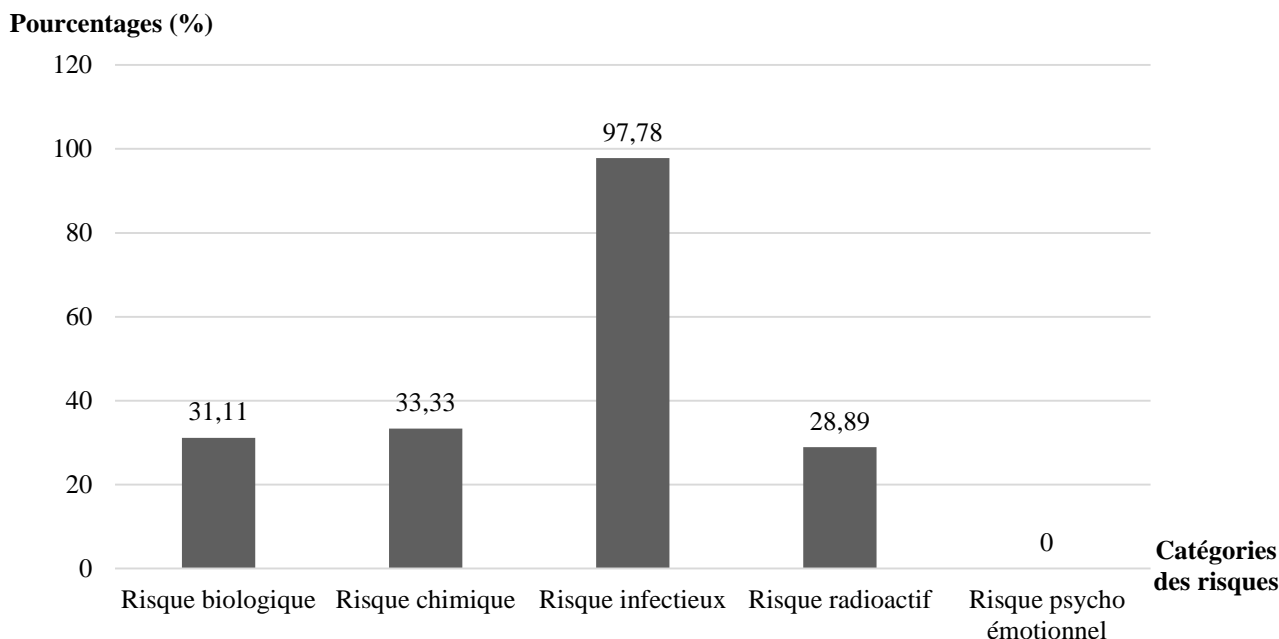
**Figure 2 :** Signification donnée au mot déchet par le personnel soignant interrogé.

### 2.2. Connaissance des catégories de risques liés aux déchets

91,11 % du personnel soignant interrogé pensent que les DAS exposent le personnel de santé à des risques sanitaires. Le risque infectieux constitue la catégorie de risque la plus citée par le personnel soignant avec une fréquence de 97,78%, le risque chimique a été cité avec une fréquence de 33,33%, le risque biologique à une fréquence de 31,11% et le risque radioactif à une fréquence de 28,89 %. Le risque psycho émotionnel n'a été cité par aucun participant (Figure 3).

En Turquie dans une étude menée dans le but d'évaluer les connaissances des étudiants en soins infirmiers sur les DAS et leur impact sur l'environnement et la santé publique, 89,5% des étudiants pensent que les DAS présentent une menace pour l'environnement et 79% pensent qu'ils présentent une menace pour la santé publique (Çalis et Arkan, 2014). Au Bénin, 90,3% des enquêtés ne connaissaient pas les risques liés à la mauvaise gestion des DAS, et 80,6% n'ont pas pu citer la nuisance (Saizonou et al., 2014).





**Figure 3 :** Connaissance des différentes catégories de risques liés à l'exposition aux DAS par le personnel soignant interrogé.

### 2.3. Connaissance des références législatives et ou réglementaires

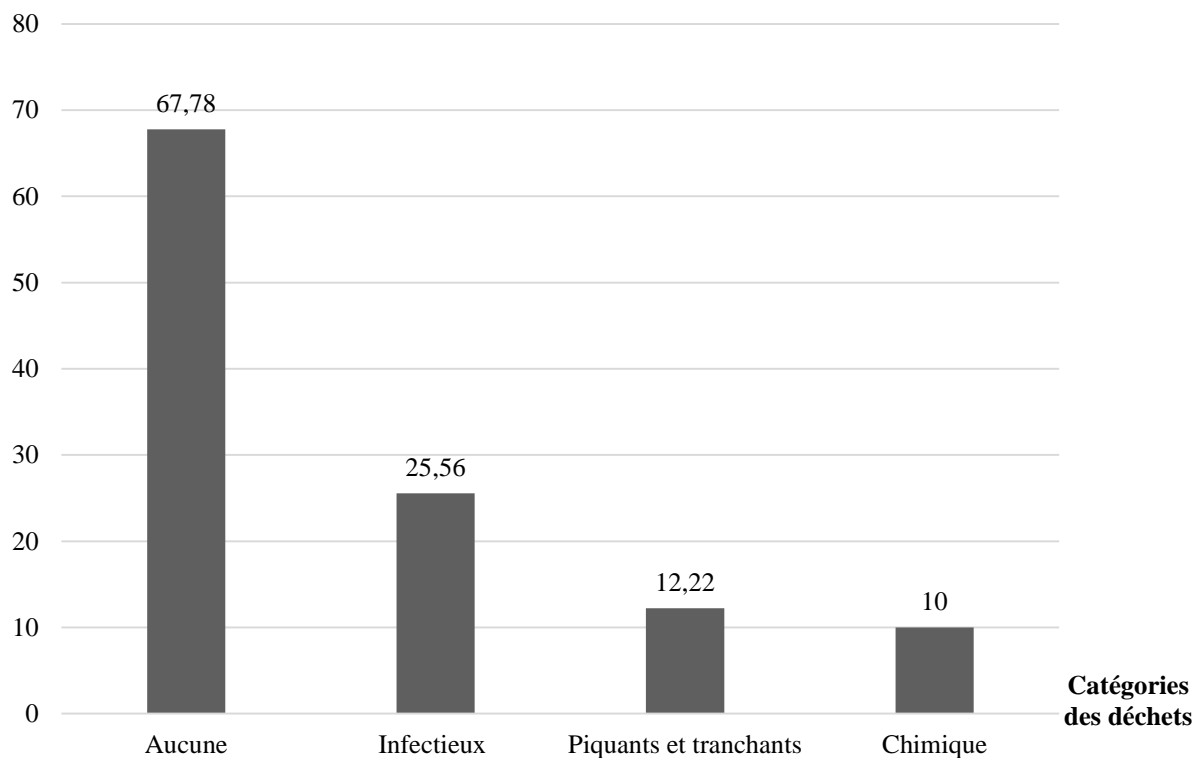
Nous avons constaté que 100% des participants, soit un effectif ( $n=180$ ) n'ont cité aucune référence, qu'elle soit législative ou réglementaire en rapport avec la gestion des DAS.

Selon une étude menée en Inde par **Pandit et al., (2005)** tous les médecins connaissaient l'existence de la loi mais en ignoraient les détails, tandis que le personnel auxiliaire (personnel de nettoyage, personnel chargé du traitement des DAS) avait des connaissances très limitées. Et sur une étude sur les connaissances et les pratiques en matière de gestion des DAS chez les infirmiers et les étudiants en soins infirmiers de l'institut des sciences médicales de Rajendra, Ranchi menée par **Haider et al., (2015)** ; seulement 56,67% des infirmiers étaient au courant de la réglementation, les étudiants en soin infirmiers étaient nettement meilleures avec un pourcentage de 70,83%.

### 2.4. Connaissance des différentes catégories de déchet

Notre enquête a montré que 67.78 % des participants ne connaissaient aucune catégorie de déchets. Les déchets infectieux sont les plus cités avec 25.56 %, suivi des déchets piquants coupants et tranchants avec 12.22% et enfin les déchets chimiques avec seulement 10% (Figure 4). Au Bénin, 58,1% des répondants connaissaient les différents types des DAS (**Saizonou et al., 2014**).

## Pourcentages (%)

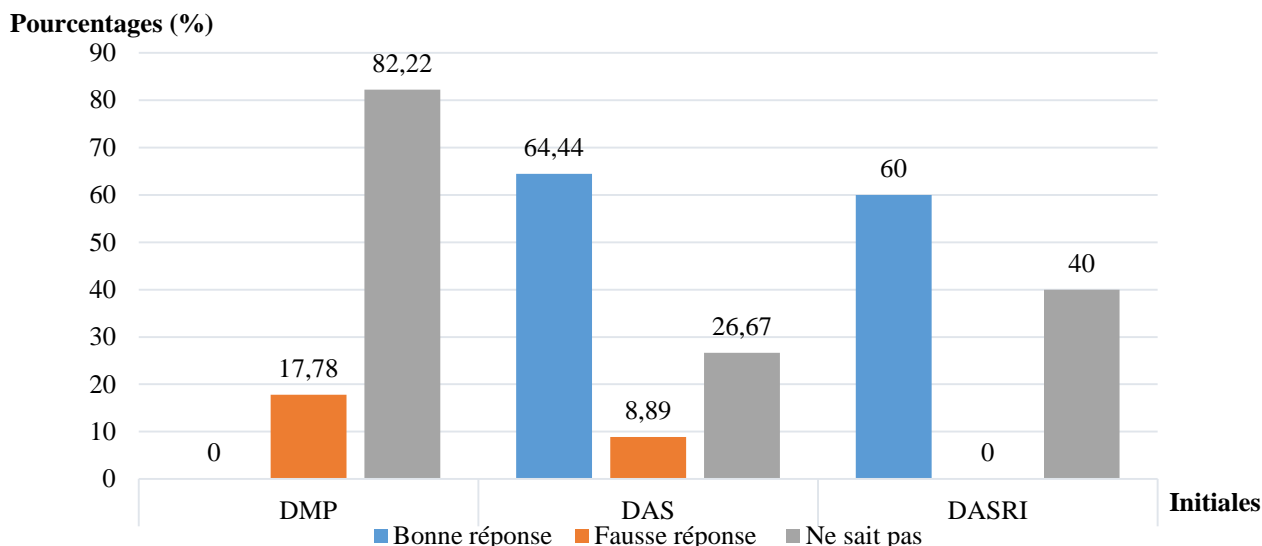


**Figure 4 :** Connaissance des différentes catégories des déchets par le personnel soignant interrogé.

### 2.5. Connaissance de la signification des initiales : DMP – DAS – DASRI

La signification des initiales DMP n'était connue par aucun des participants, 82.22% ignoraient ce que signifient et 17.78% ont donné une fausse réponse. Pour les initiales DAS, 64.44% ont donné la réponse exacte, 8.89% ont donné une fausse réponse et 26.67% ignoraient complètement ce que signifient les initiales DAS. L'enquête a montré également que 60% des participants connaissaient exactement ce que signifient les initiales DASRI contre 40% qui ne savaient pas ce que signifient ces initiales (Figure 5).

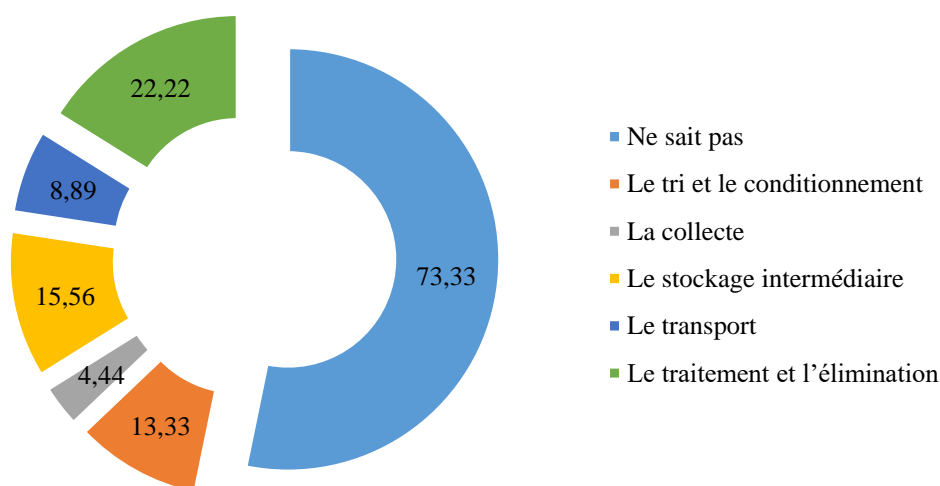
Dans une étude similaire menée au Maroc les connaissances des significations des initiales DMP, DAS et DASRI par les participants étaient nettement meilleures que ceux de notre étude avec des pourcentages 47.2%, 80.5% et 86% respectivement (**Benabbess, 2014**).



**Figure 5 :** Connaissance de la signification des initiales : DMP, DAS et DASRI par le personnel soignant interrogé (DMP : déchets médicaux et pharmaceutiques ; DAS : déchets d’activités de soins ; DASRI : déchets d’activités de soins à risque infectieux).

### 2.6. Connaissance des étapes de la filière de la gestion des DAS

Notre étude a montré que 73.33% des participants ne connaissaient aucune étape de la filière de la gestion des DAS, 13.33% des participants ont cité le tri et le conditionnement, la collecte était citée par seulement 4.44% des participants, le stockage intermédiaire par 15.56%, le transport par 8.89%, le traitement et l’élimination par 22.22 % (Figure 6). Une étude similaire menée au Bénin a montré que 72.6% des participants ne connaissaient pas toutes les étapes du processus de la gestion des DAS (Saizonou et al., 2014).

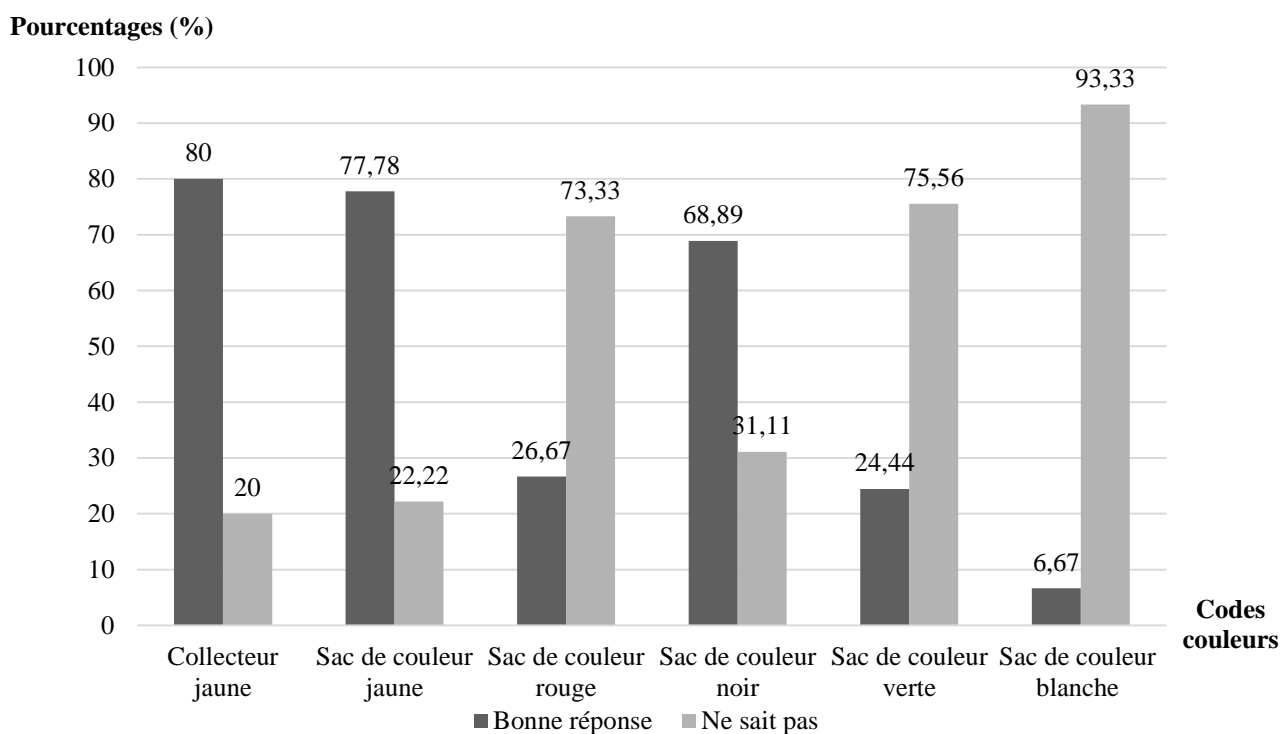


**Figure 6 :** Connaissance des étapes de la filière de la gestion des DAS par le personnel soignant interrogé.

### 2.7. Connaissance des codes couleurs réglementaires correspondant aux types des déchets

Pour les codes couleurs réglementaires réservés pour le conditionnement des DASRI, des objets piquants, coupants et tranchants et des DAOM, 77,78%, 80% et 68,89% des participants ont donné la bonne réponse respectivement. Quant aux codes couleurs réservés pour le conditionnement des déchets radioactifs, déchets anatomiques et DRCT ; 93,33%, 75,56 et 73,33% des participants ignoraient la réponse respectivement (Figure 7).

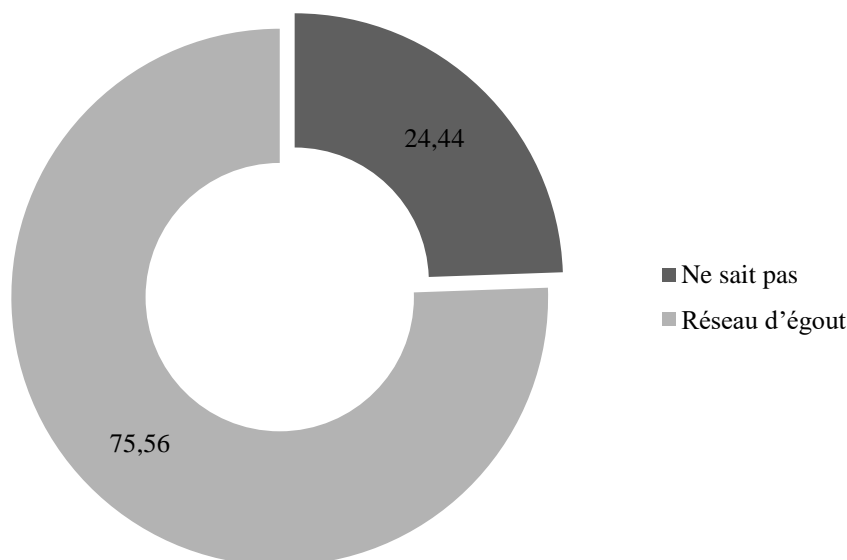
A Madhya Pradesh en Inde, la connaissance des codes couleurs réglementaires correspondant aux types des déchets par le personnel interrogé était un peu importante chez le corps paramédical que chez le corps médical (**Bansal et al., 2011**). Et dans une étude menée sur les connaissances et la pratique en matière de gestion des DAS chez les infirmiers et les étudiants en soins infirmiers de l'institut des sciences médicales de Rajendra, Ranchi les étudiants en soins infirmiers (75%) avaient une meilleure connaissance que les infirmiers (53,33%) (**Haider et al., 2015**). Les connaissances des codes couleurs réglementaires réservés pour le conditionnement des DAS étaient satisfaisantes au Nigeria (**Awodele et al., 2016**).



**Figure 7 :** Connaissance des codes couleurs réglementaires correspondant aux types des déchets par le personnel soignant interrogé.

### 2.8. Connaissance de la destination des déchets liquide

Les résultats de l'enquête montrent que 75.56% soit un effectif ( $n=136$ ) des participants ont répondu réseau d'égout, ce qui est compatible avec les résultats trouvés par l'observation directe (Figure 8).



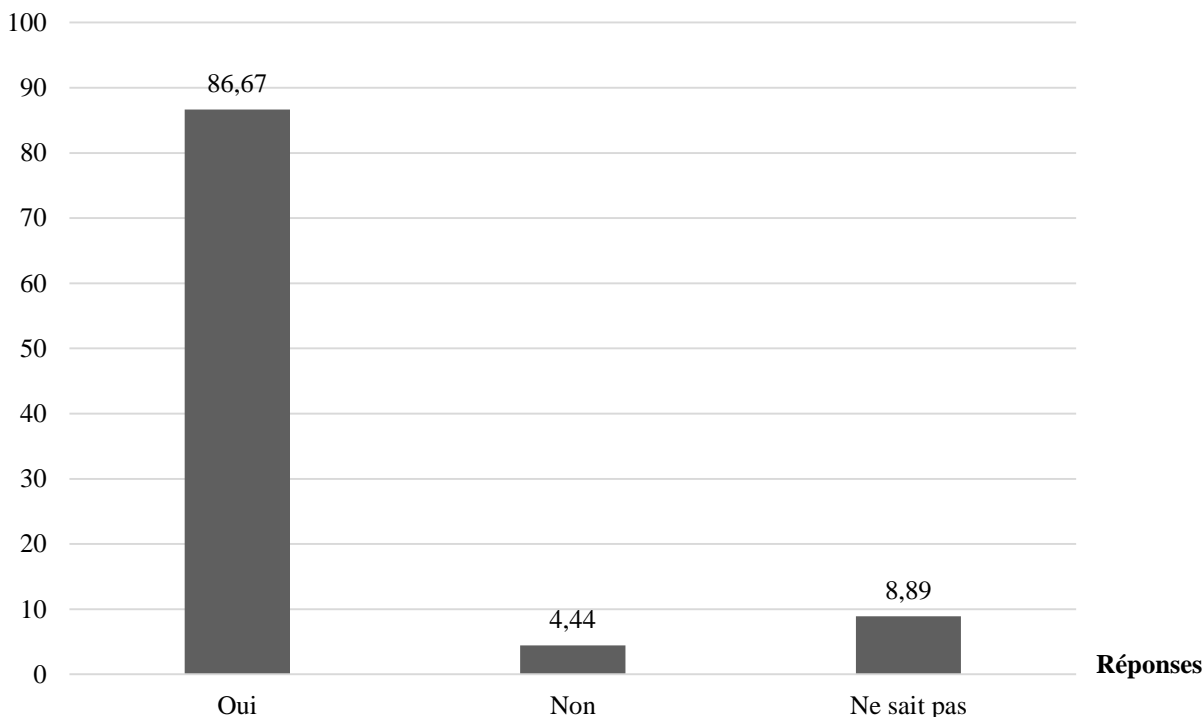
**Figure 08 :** Connaissance de la destination des déchets liquides par le personnel soignant interrogé.

### 3. Le tri des DAS

Le tri qui est la séparation des différentes catégories des DAS est l'étape la plus importante dans tous le processus de la gestion des DAS, il permet la réduction du volume et de la quantité des déchets dangereux et donc de leurs risques et du cout de leur traitement. L'enquête a montré que 91.11% des participants trouvent que la séparation des différentes catégories des DAS est utile, contre 8.89% qui ne voient pas l'utilité de leur séparation. Ces résultats sont similaires aux résultats d'une étude menée au Maroc, où 98% des participants disent que la séparation des différentes catégories des DAS est utile (**Bennabes, 2014**).

Notre étude a montré que 86.67% du personnel soignant interrogé pensent que les DAS sont triés, 4.44 % ne le pensent pas et 8.89% ne savent pas s'ils sont triés ou non (Figure 9). A Gaza, 60% des participants affirment que les DAS sont triés (**Sarsour et al., 2014**), en Inde 70% des participants interrogés appartenant à un établissement de santé public affirment que les DAS sont triés, et seulement 41% des participants dans les établissements privés affirment qu'ils sont triés (**Rao, 2008**).

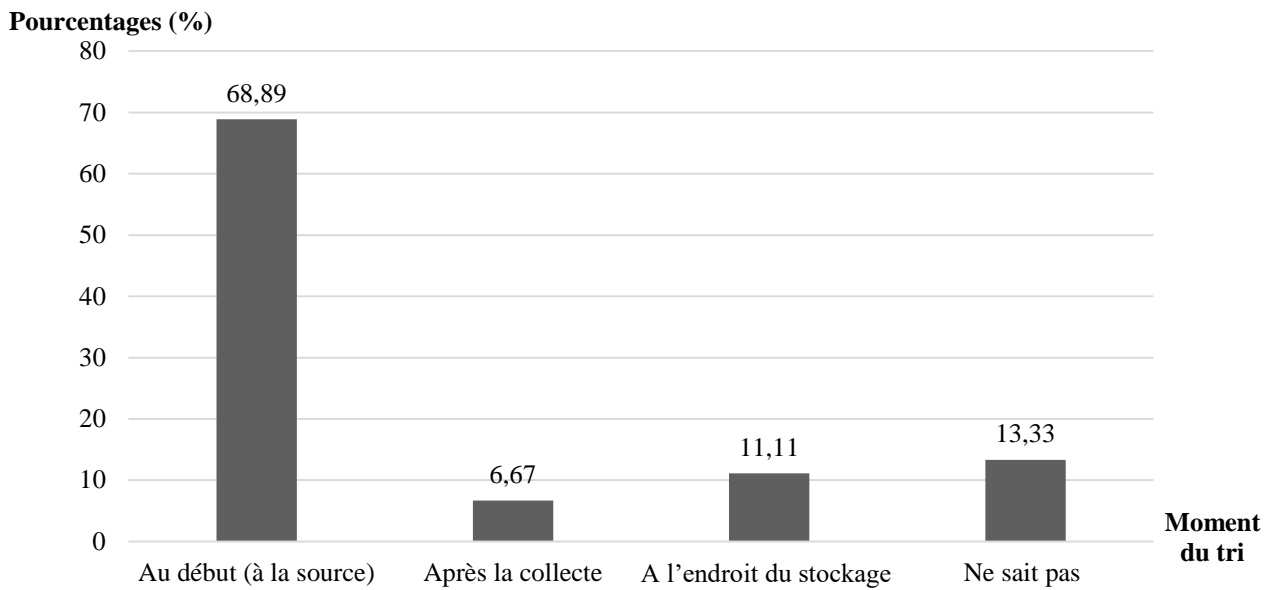
## Pourcentages (%)



**Figure 09 :** Pourcentage du tri des DAS dans le CHU de Batna selon les connaissances du personnel soignant interrogé.

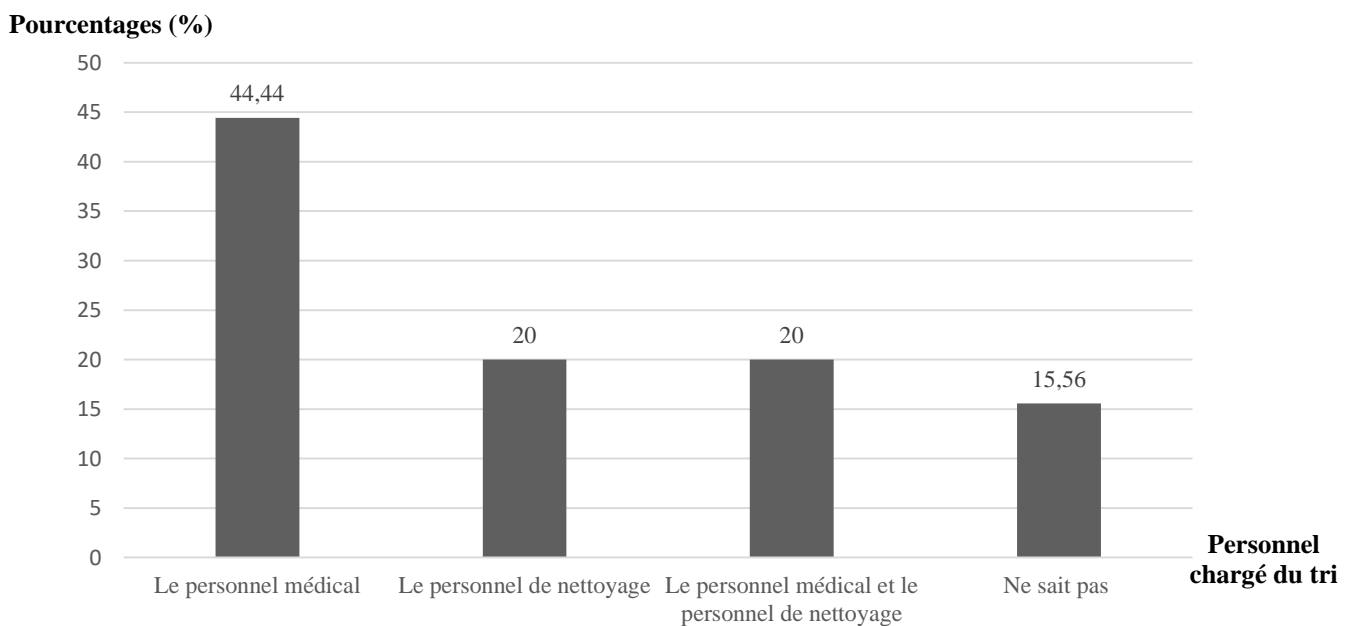
Dans cette étude nous avons constaté que 77.78 % du personnel soignant affirment que les règles du tri sont respectées, ce qui est contradictoire aux résultats trouvés par l'observation directe où dans 70.83% des situations observées le personnel soignant ne respecte pas les règles du tri.

La séparation des DAS à la source de leur production est l'étape clé pour parvenir à une bonne gestion des DAS, dans notre étude 68.89% des répondants indiquent que le tri se fait à la source, 6.67% après la collecte, 11.11% à l'endroit du stockage et 13.33% ne savent pas (Figure 10). Des études précédentes en Inde dans un hôpital à Bangalore montrent que ; 87.5% des participants pensent que les différentes catégories des DAS sont séparées à la source (**Madhukumar et Ramesh, 2012**) et dans la ville d'Udupi, état de Karnataka, 90% des répondants pensent que le tri des DAS se fait à la source (**Asadullah et al., 2013**). Les résultats de notre étude sont supérieurs à ceux trouvés au Nigeria où seulement 61% des participants indiquent que la séparation des différentes catégories des DAS se fait à la source (**Awodele et al., 2016**).



**Figure 10 :** Le moment du tri selon le personnel soignant interrogé.

Le tri des différentes catégories des DAS doit se faire à la source et donc il doit se faire par la personne qui génère les DAS, qui est représentée par le personnel soignant, médecins et/ou infirmiers. Dans notre étude, 44.44% des répondants pensent que le personnel médical est celui qui assure le tri des DAS, 20% pensent que c'est le personnel de nettoyage, 20% pensent que c'est le personnel médical et le personnel de nettoyage et 15.56% ne savent pas qui assure le tri des DAS (Figure 11). Dans une étude menée à la bande de Gaza ; 31.7% des participants pensent que c'est le personnel médical et de nettoyage et seulement 15.3% des répondants pensent que c'est le personnel médical qui est responsable de la séparation des DAS (Sarsour et al., 2014).

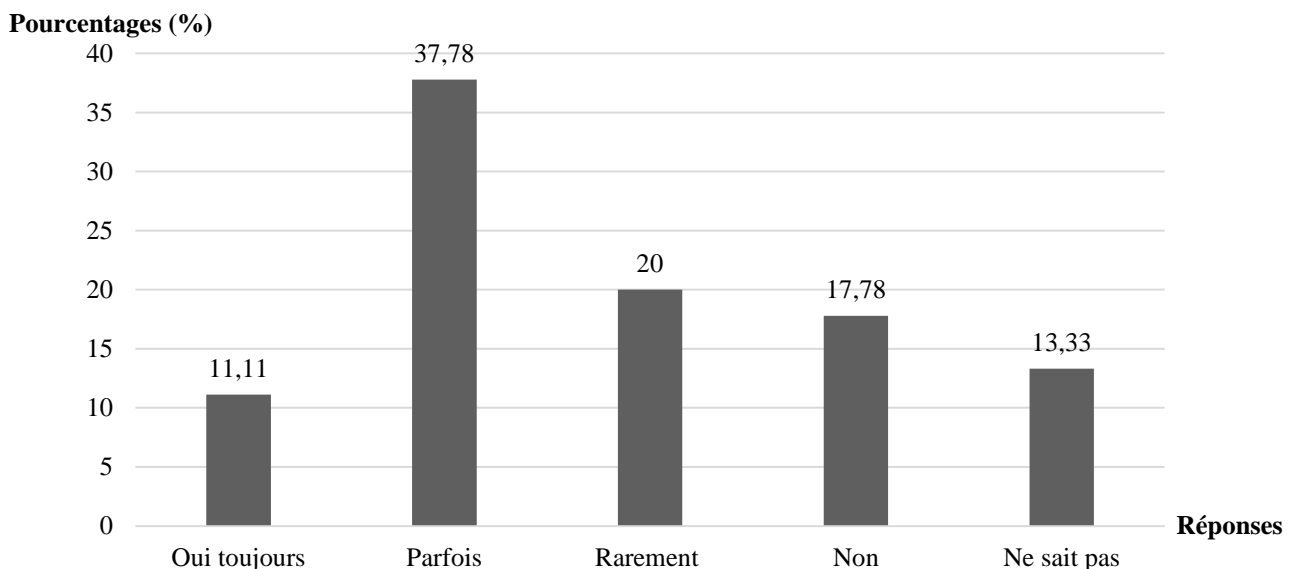


**Figure 11 :** Le personnel chargé du tri des DAS selon les connaissances du personnel soignant interrogé.

Pour le matériel de tri et de conditionnement ; 84.44% du personnel soignant interrogé confirment la disponibilité des sacs de couleurs différentes dans leurs services et 66.67% disent qu'ils sont disponibles en quantité suffisantes. Pour les collecteurs d'objets piquants, coupants et tranchants 86.67% du personnel soignant interrogé confirment leurs disponibilités et 71.11% disent qu'ils sont disponibles en quantité suffisante. Ces résultats sont compatibles avec les résultats trouvés par l'observation directe où le matériel de tri et de conditionnement était disponible et en quantité suffisante dans presque toutes les situations observées sauf pour les collecteurs d'objets piquants coupants et tranchants qui parfois étaient indisponibles et sont par conséquent remplacés par les flacons de réactif vides. Ces résultats sont similaires aux résultats trouvés dans une étude au Maroc par **Bennabes, (2014)** où le matériel de tri et de conditionnement de DAS était également disponible.

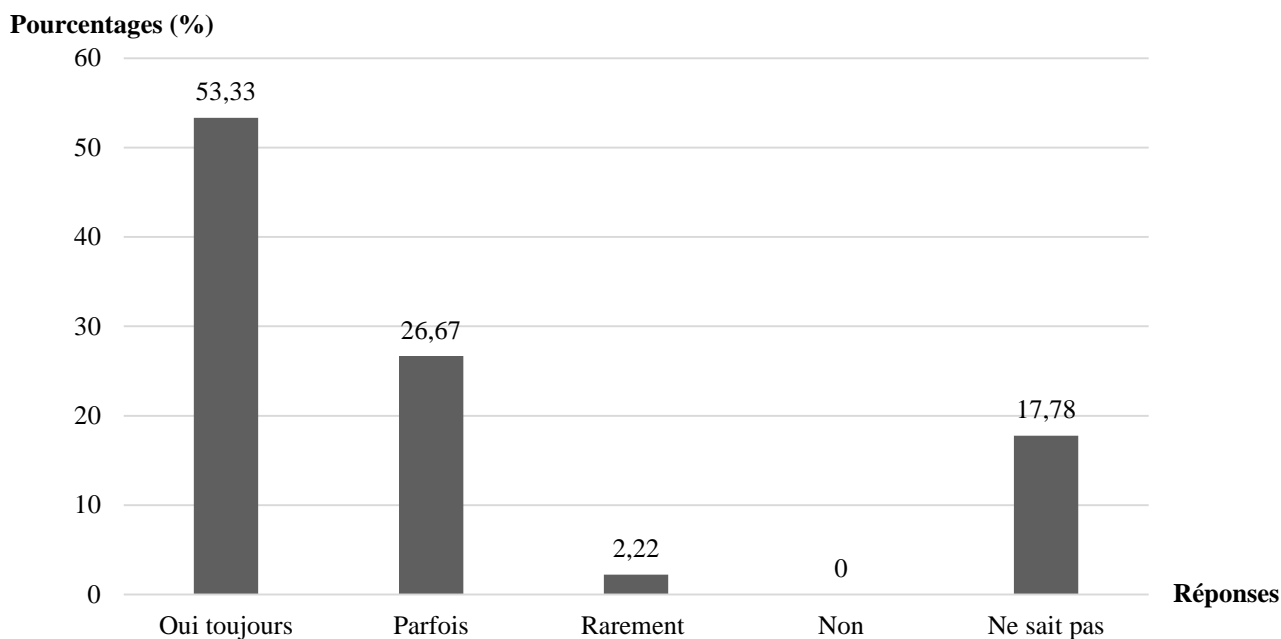
La qualité du matériel de tri et de conditionnement est un critère important dans la bonne gestion des DAS, un matériel de mauvaise qualité qui se déchire et qui s'abime facilement expose le personnel chargé de la collecte et du transport des DAS à un risque majeur, le déversement des déchets est un des problèmes rencontrés lors de la manipulation des DAS; 37.78 % du personnel soignant interrogé affirment que parfois les sacs se déchirent, 20 % pensent qu'ils se déchirent rarement, 17.78% disent qu'ils ne se déchirent pas, 13.33 % ne savent pas, et 11.11 % disent qu'ils se déchirent toujours (Figure 12). Ces résultats sont similaires à ceux trouvés dans une étude à Gaza (**Sarsour et al., 2014**).

Quant à leur mode de fixation ; 53.33% disent qu'ils sont toujours correctement fixés, 17.78% ne savent pas, et aucun participant ne trouve qu'ils sont fixés incorrectement (Figure 13). Ces résultats sont similaires à ceux trouvés dans une étude menée à Gaza (**Sarsour et al., 2014**).



**Figure 12 :** Connaissance du personnel médical soignant interrogé sur la qualité des sacs.

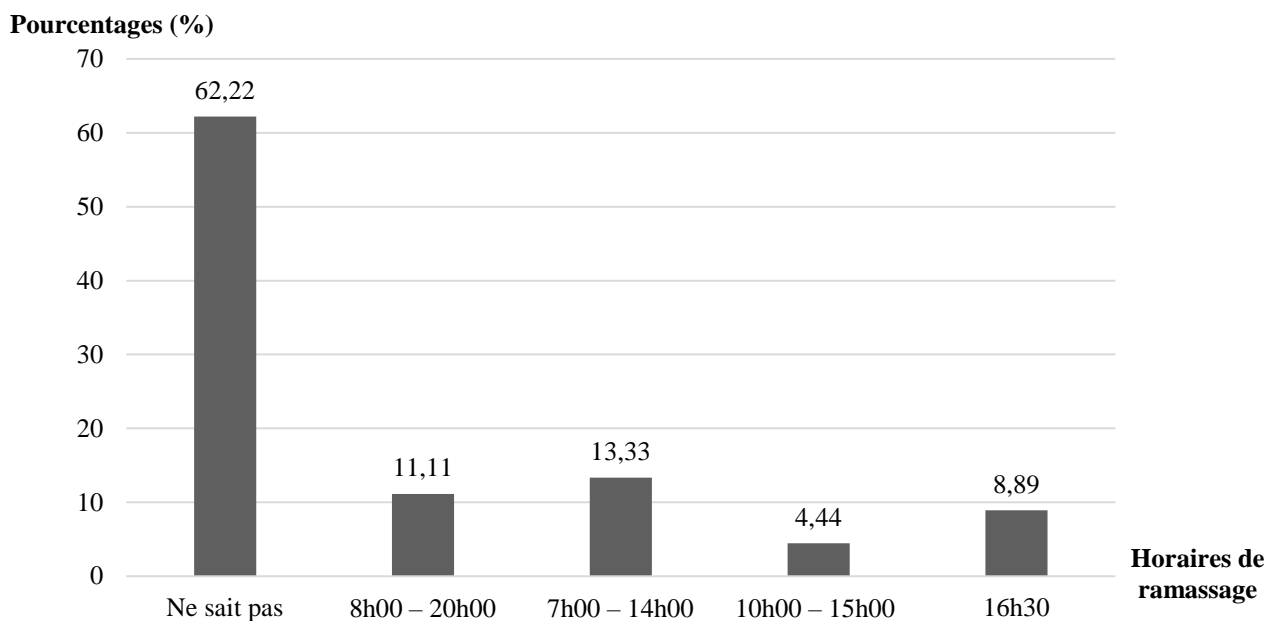




**Figure 13 :** Connaissance du personnel médical soignant interrogé sur le mode de fixation des sacs.

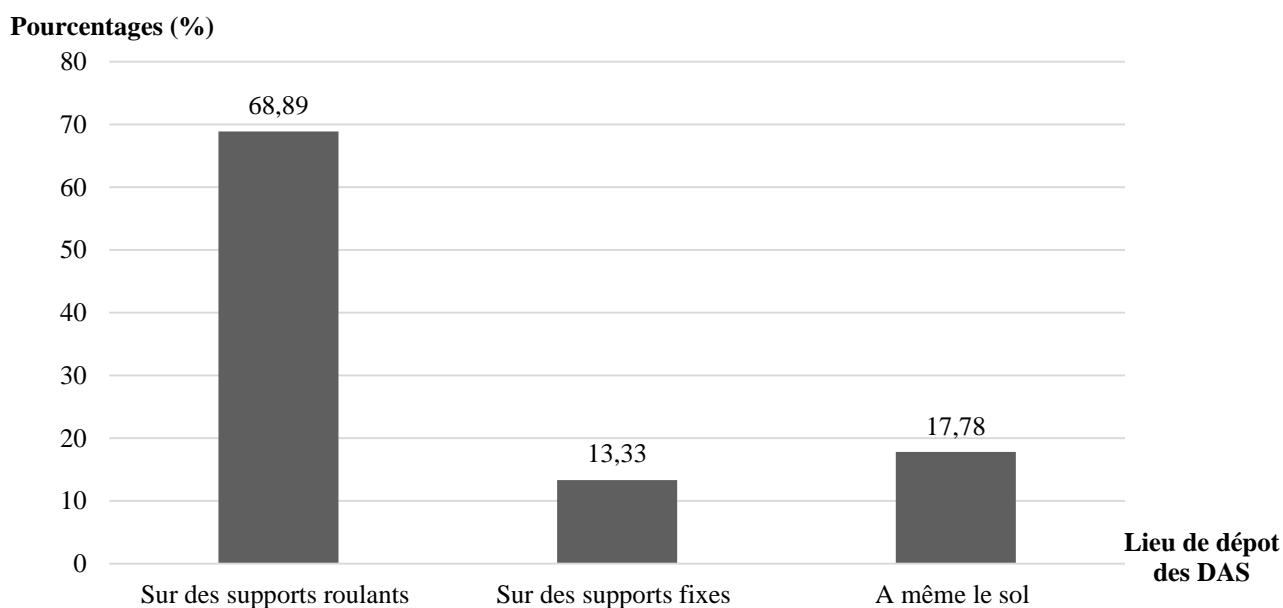
#### 4. La collecte des DAS

L'accumulation des DAS dans les chambres de soins, de consultation et dans les différents services et laboratoires expose le personnel soignant et les malades à des risques majeurs menaçant leur état de santé, de ce fait les DAS devront être collectés et acheminés vers les lieux de stockage intermédiaire (entrepôt) régulièrement. La fréquence de la collecte (l'enlèvement) des DAS dépend de plusieurs critères ; la charge de travail, les horaires de visites...etc. Dans notre cas d'étude, 71.11 % des participants disent que la collecte des DAS se fait de façon régulière ce qui est contradictoire aux résultats de l'observation directe où la fréquence de la collecte des DAS n'était pas respectée. Pour les horaires de ramassage, 62.22% des participants ne savent pas, 13.33% disent que le ramassage se fait à 7h00 et à 14h00, 11.11% disent qu'il se fait à 8h00 et à 20h00, 8.89% disent que c'est à 16h30 et 4.44% à 10h et à 15h (Figure 14). Dans une étude menée en Egypte, la fréquence de la collecte des DAS dans 62,5% des hôpitaux enquêtés était une fois par jour (**Abd El-Salam, 2010**). Au Maroc, pour 92% des répondants, la collecte est anarchique et ne respecte pas la fréquence normale, pour les 8% des répondants restants, la collecte est régulière avec une fréquence de deux fois par jour (**Bennabes, 2014**), une autre étude menée au Maroc dans la région de Gharb a montré que la fréquence de la collecte interne est bien respectée dans l'hôpital étudié et 78,8% des infirmiers déclarent que les DASRI sont collectés une fois par jour (**Azzouzi at al., 2014**).



**Figure 14 :** Les horaires de ramassage des DAS selon les connaissances du personnel soignant interrogé.

Notre étude a montré que 68.89% des participants affirment que les sacs collectés sont posés sur des supports roulants, 17.78% disent qu'ils sont posés sur le sol et 13.33% disent qu'ils sont posés sur des supports fixes (Figure 15), ce qui est contradictoire aux résultats trouvés par l'observation directe où les sacs collectés étaient posés à même le sol dans la totalité des situations observées. Ces résultats sont similaires aux résultats de plusieurs études précédentes ; en Jordanie (**Abdulla et al., 2008**), en Palestine (**AL-khatib et Sato, 2009**) et au Maroc (**Bennabes, 2014**) où les sacs collectés étaient également posés par terre. En Egypte, les sacs collectés étaient posés dans des chariots à deux roues et menés d'un couvercle (**Abd El-Salam, 2010**).



**Figure 15 :** Le lieu de dépôt des sacs des DAS selon le personnel soignant interrogé.

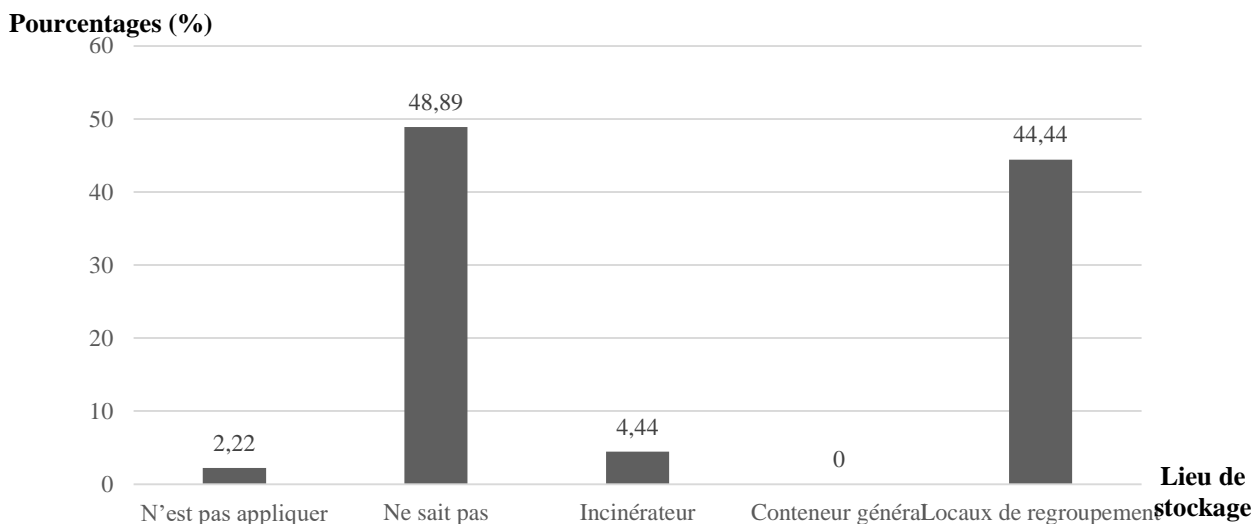
## 5. Stockage des DAS

Pour le lieu de l'entreposage, 44,44% du personnel soignant interrogés ont répondu « locaux de regroupement » ce qui est complètement contradictoire à la réalité, seulement 2.22% affirment qu'il n'est pas appliqué, 48.89% ne savent pas et 4.44% disent que c'est l'incinérateur (Figure 16).

L'étude a montré que 48,89% des répondants disent que le lieu de stockage intermédiaire n'est pas bien indiqué et marqué, 40% disent qu'il est bien indiqué et marqué et 11.11% ne le savent pas. Pour la fermeture de ces lieux, 40 % des participants disent que le lieu de stockage est toujours fermé, 48,89% ne savent pas, 6.67% pensent qu'il est parfois fermé, 2.22% disent qu'il est rarement fermé et 2.22% disent qu'il n'est jamais fermé. En ce qui concerne la protection de ces lieux, 40% des participants disent que le lieu de stockage est bien protégé, 46.67% ne savent pas si il est protégé ou non, 13.33% disent qu'il n'est pas protégé. Pour la surface de stockage, 22.22% des participants disent qu'elle est suffisante contre 77.78% qui ne savent pas si elle est suffisante ou non. Quant à la distance entre le lieu de stockage et le lieu de traitement, 75.55% ne savent pas qu'elle est la distance, 15.56 % ont répondu 5 mètres et 8.89% 10 mètres.

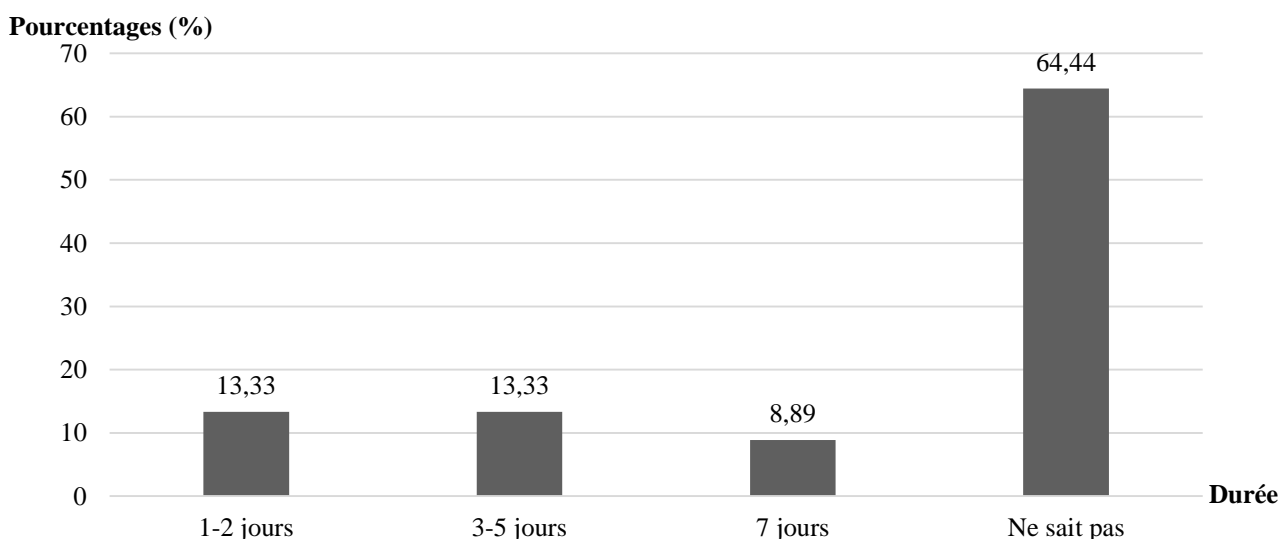
Une étude similaire au Maroc montre qu'environ 65% des participants confirment l'absence d'un local pour le stockage intermédiaire des DAS dans leurs services et lorsque ce local existe, 100% des participants disent qu'il n'est pas fermé, qu'il n'est pas doté de point d'eau et qu'aucune affiche n'existe pour son identification (**Bennabes, 2014**). Dans une autre étude au Maroc et à la région de Gharb, Environ 86% des participants déclarent que les DAS sont stockés dans un local accessible aux malades et à leurs familles, et en cas du manque de structure bien identifiée et spécialisée pour le stockage intermédiaire, les DAS sont stockés dans d'autres lieux tels que les toilettes, les couloirs et les salles de soins (**Azzouzi et al., 2014**). En Egypte, une étude menée par **Soliman et Ahmed, (2007)**, montre que certains services stockent leurs DAS à l'intérieurs des salles d'utilité telles que les unités chirurgicales, médicales, de laboratoires et de soins intensifs, tandis que les salles d'opérations et les unités de dialyse ne stockent pas leurs DAS dans le service mais leurs déchets sont immédiatement transportés au lieu du stockage général de l'hôpital qui se trouve au sous-sol près de la porte de sortie ou près de l'incinérateur.

Tous ces résultats sont contradictoires aux résultats trouvés par l'observation directe, puisque il n'existe aucun lieu de stockage dans la totalité de l'établissement, que ce soit pour le stockage intermédiaire ou bien pour le stockage finale. L'absence des lieux de stockage est également enregistrée en Palestine ; à Gaza (**Massrouji, 2001 ; Sarsour et al., 2014**), à Naplouse, (**AL-khatib et Sato, 2009**) et en Egypte (**Abd El-Salam, 2010**).



**Figure 16 :** Le lieu de stockage des DAS selon le personnel soignant interrogé.

Pour la durée de stockage des DAS, 64,44% des répondants n’ont aucune idée sur cette durée, les fréquences des réponses données pour la durée de stockage étaient 13,33% pour 1-2 jours, 13,33% pour 3-5 jours et 8,89% pour 7 jours (Figure 17). Des résultats similaires aux résultats de notre étude ont été trouvés dans une étude à Gaza (**Sarsour et al., 2014**). En Egypte la période moyenne de stockage des DAS selon les réponses des participants était de  $4,6 \pm 8,1$  jours (**Soliman et Ahmed, 2007**). En Jordanie, l’étude a recommandé la nécessité de moderniser les installations de stockage interne et externe pour satisfaire aux exigences du Ministère de la Santé. Le délai maximal pour le stockage temporaire était 12 heures, tandis que le délai maximal pour le stockage central était 2 jours (**Abdulla et al., 2008**). En Inde, les sacs des DAS était correctement placés à l’ écart des patients et les salles de soins, et aussi la durée de stockage finale n’a pas dépassée 18 heures (**Patil et Pokhrel, 2005**). Au Pakistan, la plupart des hôpitaux étudiés avaient des lieux de stockage impropres (**Rasheed et al., 2005**).

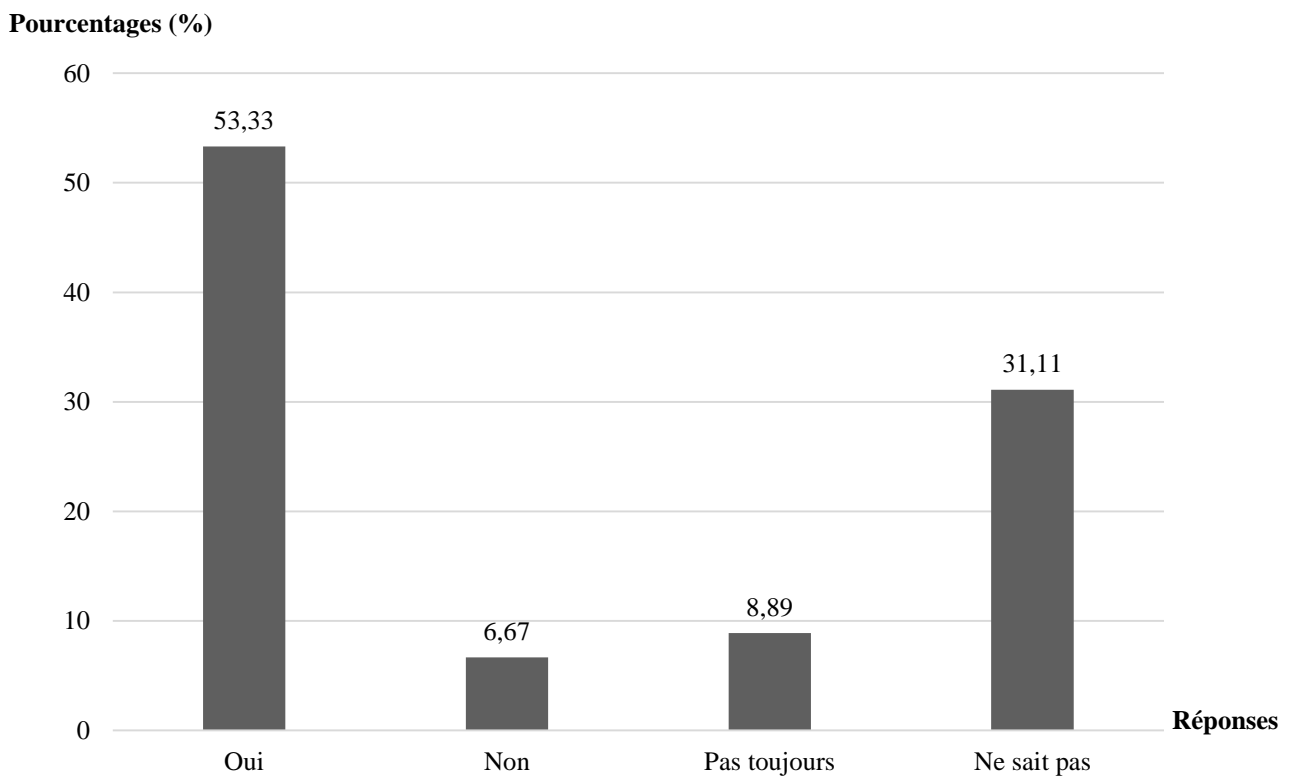


**Figure 17 :** La durée de stockage des DAS selon le personnel soignant interrogé.

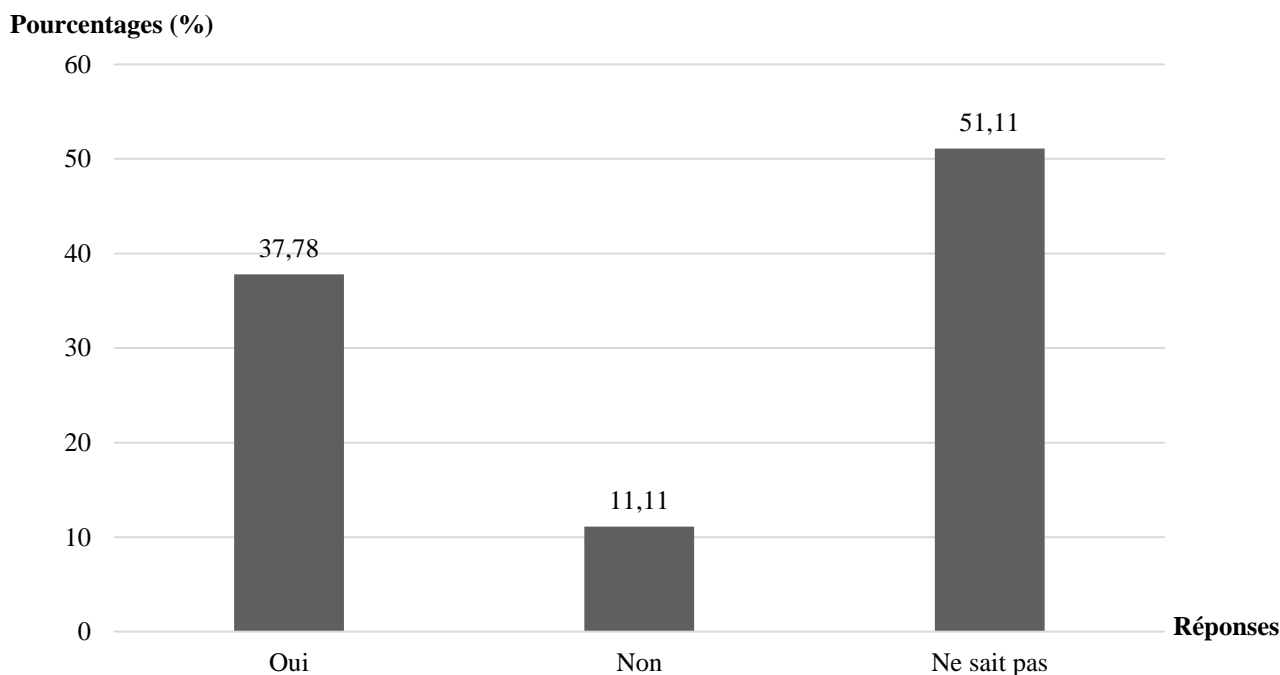
## 6. Le transport des DAS

Notre étude a montré que 77,78% des participants confirment l'existence d'un moyen de transport des DAS. L'enquête indique que 33,33% disent qu'il est spécial, 31,11% disent que c'est un moyen de transport commun et 35,56% ne savent pas. Pour la disponibilité du moyen de transport, 53,33% du personnel soignant interrogés affirment qu'il est toujours disponible, 31,11% ne savent pas, 8,89% disent qu'il n'est pas toujours présent et 6,67% disent qu'il n'est pas disponible (Figure 18). Une étude menée à Gaza indique que 43% des répondants disent qu'il existe un moyen de transport des DAS, 25% disent que le moyen de transport est spécial, 22% disent qu'il s'agit d'un moyen de transport en commun, et 44% ne savent pas si le moyen de transport est toujours disponible ou non (Sarsour et al., 2014).

Selon 37,78% des répondants le moyen de transport est nettoyé et désinfecté, 51,11% ne savent pas et 11,11% disent qu'il ne fait pas l'objet d'un nettoyage ou d'une désinfection (Figure 19).



**Figure 18 :** La disponibilité du moyen de transport des DAS selon le personnel soignant interrogé.



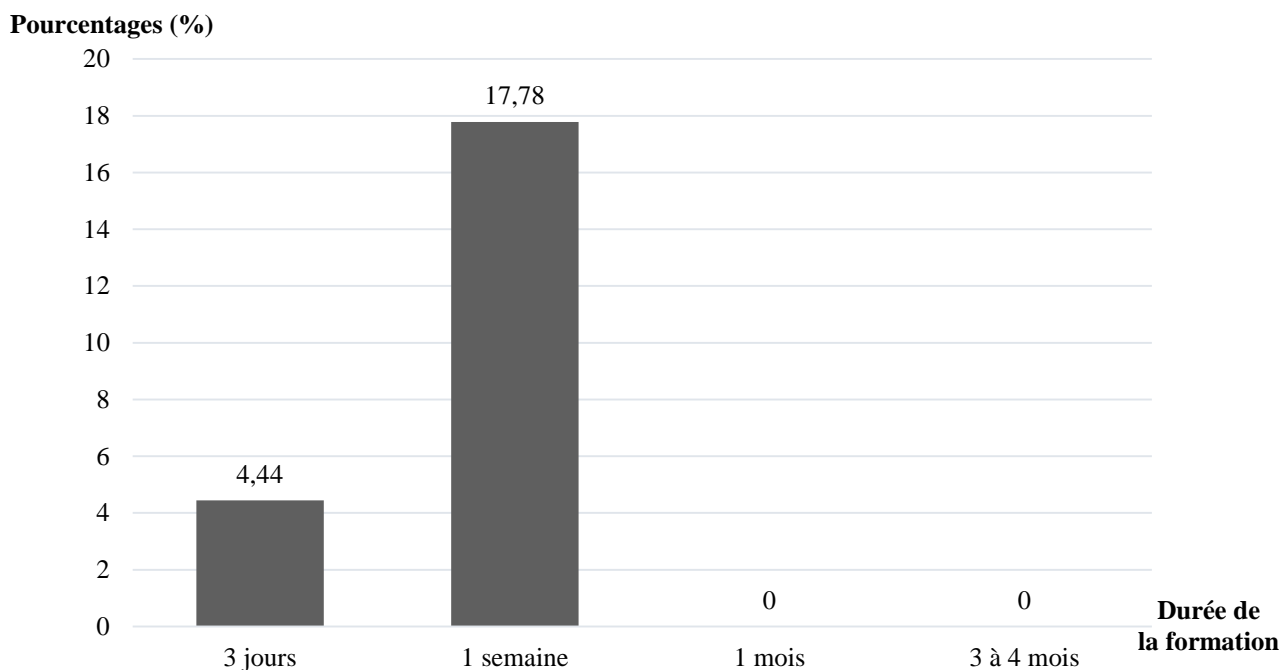
**Figure 19 :** Le nettoyage et la désinfection du moyen du transport selon le personnel soignant interrogé.

## 7. Formation sur la gestion des DAS

Les résultats de l'étude montrent que le programme de formation sur le thème gestion des DAS est très limité puisque 22.22% seulement de tous les participants ont bénéficié de cette formation tandis que 77.78% n'ont pas bénéficié de la formation.

Une étude similaire menée à Gaza par **Sarsour et al., (2014)** a également montré que la formation sur le thème gestion des DAS était limitée, puisque 23% seulement de tous les sujets d'étude ont reçu une formation tandis que 77% d'entre eux n'ont reçu aucune formation. En Inde, le personnel soignant dans 74% des établissements sanitaires étudiés a bénéficié d'une formation sur la gestion des DAS (**Rao, 2008**). En Jordanie, environ 29% des hôpitaux enquêtés n'avaient pas fournis aux personnel soignant une formation sur le thème gestion des DAS et 57% ont fournis une formation limitée sur ce thème mais seulement pour les ingénieurs/techniciens de maintenance et pour le personnel de nettoyage (**Abdulla et al., 2008**). Des résultats similaires ont été également observés en Egypte (**Soliman et Ahmed, 2007**) et au Sénégal (**Ndiaye et al., 2002**).

Pour la période de formation 17.78% des participants disent qu'elle était d'une semaine, et 4,44% disent qu'elle était de 3 jours, aucun d'entre eux n'a reçu une formation d'un mois ou de 3 à 4 mois (Figure 20). Une étude menée à Gaza par **Sarsour et al., (2014)** indique que 17% des répondants de l'hôpital public et 20% des répondants de l'hôpital privé témoignent que la formation sur le thème gestion des DAS était de courte durée (de 1 à 7 jours). Ces résultats concordent avec les résultats de notre étude.



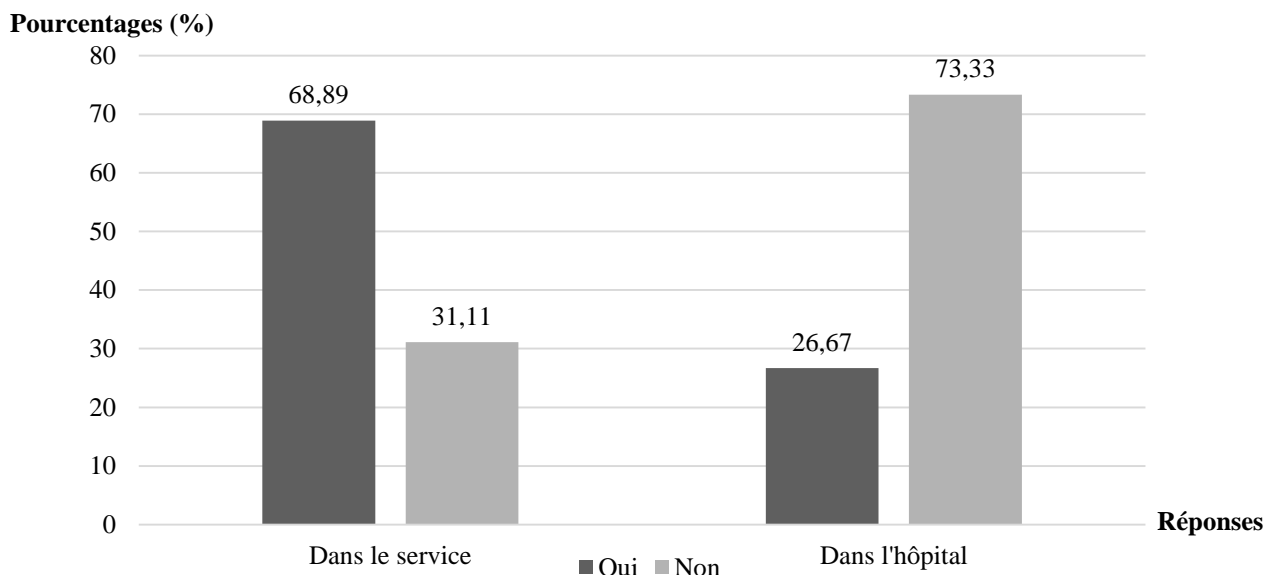
**Figure 20** : Période de la formation du personnel soignant sur le thème des DAS.

Pour la formation des nouveaux recrutés, seulement 22.22% des participants pensent que ces derniers sont formés contre 77.78% qui ne le pensent pas. Dans l'étude préalablement réalisé à Gaza, 39% des répondants affirment que les nouveaux recruté sont formé (**Sarsour et al., 2014**). Un simple programme de formation des nouveaux recrutés sur le thème gestion des DAS est élaboré pour le personnel soignant ; en Jordanie (**Abdulla et al., 2008**) et en Chine (**zhang et al., 2013**).

Le programme très limité de la formation sur le thème gestion des DAS explique le faible niveau de connaissance du personnel soignant sur la gestion des DAS et en conséquence la mauvaise gestion des DAS ; ce qui a été constaté dans notre cas d'étude. La nécessité d'une formation adéquate s'impose, cette formation doit être adaptée à la réalité vécue au niveau de l'hôpital, mais surtout basée sur la correction des comportements à risque et l'utilisation judicieuse du matériel existant. Ce qui a été également recommandé dans une étude menée en Inde (**Biswapriya et al., 2014**).

## 8. Satisfaction du personnel soignant de la gestion des DAS

Dans notre étude, 68,89 % du personnel soignant interrogé est satisfait de la gestion des DAS dans le service, contre 31,11% qui ne le sont pas. Quant à la gestion des DAS dans l'hôpital 73.33% ne sont pas satisfait contre 26.67% qui le sont (Figure 24). L'appréciation globale de la qualité de gestion des DAS était jugée mauvaise au Maroc (**Bennabes, 2014**) et très mauvaise au Cameroun (**Ndié et Yongsi, 2016**).



**Figure 21** : Satisfaction du personnel soignant interrogé de la gestion des DAS.

### III. Estimation de la quantité des DAS

L'estimation de la quantité des DAS générés est une des étapes importantes pour la bonne gestion des DAS ; avoir une idée sur la quantité des DAS à gérer permet de mettre en place les bonnes pratiques de gestion à savoir le tri, la collecte, le stockage, le transport et l'élimination d'une part. D'autre part, elle permet de prédire les quantités des DAS à gérer dans les années à venir ; en fonction de l'augmentation de la population et le nombre des établissements de soins (Nguyen et al., 2014).

#### 1. Variations des quantités des DAS dangereux durant la période 2008-2015

Durant la période 2008-2015, la quantité des DAS dangereux a augmenté progressivement (Figure 22). Le CHU de Batna a généré une quantité moyenne des DAS dangereux de 92720,62 kg/an ; dont 56,20% d'entre eux sont des DASRI, 36,06% des DRCT et 7,74% sont des déchets anatomiques. Le taux de production moyen durant la période 2008-2015 était 0,40 kg/jour/lit pour la totalité des DAS dangereux ; 0,225 kg/jour/lit pour les DASRI, 0,145 kg/jour/lit pour les DRCT, et 0,031 kg/jour/lit pour les déchets Anatomiques.

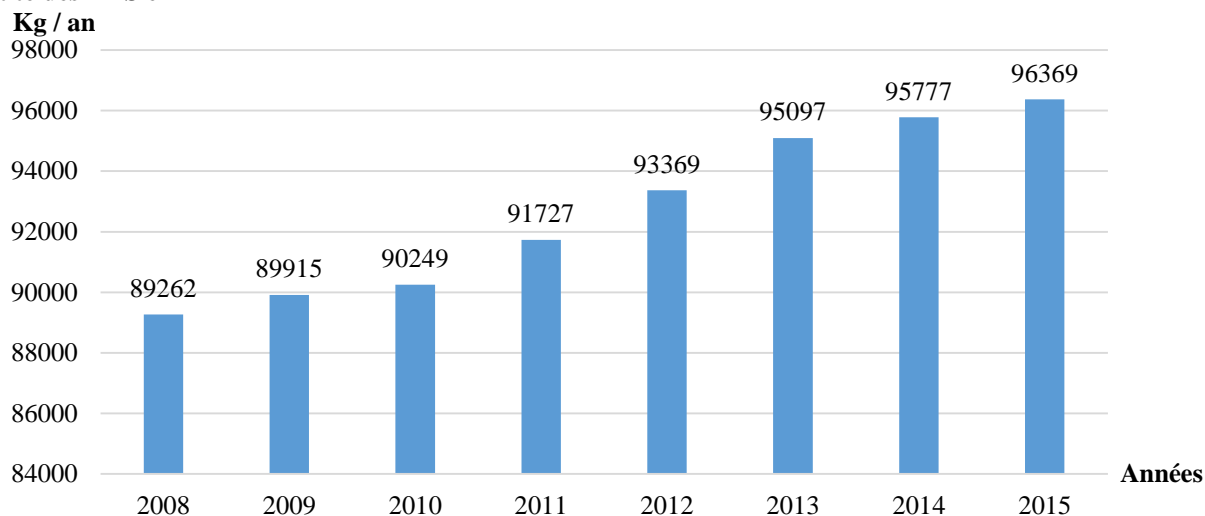
Des résultats similaires à ceux de notre étude ont été trouvés en Amérique latine (Monreal, 1993), à Genève (Pruss et al., 1999), au sud du Brésil (Da Silva et al., 2005), en Corée (Jang et al., 2006), et au Pakistan (Ali et al., 2015).

En Turquie, le taux de production moyen des DAS dangereux était de 0,585 kg/jour/ lit (Yurtseven et al., 2005), en Iran, un taux de production moyen des DAS dangereux important était enregistré dans les hôpitaux universitaires (1,04 kg/jour/lit), gouvernementaux (0,824 kg/jour/lit) et militaires (0,764 kg/jour/lit) (Taghipour et Mosaferi, 2009), en Grèce il variait de 0,012 kg/jour/lit



pour les hôpitaux psychiatriques publics, jusqu'à 0,72 kg/jour/lit pour les centre-hospitalo-universitaires publics (**Komilis et al., 2012**).

#### Quantité des DAS en

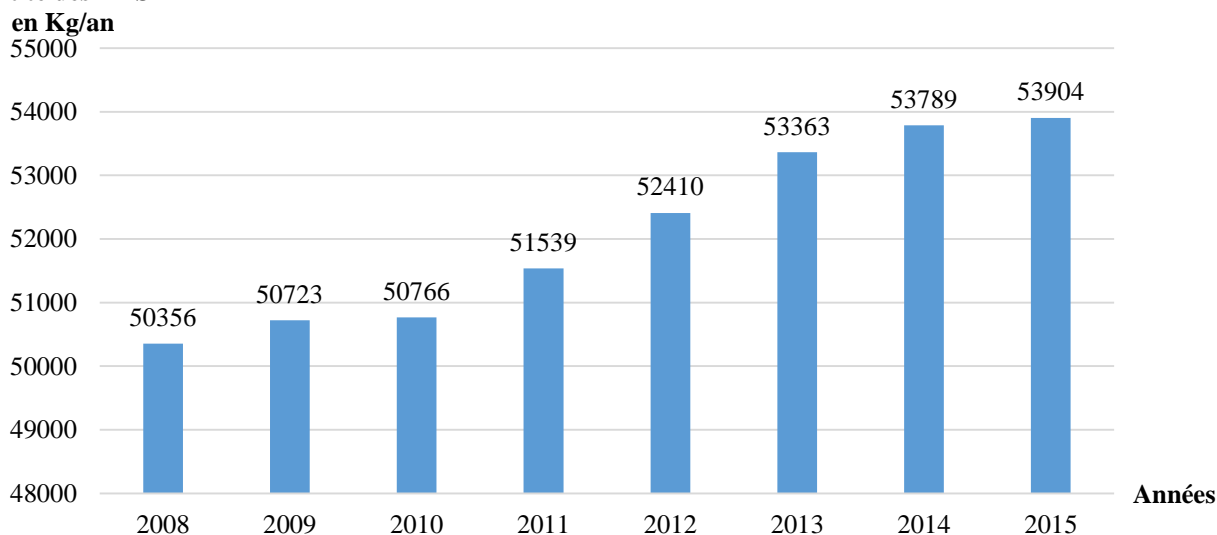


**Figure 22** : variations des quantités des DAS dangereux (DASRI + DRCT+ déchets anatomiques) durant la période 2008-2015.

#### 1.1. Variations des quantités des DASRI durant la période 2008-2015

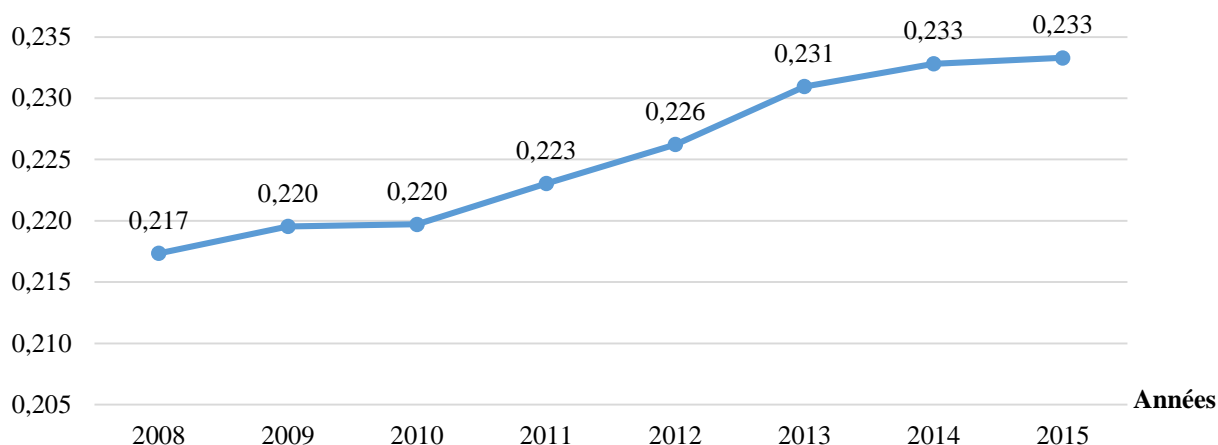
Durant la période 2008-2015, la quantité annuelle des DASRI a augmenté progressivement d'une année à une autre, ces quantités varient de 50356 kg/an en 2008 à 53904 kg/an en 2015 soit une augmentation moyenne de 506,85 kg par année. La quantité moyenne des DASRI durant cette période est de 52106,25 kg/an (Figure 23). Il n'y a pas de différences significatives entre les quantités annuelles des DASRI durant la période 2008-2015 (ANOVA ;  $Pr > 0,05$ ). Le taux de production des DASRI a augmenté progressivement de 0,217 kg/jour/lit en 2008 pour atteindre un maximum de 0,233 kg/jour/lit en 2015 avec une moyenne de 0,225 kg/jour/lit (Figure 24) ce qui est en dessous de la moyenne nationale de 0,72 kg/jour/lit (**Bendjoudi et al., 2009**).

#### Quantité des DASRI



**Figure 23** : Variations des quantités annuelles des DASRI durant la période 2008-2015.

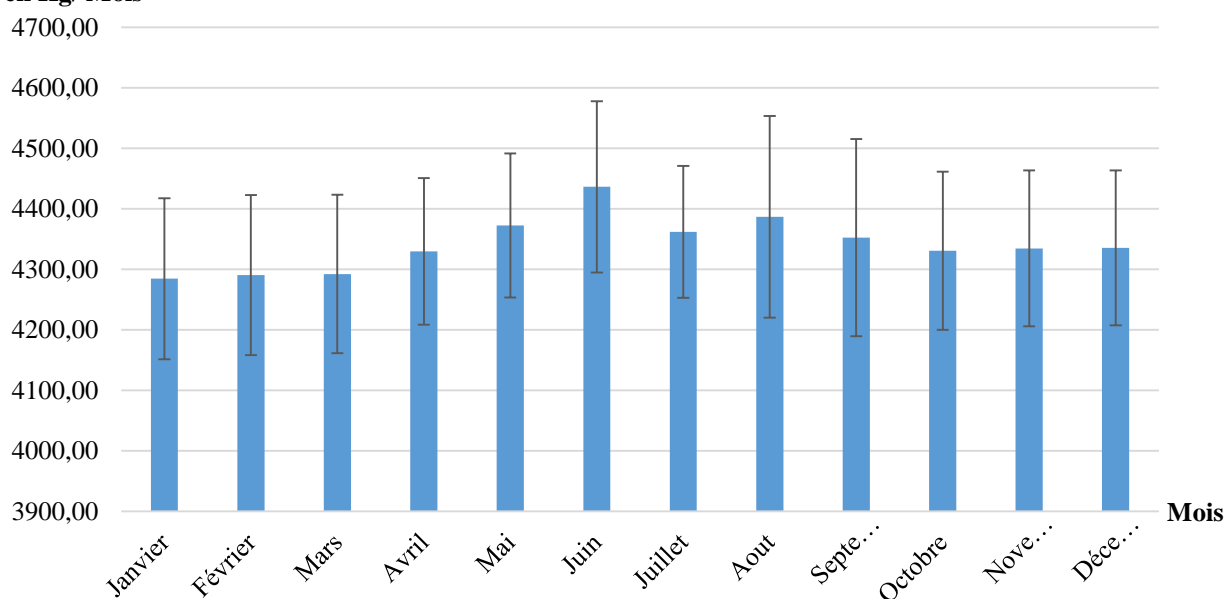
### Taux de production kg/jour/lit



**Figure 24 :** Taux de production des DASRI (kg/ jour/ lit) durant la période 2008-2015.

Les quantités mensuelles des DASRI durant la période 2008-2015 sont représentées dans la figure 25 qui a une allure de la courbe de Gauss, cependant un minimum de 4284,38 kg/mois est enregistré durant les mois de janvier et un maximum 4435,25 est enregistré durant les mois de juin (Figure 25). Ces variations sont significatives (ANOVA, Pr <0.05).

### Quantité des DASRI en Kg/ Mois



**Figure 25 :** Variations des quantités moyennes mensuelles des DASRI durant la période 2008-2015.

En Grèce, et dans une étude similaire, le taux de production des DASRI était plus élevé que celui enregistré dans notre étude il était d'environ 0,5 kg/jour/lit (**Skordilis et Padazopoulos, 1988**). De même, **Tsakona et al., (2007)** ont estimé un taux de production des DASRI encore plus élevé de celui de notre étude (1,4 kg/jour/ lit) dans une étude menée sur un hôpital général en Grèce

de capacité litière de 450 lits. Et selon une étude menée par **Sanida et al., (2010)** le taux de production des DASRI variait de 0,26 à 0,89 kg/jour/lit ce qui est également supérieur à celui de notre étude. Dans la république du Bangladesh le taux de production moyen des DAS était de 1,9 kg/jour/lit (**Manzurul et al., 2008**), à Téhéran, Iran il était de 4.2 kg/jour/lit (**Dehghani et al., 2008**) et dans les hôpitaux de Dar-es-Salaam, Tanzanie le taux de production moyen des DASRI variait entre 0,84 et 5,8 kg/jour/lit (**Mato et Kassenga, 1997**). Environ 10% de ces quantités sont considérées comme des déchets infectieux ou pathogènes et par conséquent le taux de production moyen des DASRI dans ces études est également supérieur à celui trouvé dans notre étude.

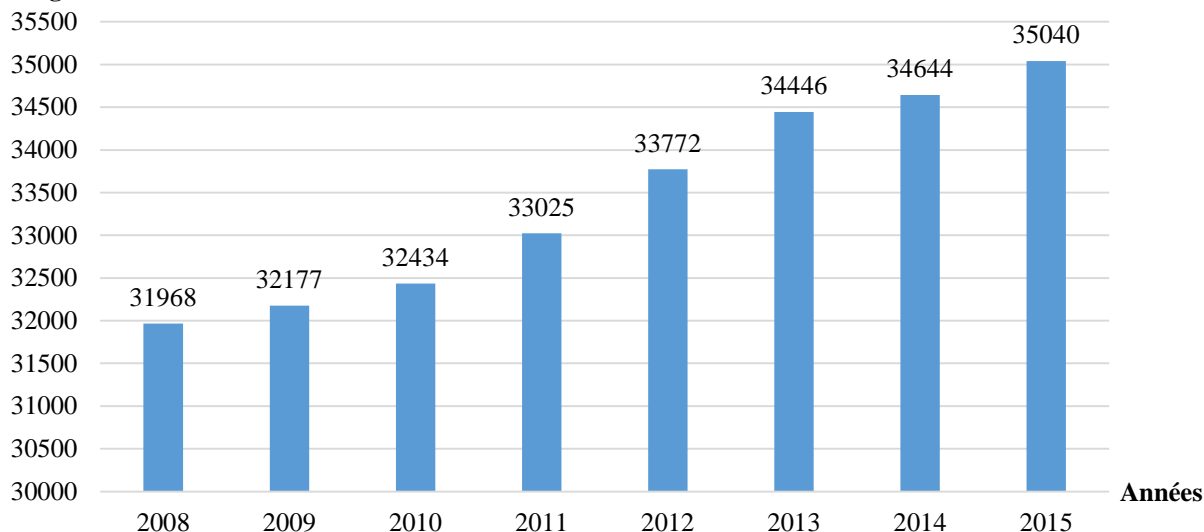
### 1.2. Variations des quantités des DRCT durant la période 2008-2015

Les quantités annuelles des DRCT durant la période 2008-2015 sont représentées dans la figure 26, où nous remarquons une augmentation progressive de l'année 2008 jusqu'à l'année 2015. En effet, les quantités des DRCT varient entre un minimum de 31968 kg/an en 2008 et un maximum de 35040 kg/an en 2015 avec une moyenne de 33438,25 kg/an, soit une augmentation moyenne de 438,85 kg/an. Il n'y a pas de différences significatives entre les quantités annuelles des DRCT durant la période 2008-2015 ont été enregistrées (ANOVA,  $Pr > 0,05$ ). Le taux de production des DRCT a augmenté progressivement de 0,138 kg/jour/lit en 2008 jusqu'à 0,152 kg/jour/lit en 2015 avec une moyenne de 0,145 kg/jour/lit (Figure 27).

En Jordanie, le taux de production moyen des DARCT dans les services de laboratoire ; qui avec la pharmacie génèrent la plus grande quantité de ces déchets, est basé sur le nombre de test effectué par jours, ainsi, il s'exprime en g/jour/test et se trouve entre 0,5 et 10,3 g/test/jour ce qui est largement inférieur aux résultats trouvés dans notre étude (**Bdour et al., 2007**). En Inde, la quantité des médicaments cytotoxiques et des déchets chimiques était de 21 kg/jour ce qui est également inférieur aux résultats trouvés dans notre étude (**Debnath et Amitava, 2014**).

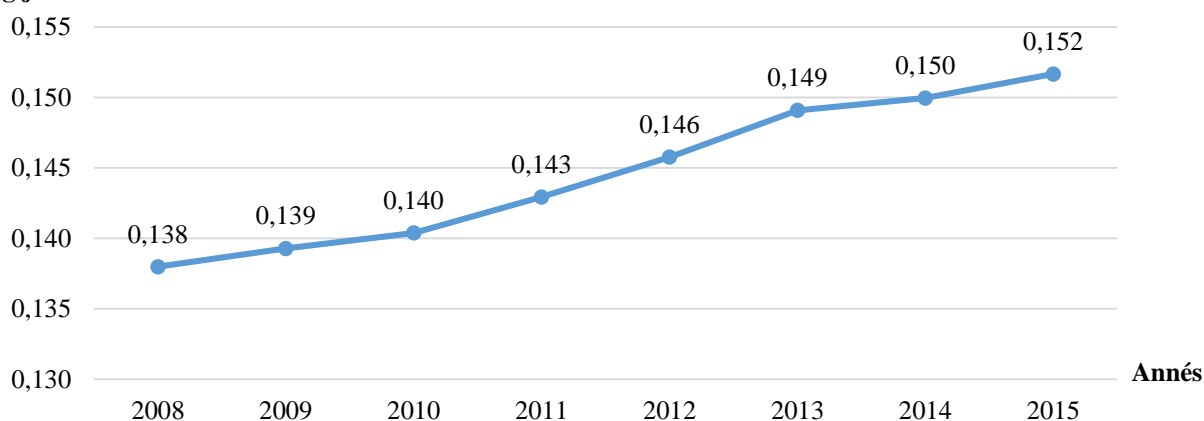
Les quantités mensuelles des DRCT durant la période 2008-2015 varient entre un maximum enregistré durant les mois de juin 2875,88 kg/mois et un minimum enregistré durant les mois d'aout 2694,88 kg/mois avec une moyenne de 2786,521 kg/ mois (Figure 28). Ces variations sont significatives (ANOVA,  $Pr < 0,05$ ).

**Quantité des DRCT  
en Kg/an**



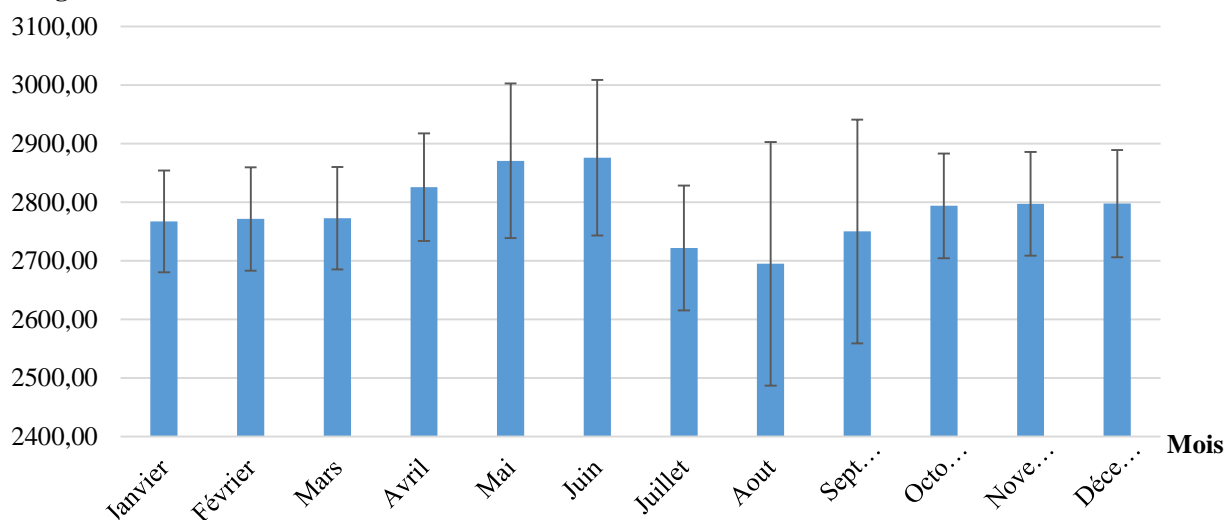
**Figure 26 :** Variations des quantités annuelles des DRCT durant la période 2008-2015.

**Taux de production  
kg/jour/lit**



**Figure 27 :** Taux de production des DRCT (kg/ jour/ lit) durant la période 2008-2015.

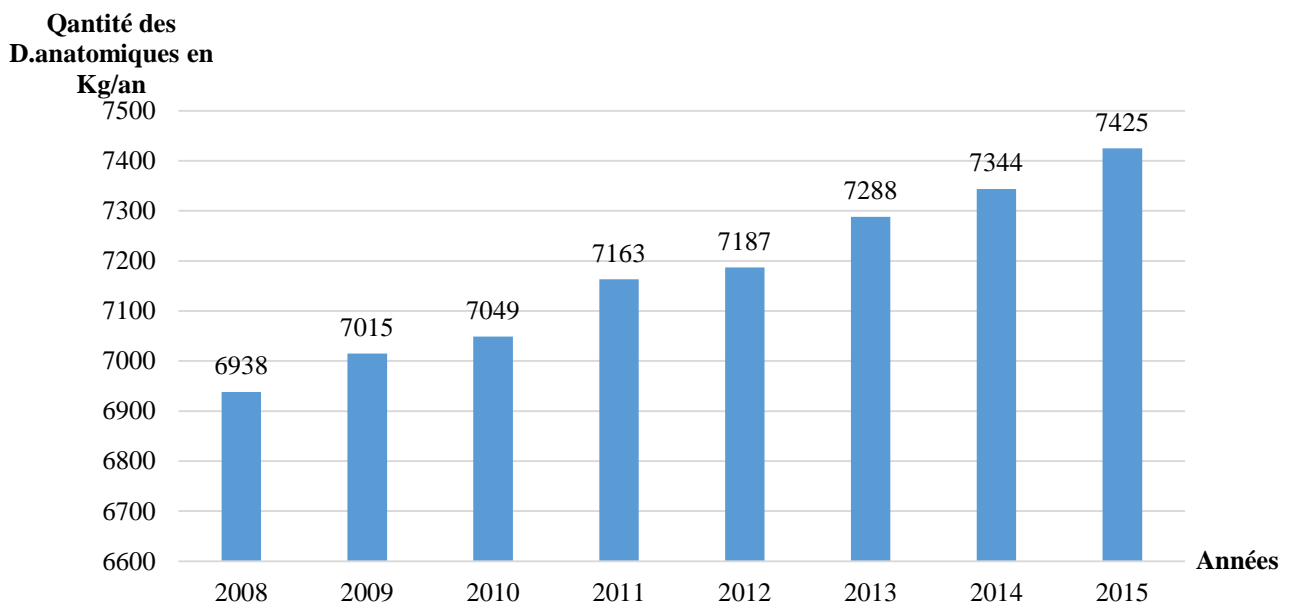
**Quantité des DRCT  
en Kg/ Mois**



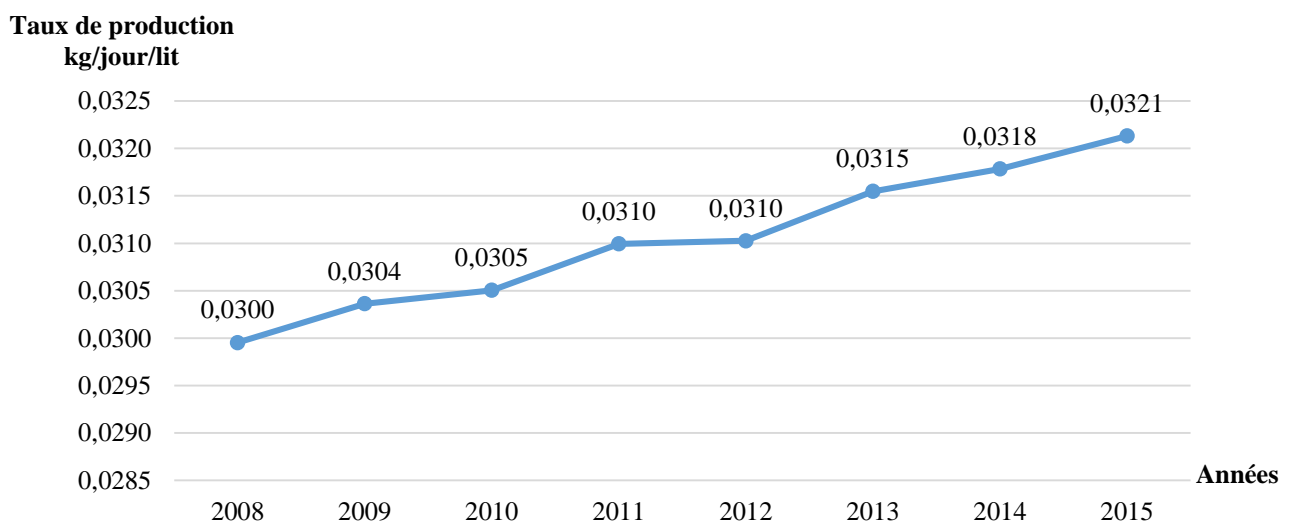
**Figure 28 :** Variations des quantités moyennes mensuelles des DRCT durant la période 2008-2015.

### 1.3. Variations des quantités des déchets anatomiques durant la période 2008-2015

Durant la période 2008-2015, la quantité annuelle des déchets anatomiques a augmenté progressivement d'une année à une autre (Figure 29). Ces quantités varient entre un minimum de 6938 kg/ an en 2008 et un maximum de 7425 kg/an en 2015 avec une moyenne de 7176,125 kg/ an. L'analyse de la variance à un critère de classification (ANOVA) a montré qu'il y a une différence significative entre les quantités annuelles des déchets anatomiques durant la période 2008-2015 (ANOVA, Pr < 0.0001). Le taux de production des déchets anatomiques a augmenté progressivement de 0,0300 kg/jour/ lit en 2008 pour atteindre un maximum de 0,0321 kg/ jour/ lit en 2015 avec une moyenne de 0,0310 kg/jour/lit (Figure 30).

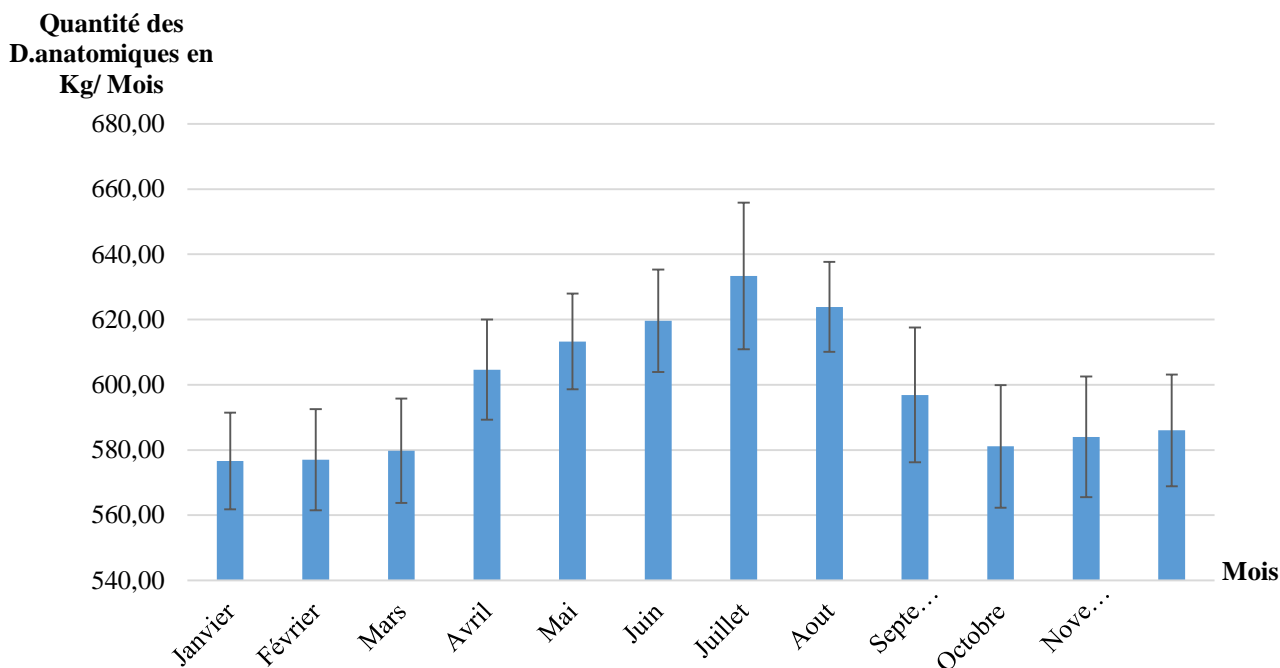


**Figure 29 :** Variations des quantités annuelles des déchets anatomiques durant la période 2008-2015.



**Figure 30 :** Taux de production des déchets anatomiques (kg/ jour/ lit) durant la période 2008-2015.

Pour les quantités mensuelles des déchets anatomiques durant la période 2008-2015, les résultats obtenus sont récapitulés et représentés par la figure 31 qui prend l'allure d'une cloche ou une courbe de Gauss, le maximum est enregistré durant les mois de juillet avec 633,38 kg/mois et les minimums sont enregistrés durant les mois de janvier avec 576,63 kg/mois (Figure 31). Les différences entre les mois sont significatives (ANOVA,  $p < 0.05$ ).



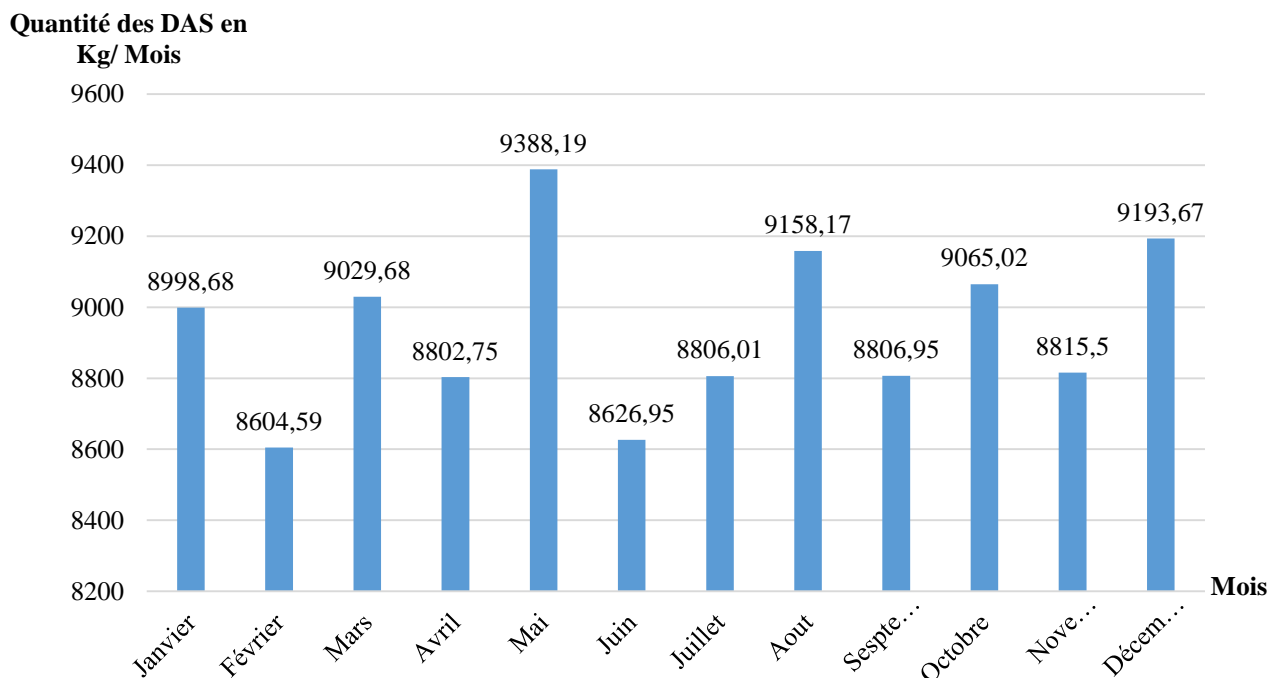
**Figure 31** : variations des quantités moyennes mensuelles des déchets anatomiques durant la période 2008-2015.

## 2. Variations des quantités des DAS dangereux durant la période Avril 2015-Septembre 2016

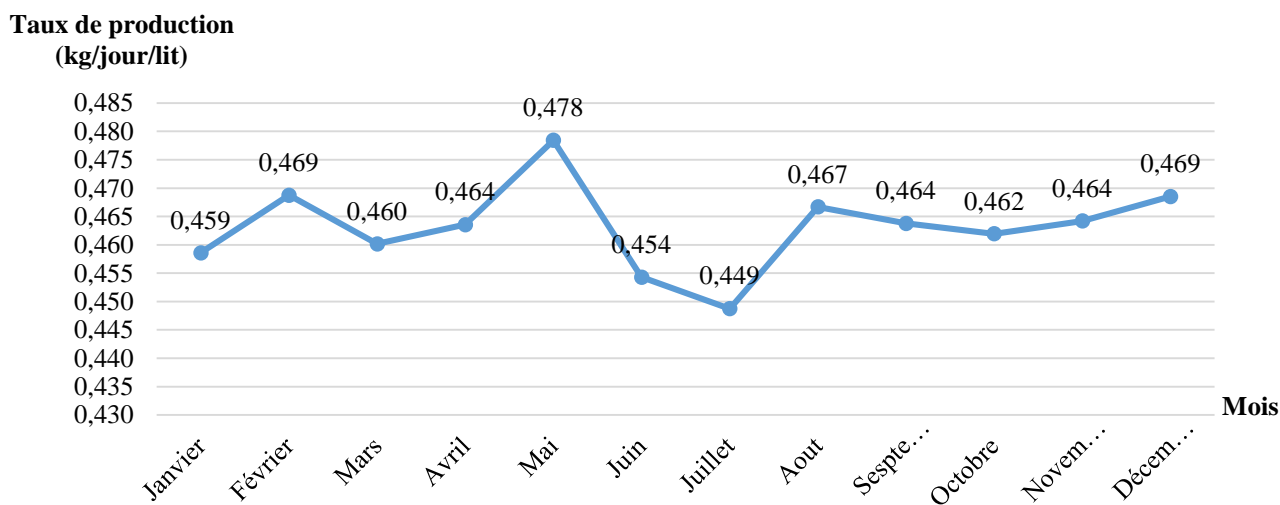
Durant la période de notre étude Avril 2015-Septembre 2016, les quantités mensuelles moyennes des DAS dangereux ont fortement variés et sont instables, en effet, la figure 32 qui représente ces quantités prend une forme de dent de scie où nous avons enregistré un maximum de 9388,19 kg/mois durant les mois de mai et un minimum de 8604,59 kg/mois durant les mois de février. A l'intérieur de ces bornes, les quantités les plus importantes ont été enregistrées durant les mois de décembre avec 9193,67 kg/mois suivi par les mois d'aout avec 9158,17 kg/mois, les mois d'octobre avec 9065,02 kg/mois, de mars avec 9029,68 kg/mois et les mois de janvier avec 8998,68 kg/mois. Les quantités moyennes caractérisent les mois d'avril, de juin, de juillet, de septembre et de novembre avec une quantité moyenne de 8771,63 kg/mois.

Le CHU de Batna a généré dans cette période une quantité mensuelle moyenne des DAS dangereux de 8938,07 kg /mois ; dont 55,61% d'entre eux sont des DASRI, 36,15% des DRCT et 8,24% sont des déchets anatomiques. Le taux de production moyen des DAS dangereux durant cette

période a atteint le maximum dans les mois de mai 0,478 kg/jour/lit et le minimum dans les mois de juillet 0,449 kg/jour/lit (Figure 33). Le taux de production moyen des DAS dangereux durant la période Avril 2015-Septembre 2016 est supérieur à celui de la période 2008-2015. Dans les hôpitaux publics de Khartoum, Soudan le taux de production de DAS était de 0,38 kg/jour/lit (Musa, 2014) et en Chine le taux de production moyen des DAS dangereux variait entre 0,41 kg/jour/lit et 1.148 kg/jour/lit (Yantao, 2015).



**Figure 32 :** Variations des quantités moyennes mensuelles des déchets dangereux (DASRI+ DRCT+ déchets anatomiques) durant la période : Avril 2015-Septembre 2016.

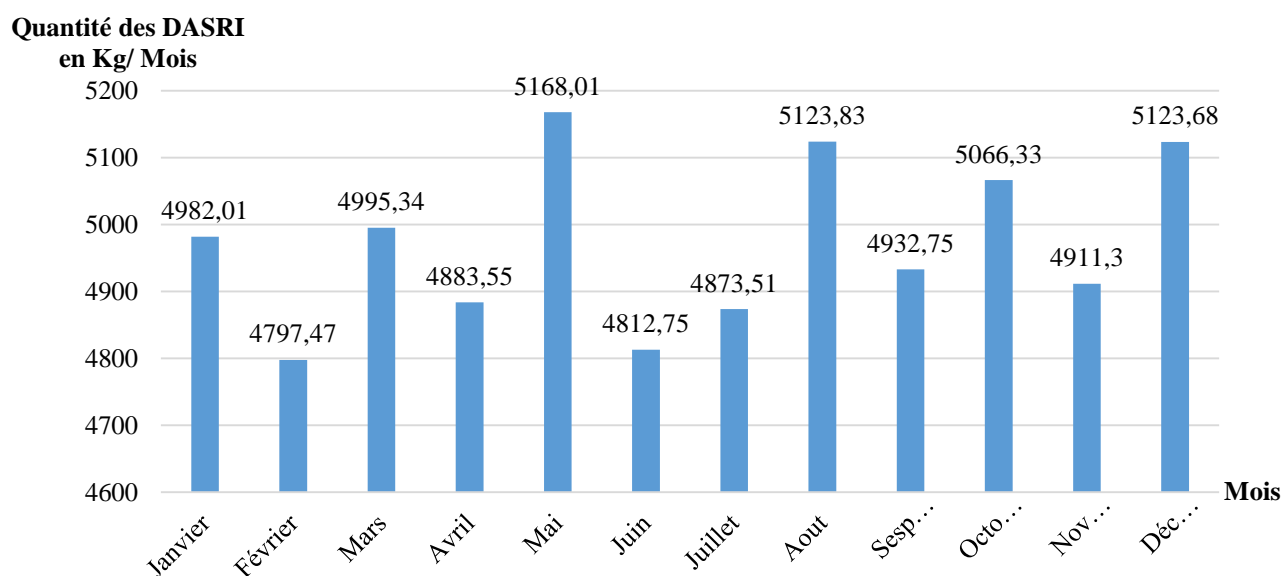


**Figure 33 :** Taux de production moyen des déchets dangereux (kg/jour/lit) durant la période Avril 2015-Septembre 2016.

### 2.1. Variations des quantités des DASRI durant la période Avril 2015-Septembre 2016

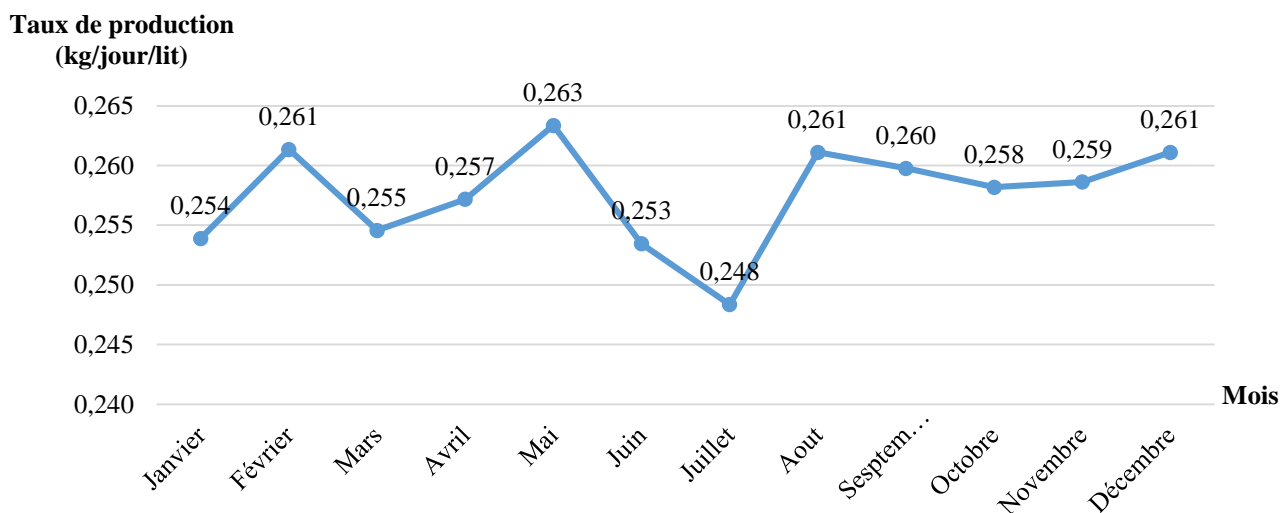
Durant la période de notre étude Avril 2015-Septembre 2016, nous avons enregistré des fluctuations dans les quantités moyennes mensuelles des DASRI (Figure 34). L'analyse de la variance à un critère de classification (ANOVA) a montré qu'il y a une différence significative entre les quantités mensuelles des DASRI durant la période Avril 2015-septembre 2016 ( $Pr < 0,05$ ). Les plus grandes quantités étaient enregistrées durant les mois de mai avec 5168,01 kg/mois, d'aout avec 5123,63 kg/mois et de décembre avec 5123,68 kg/mois. Les plus petites quantités étaient enregistrées durant les mois de février avec 4797,47 kg/mois et les mois de juin avec 4812,75 kg/mois. Le taux de production des DASRI a atteint le maximum dans les mois de mai avec 0,263 kg/jour/lit et le minimum durant les mois de juillet avec 0,248 kg/jour/lit (Figure 35). Le taux de production moyen des DASRI durant la période Avril 2015-Septembre 2016 est supérieur à celui de la période 2008-2015. Au Vietnam, le taux de production moyen des DASRI était de 0,14 kg/jour/lit qui est inférieur à celui de notre étude (Nguyen et al., 2014). En Inde, il était supérieur à celui enregistré dans notre étude et variait entre 0,2 kg/jour/lit et 0,6 kg/jour/lit (Jagadeesh et al., 2014). Au Maroc, le taux de production moyen des DASRI au niveau de l'hôpital Mohamed V de Meknès était 0,24 kg/jour/lit ce qui est similaire aux résultats de notre étude (Bouziid et al., 2016).

Au niveau local et dans une étude menée à la ville de Mostaganem à l'Ouest Algérien, la production annuelle des DASRI était estimée à 92 tonnes, soit 1,38% de la production nationale de déchets. Cela représente un taux de production moyen de 0,15 kg/jour/lit, ce qui est inférieur à la valeur nationale de 0,72 kg/jour/lit et également inférieur aux résultats de notre étude (Bendjoudi et al., 2009).



**Figure 34 :** Variations des quantités moyennes mensuelles des DASRI durant la période : Avril 2015-Septembre 2016.



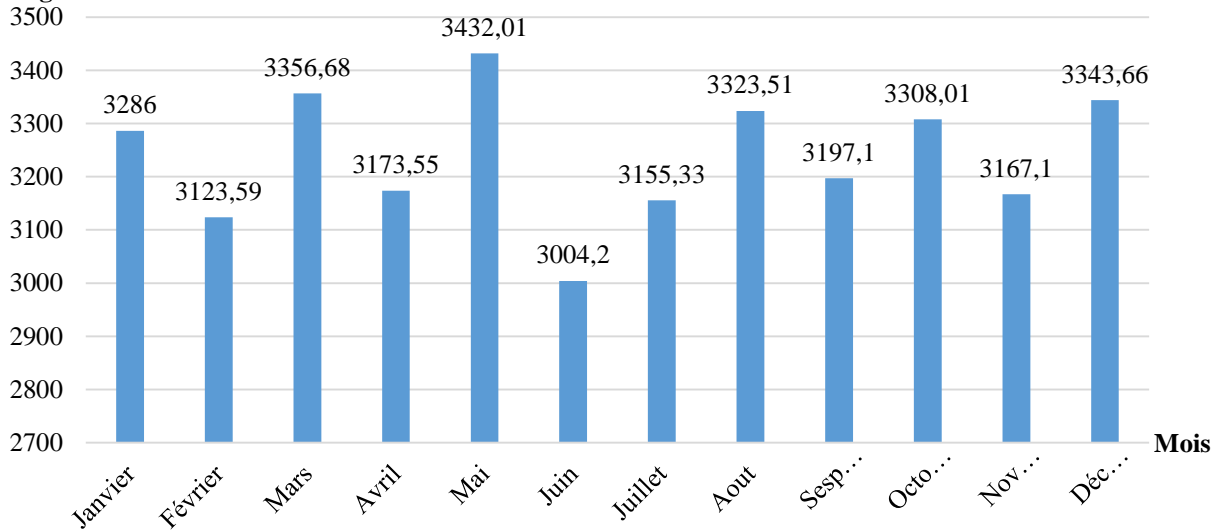


**Figure 35 :** Taux de production moyen des DASRI (kg/jour/lit) durant la période Avril 2015-Septembre 2016.

## 2.2. Variations des quantités des DRCT durant la période Avril 2015-Septembre 2016

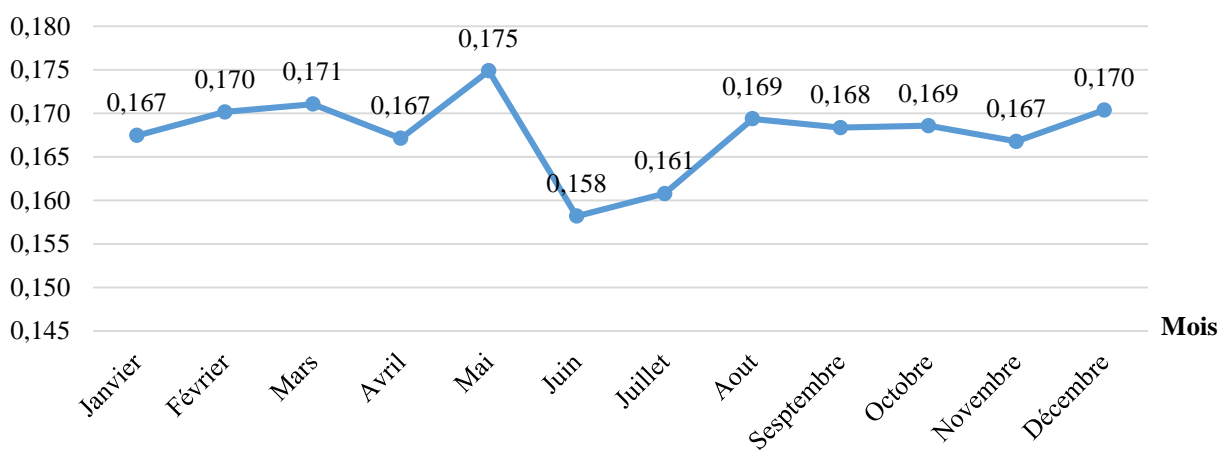
Des variations des quantités moyennes mensuelles des DRCT ont été enregistrées durant la période de notre étude Avril 2015-Septembre 2016, (Figure 36). Les plus importantes quantités ont été enregistrées durant les mois de mai avec 3432,01 kg/mois, de décembre avec 3343,66 kg/mois et d'aout avec 3323,51 kg/mois. La plus faible quantité caractérise les mois de juin avec 3004,2 kg/mois. L'analyse de la variance à un critère de classification (ANOVA) a montré qu'il y a une différence significative entre les quantités mensuelles des DRCT durant la période de l'étude 2016 ( $Pr < 0,05$ ). Le taux de production des DRCT a atteint son maximum durant les mois de mai avec 0,175 kg/jour/lit et le minimum durant le mois de juin avec 0,158 kg/jour/lit (Figure 37). Le taux de production des DASRI a atteint le maximum dans les mois de mai avec 0,263 kg/jour/lit et le minimum durant les mois de juillet avec 0,248 kg/jour/lit (Figure 35). Le taux de production moyen des DRCT durant la période Avril 2015-Septembre 2016 est supérieur à celui de la période 2008-2015.

**Quantité des DRCT  
en Kg/ Mois**



**Figure 36 :** Variations des quantités moyennes mensuelles des DRCT durant la période : Avril 2015-Septembre 2016.

**Taux de production  
(kg/jour/lit)**

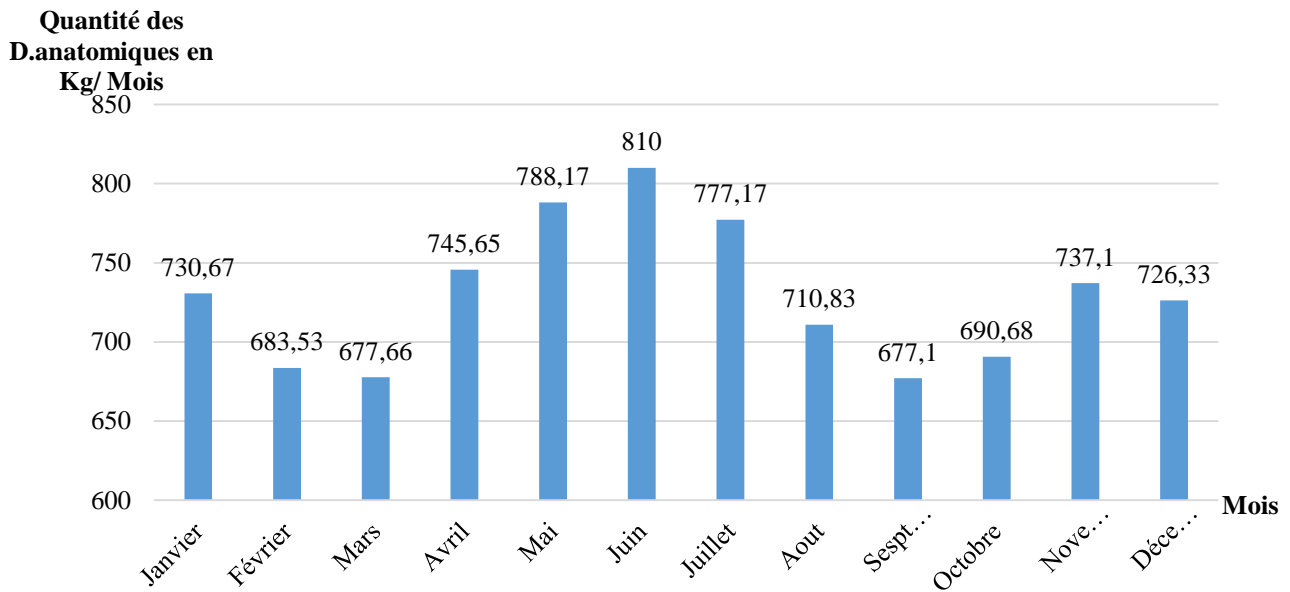


**Figure 37 :** Taux de production moyen des DRCT (kg/jour/lit) durant la période Avril 2015-Septembre 2016.

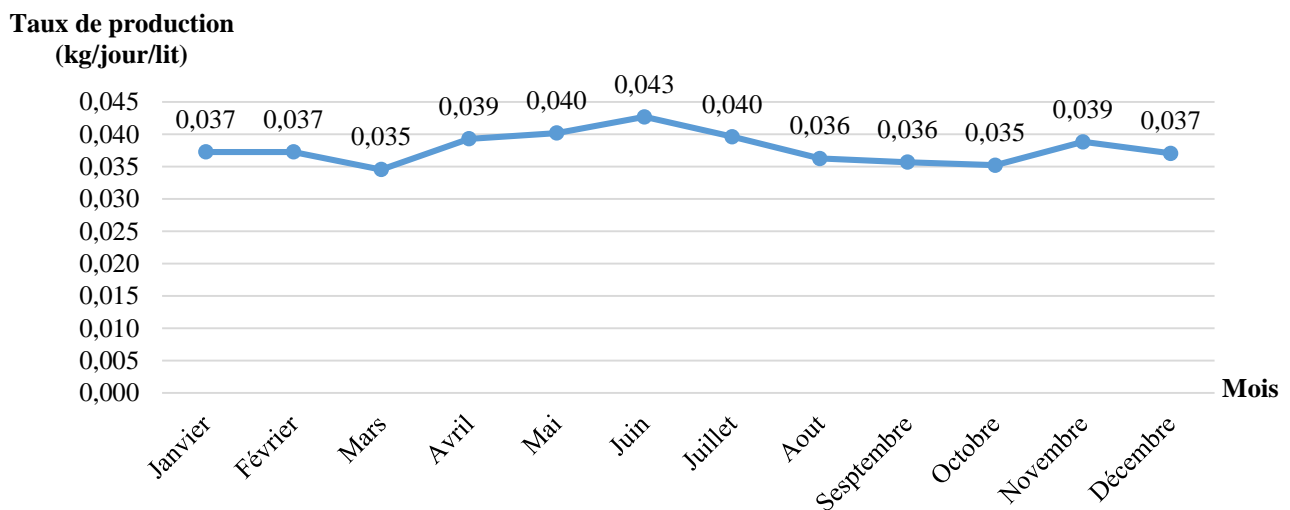
**2.3. Variations des quantités des déchets anatomiques durant la période Avril 2015-Septembre 2016**

Des variations entre les quantités moyennes mensuelles des déchets anatomiques durant la période de notre étude Avril 2015-Septembre 2016 ont été enregistrées, les valeurs de ces quantités oscillent entre un maximum enregistré durant les mois de juin avec 810 kg/mois et un minimum enregistré durant les mois de septembres avec 677,1 kg/mois (Figure 38). Ces variations sont significatives et l'analyse de la variance à un critère de classification (ANOVA) a montré qu'il y a une différence significative entre les quantités mensuelles des déchets anatomiques durant la période d'étude (Pr < 0,05). Le taux de production des déchets anatomiques varie légèrement, le

maximum est enregistré durant les mois de juin avec 0,043 kg/jour/lit, et le minimum durant les mois de mars et d'octobre avec 0,035 kg/jour/lit (Figure 39). Le taux de production des DASRI a atteint le maximum dans les mois de mai avec 0,263 kg/jour/lit et le minimum durant les mois de juillet avec 0,248 kg/jour/lit (Figure 35). Le taux de production moyen des déchets anatomiques durant la période Avril 2015-Septembre 2016 est supérieur à celui de la période 2008-2015.



**Figure 38 :** Variations des quantités moyennes mensuelles des déchets anatomiques durant la période : Avril 2015-Septembre 2016.



**Figure 39 :** Taux de production moyen des déchets anatomiques (kg/jour/lit) durant la période Avril 2015-Septembre 2016.

## **Conclusion et recommandations**

Cette étude nous a permis d'évaluer le processus de la gestion des déchets d'activité de soins au sein du centre hospitalo-universitaire de Batna ; d'un point de vue qualitatif et quantitatif. Malgré les efforts investis pour la bonne gestion des DAS, le processus est jugé faible et insuffisant ; le tri, la collecte, le stockage, le transport et l'élimination des DAS sont des étapes importantes ignorées et non appliquées convenablement dans le CHU de Batna.

Une mauvaise gestion des DAS entraînera la pollution de l'environnement, l'odeur désagréable, la croissance et la multiplication des insectes et peut conduire à la transmission de maladies comme la typhoïde, le choléra, l'hépatite et le SIDA par les blessures causées par les seringues et les aiguilles contaminées par le sang humain.

Le tri des DAS dans le CHU de Batna n'est pas effectué conformément aux règles et normes dictées par la réglementation nationale en vigueur, ni selon les recommandations de l'OMS pour la gestion des DAS dans les pays en voie de développement. Très souvent, les DAOM sont mélangés avec les DASRI ce qui augmente significativement la quantité des DASRI, leurs risques et le coût de leur traitement et élimination. Une certaine quantité de DASRI est mélangée avec les DAOM alors qu'il n'existe aucune mesure de control pour la gestion de ces derniers. L'absence totale d'une politique de recyclage des déchets, sauf pour la réutilisation des flacons de réactifs vides comme des conteneurs pour objets piquants, coupants et tranchants.

Le conditionnement des DAS est conforme aux normes dictées par la réglementation nationale en vigueur, Le matériel est également conforme et disponible en quantité suffisante dans la majorité des situations observées. La collecte et le transport interne ne sont pas effectués conformément aux règles dans la majorité des situations observées. Les installations de stockage sont totalement absentes dans l'établissement que ce soit pour le stockage intermédiaire ou pour le stockage final. Le véhicule utilisé pour le transport des DAS à l'extérieur de l'établissement n'est également pas conforme.

Quant au matériel de protection ; la personne chargée de l'incinération des DAS n'est pas équipée de matériel de protection, par contre le personnel chargé de la collecte et du transport des DAS a à sa disposition le matériel nécessaire mais par négligence il ne porte que les blouses et les chaussures de protection.

La technique de traitement utilisée pour les DAS solides est l'incinération, l'incinérateur de l'établissement n'a aucun moyen de control des émissions, et son efficacité reste discutable ; ce qui

peut menacer la santé publique et l'environnement. Les DAS liquides étaient déversés dans les réseaux d'égouts publics sans suivre le moindre prétraitement. Il est nécessaire de trouver une procédure appropriée pour le traitement de ce type de déchets qui présentent un risque majeur pour l'environnement et pour la santé publique par la contamination du sol et de l'eau potable.

Les compétences du personnel soignant interrogé dans notre étude ont été jugées insuffisantes à cause des faibles connaissances et des pratiques insuffisantes observées ; le manque de formation expliquerait cette situation. Le faible niveau de connaissances sur la gestion des DAS peut avoir un impact direct sur le processus global qui peut conduire à la dégradation de l'environnement et la propagation de maladies. L'étude a indiqué la nécessité d'un programme de formation et de sensibilisation pour le personnel manipulant les DAS ; corps médical, corps paramédical, personnel chargé de la collecte et du transport des DAS et le personnel chargé de l'élimination des DAS.

En réalité, la gestion des DAS ne peut être mise en œuvre avec succès sans la volonté, le dévouement, l'auto-motivation, la coopération et la participation de tous les employés des établissements de santé.

Cette étude a également indiqué qu'une grande quantité de DAS est générée chaque année. Durant la période 2008-2015, la quantité des DAS dangereux a augmenté progressivement d'une année à une autre. Le CHU de Batna a généré une quantité moyenne des DAS dangereux de 92720.62 kg /an ; dont 56.20% d'entre eux sont des DASRI, 36.06% des DRCT et 7.74% sont des D. Anatomiques. Le taux de production moyen durant la période 2008-2015 était 0.40 kg/ jour/ lit pour la totalité des DAS dangereux ; 0.225 kg/ jour/ lit pour les DASRI, 0.145 kg/jour/lit pour les DRCT, et 0.031 kg/jour/lit pour les D. Anatomiques.

L'analyse de la variance à un critère de classification (ANOVA) a montré qu'il y a des différences significatives entre les quantités annuelles des DASRI durant la période 2008-2015 ( $Pr > 0,05$ ), entre les quantités annuelles des DRCT durant la période 2008-2015 ( $Pr > 0,05$ ) et qu'il n'y a pas une différence significative entre les quantités annuelles des D. Anatomiques durant la période 2008-2015 ( $Pr < 0.0001$ ).

Durant la période de notre étude, Avril 2015-Septembre 2016, les quantités mensuelles moyennes des DAS dangereux ont varié fortement. Le CHU de Batna a généré dans cette période une quantité mensuelle moyenne de DAS dangereux de 8938.07 kg /mois ; dont 55.61% d'entre eux sont des DASRI, 36.15% des DRCT et 8.24% sont des D. Anatomiques. Le taux de production moyen des déchets dangereux durant cette période a atteint le maximum dans les mois de mai 0.478 kg/jour/lit et le minimum dans les mois de juillet 0.449 kg/jour/lit.

Les résultats de l'analyse statistique ont révélé qu'il n'y a pas de différence significative entre les quantités moyennes mensuelles des DASRI durant la période Avril 2015-Septembre 2016, ANOVA ( $P < 0.0001$ ). Les mêmes résultats ont été trouvés pour les quantités moyennes mensuelles des DRCT et pour les quantités moyennes mensuelles des D. Anatomiques.

A la lumière de cette étude nous recommandons :

- La mise en œuvre de programmes et de plans de gestion des déchets d'activités de soins, basés sur l'amélioration du système budgétaire et la motivation du personnel.
- Une formation adéquate et continue des professionnels de la santé.
- La sensibilisation du personnel soignant.
- L'application rigoureuse de la réglementation en vigueur sur la gestion des déchets d'activités des soins.
- Traitement des déchets liquides avant leur évacuation dans les réseaux d'assainissement.

## Références Bibliographiques

**Abd El-Salam M.M. (2010).** Hospital waste management in El-Beheira Governorate, Egypt. *Journal of environmental management*. 91: 618 - 629.

**Abdulla F., Abu Qdais H. et Atallah R. (2008).** Site investigation on medical waste management practices in northern Jordan. *Waste management*. 28: 450 - 458.

**Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (2012).** *Tri des déchets d'activités de soins des professionnels de santé du secteur diffus. Coordination technique : Adeline PILLET – Service Filières REP et Recyclage - Direction des Consommations Durable et Déchets – ADEME Angers. Pp 18.*

**Alagöz A.Z. et Kocasoy G. (2008).** Improvement and modification of the routing system for the health-care waste collection and transportation in Istanbul. *Waste Management*. 28: 1461 - 1471.

**Ali M., Wang W. et Chaudhry N. (2015).** Management of wastes from hospitals: A case study in Pakistan. *Waste Management & Research*. 34: 87 - 90.

**Al-Khatib I.A. et Sato C. (2009).** Solid health care waste management status at health care centers in the West Bank–Palestinian Territory. *Waste management*. 29 : 2398 - 2403.

**André M.L. et Hubert S. (1997).** *Gestion des déchets hospitaliers. Projet DESS "Technologies Biomédicales Hospitalières". Univ. De technologie de Compiègne. Pp 51.*

**Anonyme (2009).** *Les déchets d'activité de soins à risques, Comment les éliminer ? Guide technique, environnement et santé. Ministère de la Santé et des Sports. République Française. Pp 91.*

**Anonyme (2015).** *Directives nationales relatives à l'hygiène de l'environnement dans les établissements de santé publics et privés. République Algérienne démocratique et populaire, Ministère de la santé de la population et de la réforme hospitalière. Pp 224.*

**Anonyme (2016).** *Santé en chiffres 2015, République Algérienne Démocratique et Populaire, Ministère de la santé de la population et de la réforme hospitalière direction des études et de la planification. Pp 777.*

**Anwar O., Malik N. et Asim M. (2013).** Evaluation of Hospital Waste Management in Public and Private Sector Hospitals of Faisalabad City, Pakistan. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies.* 2: 161 - 165.

**Asadullah M.D., Karthik G.K. et Dharmappa B. (2013).** A study on knowledge, attitude and practices regarding biomedical waste management among nursing staff in private hospitals in Udupi City, Karnataka, India. *International Journal of Geology, Earth and Environmental Sciences.* 3: 118 - 123.

**Askarian M., Vakili M. et Kabir G. (2004a).** Results of a hospital waste survey in private hospitals in Fars province, Iran. *Waste management.* 24: 347 - 352.

**Askarian M., Vakili M. et Kabir G., (2004b).** Hospital Waste Management status in university hospitals of the Fars province, Iran. *International Journal of Environmental Health Research.* 14: 295 - 305.

**Awodele O., Adewoye A.A. et Oparah A.C. (2016).** Assessment of medical waste management in seven hospitals in Lagos, Nigeria. *BMC public health.* 16: 269.

**Azzouzi Y., El Bakkali M., Khadmaoui A., Ahami A.O.T. et Hamama S. (2014).** La gestion des déchets d'activités de soins à risque infectieux : collecte, entreposage et traitement, dans la région de Gharb au Maroc. *International Journal of Innovation and Scientific Research.* 10: 377 - 386.

**Badar S., Saeed M.A., Yasmeen S., Hussain W., Amjad M.A. et Abbas H. (2014).** Health Care Waste Management Practices in Public and Private Sector Hospitals. *Journal of Rawalpindi Medical College.* 18: 145 - 147.

**Bansal M., Mishra A., Gautam P., Changulani R., Srivastava D., Gour N. (2011).** Biomedical waste management: awareness and practices in a district of Madhya Pradesh. *National Journal of Community Medicine.* 2: 452 - 256.



- Bazrafshan E. et Mostafapoor F.K. (2010).** Survey of medical waste characterization and management in Iran: a case study of Sistan and Baluchestan Province. *Waste Management & Research*. 4: 442 - 450.
- Bdour A., Altrabsheh B., Hadadin N., Al-Shareif M. (2007).** Assessment of medical wastes management practice : A case study of the northern part of Jordan. *Waste Management*. 27 : 746–759.
- Beghdadli B., Kandouci A., Benachenhou H., Barkat R., Sahnine K., Saadedine B., Azza A., Ghomari O., Moulessehoul F. (2006).** Mise en place d'un système de gestion des déchets d'activité de soins au niveau du secteur sanitaire de Ben-Badis. *JMT–Le Journal de la Médecine du travail*. 10 : 27 - 30.
- Benabbess H. (2014).** *Evaluation du système de gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques « cas de l'hôpital d'enfant de rabat », mémoire de fin d'étude, Royaume du Maroc, Ministère de la Santé Ecole Nationale de Santé Publique. Pp 49.*
- Bendjoudi Z., Taleb F., Abdelmalek F., Addou A. (2009).** Healthcare waste management in Algeria and Mostaganem department. *Waste management*. 29 : 1383 - 1387.
- Bouزيد J., Chahlaoui A., Jaouhar S., Bouhlal A., Ouarrak K. (2016).** Quantification de la production de déchets médicaux solides de l'hôpital Mohamed V de Meknès (Maroc). *International Journal of Innovation and Applied Studies*. 18: 215-227.
- Çalis S. et Arkan B. (2014).** The Views of the Nursing Students about the Medical Wastes and their Effects on the Environmental and Human Health. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 116 : 1472 - 1476.
- CICR ; Comité international de la croix rouge (2011).** *Manuel de gestion des déchets médicaux. CICR Genève, suisse. Pp 161.*
- Da Silva C., Hoppe A., Ravello M., Mello N. (2005).** Medical waste management in the South of Brazil. *Waste Management*. 25 : 600–605.

- Daoudi M.A. (2008).** *Évaluation de la gestion des déchets solides médicaux et pharmaceutiques à l'hôpital Hassan-II d'Agadir. Institut national d'administration sanitaire. Neuvième cours de maîtrise en administration sanitaire et santé publique. Institut national d'administration sanitaire, centre collaborateur de l'OMS, Royaume du Maroc. Pp 84.*
- Debnath A. et Amitava M. (2014).** Challenges of bio-medical waste accumulation and management in urban areas: a study of Itanagar town of Arunachal Pradesh. *Reviews of Literature.* 2 : 1 – 11.
- Dehghani M. H., Azam K., Changani F., Dehghani F.E. (2008).** Assessment of medical waste management in educational hospitals of Tehran university medical sciences. *Iranian Journal of Environmental Health Science & Engineering.*5: 131-136.
- El Anssari A., Chaib Y., Soulaymani A., Aouane M., Khadmaoui A., Hamama S., Chakhtoura K., Oujar N. (2015).** Etude sur la pratique du tri des DMP au niveau de l'hôpital El Idrissi de Kenitra. *International Journal of Innovation and Applied Studies.* 13: 198 - 202.
- El Maaroufi Y. et El Ouardi E.A. (2010).** *Gestion écologique des déchets solides médicaux et pharmaceutiques : Cas de l'hôpital Avicenne de Rabat. Université Mohamed V- Rabat - Souissi Centre Stratégique International de la Gouvernance Globale. Pp 25.*
- Gavard - perret M., Gotteland D., Haon C. et Jolibert A. (2012).** *Méthodologie de la recherche en sciences de gestion. PEARSON. Pp 415.*
- Graikos A., Voudrias E., Papazachariou A., Losifidis N., Kalpakidou M. (2010).** Composition and production rate of medical waste from a small producer in Greece. *Waste Management.* 30: 1683 - 1689.
- Guermoud N., Ouadjnia F., Abdelmalek F., Taleb F., Addou A. (2009).** Municipal solid waste in Mostaganem city (Western Algeria). *Waste Management.* 29: 896 - 902.
- Haider S., Kumari S., Kashyap V., Sunderam S., Singh S.B. (2015).** A study on knowledge and practice regarding biomedical waste management among staff nurses and nursing students of Rajendra Institute of Medical Sciences, Ranchi. *Indian Journal of Community Health.* 27: 135 - 138.
- Hannah B. et Parimala K.B.J. (2014).** Waste management in hospitals. *Research Explorer.* Pp3.

**Hersch B.S., Popovici F. et Apetrei R.C. (1991).** Acquired immunodeficiency syndrome in Romania. *Lancet*. 338: 645-649.

**Hussein R., El-Sebaie O., Hanafy A., El-Shal W. (1999).** Study on the management of hospital wastes in Alexandria. *Bulletin of High Institute of Public Health*. 29: 475 - 486.

**Hygis N. (1998).** *Hygiène hospitalière. Collection Azay. Presse universitaire de Lyon. Pp 666.*

**Idowu I., Alo B., Atherton W., Al Khaddar R. (2013).** Profile of medical waste management in two healthcare facilities in Lagos, Nigeria: a case study. *Waste Management & Research*. 31: 494 - 501.

**Jagadeesh U., chandira B.G., Poyyamoli, Gautam R. (2014).** Biomedical waste management practices in Puducherry region India: a case study of three selected health care facilities. *International Journal of Advanced Research*. 2: 780 - 799.

**Jang Y.C., Lee C., Yoon O.S., Kim H. (2006).** Medical waste management in Korea. *Journal of Environmental Management* 80 : 107–115.

**Jena B. et Nayak P.L. (2014).** Awareness about Bio-Medical Waste Management among Health Care Personnel of Some Important Medical Centers in Cuttack Municipal Corporation in Odisha. *Middle-East Journal of Scientific Research*. 21: 1590 - 1594.

**Jiang C., Ren Z., Tian Y., Wang K. (2012).** Application of best available technologies on medical wastes disposal/treatment in China (with case study). *Procedia Environmental Sciences*. 16: 257 - 265.

**JO; Journal Officiel de la République Algérienne (2001).** n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

**JO; Journal Officiel de la République Algérienne (2008).** n°001 du 04 Aout 2008 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins.

**JO; Journal Officiel de la République Algérienne (2013).** n°4 du 12 mai 2013 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins à risque infectieux.

**Komilis D., Fouki A. et Papadopoulos D. (2012).** Hazardous medical waste generation rates of different categories of health-care facilities. *Waste Management*. 32: 1434–1441.

**Madhukumar S. et Ramesh G. (2012).** Study about awareness and practices about health care waste management among hospital staff in a medical college hospital, Bangalore. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*. 3: 7 - 11.

**Manzurul H.M., Shafiul A.A., Anisur K.R., Tarit K.B. (2008).** Pattern of medical waste management: existing scenario in Dhaka City, Bangladesh. *BMC Public Health*. 8: 1-36.

**Massrouji M. (2001).** Medical waste and health workers in Gaza governorates. *Eastern Mediterranean Health Journal* 7: 1017-24.

**Mast E.E., Alter M.J. et Margolis H.S. (1999).** Strategies to prevent and control hepatitis B and C virus infections: a global perspective. *Vaccine*. 17: 1730 - 1733.

**Mato RRAM. et Kassenga GR., (1997).** A study on problems of management of medical solid wastes in Dar es Salaam and their medical measures. *Resources, Conservation & Recycling*. 21:1-16.

**Mbongwe B., Mmereki B.T. et Magashula A. (2008).** Healthcare waste management: current practices in selected healthcare facilities, Botswana. *Waste management*. 28 : 226 - 233.

**Mokrane C. (2010).** *Optimisation de la combustion au sein d'un incinérateur de déchets solides pour réduire les émissions nocives : cas des NOx, Mémoire de Magistère en génie mécanique. Univ. Batna. Pp 115.*

**Monreal J., (1993).** *Consideration of medical waste management in Latin America. In: Proceedings of International Seminar on Medical Wastes, Curitiba, PR, Brazil.*

**Musa A.E. (2014).** Assessment of medical solid waste management in Khartoum state hospital. *Journal of Applied and Industrial Sciences*. 2 : 201-205.

- Ndiaye M., El Metghari L., Soumah M.M., Sow M.L. (2012).** Gestion des déchets biomédicaux au sein de cinq structures hospitalières de Dakar, Sénégal. *Bulletin de la Société de pathologie exotique*. 105 : 296 - 304.
- Ndiaye P., Fall C., Diedhiou A., Tal-Dial A., Diedhiou O. (2002).** Biomedical waste management in the Regional Hospital Center of Ziguinchor. *Sante*. 13 : 171 - 176.
- Ndié J., et Yongsi H.B.N. (2016).** Étude De La Gestion Des Déchets Hospitaliers Dans Les Structures Sanitaires De Référence De La Région Du Nord-Cameroun. *European Scientific Journal*. 12 : 364-380.
- Nguyen D. L., Bui X. T. et The Hung N. (2014).** Estimation of Current and Future Generation of Medical Solid Wastes In Hanoi City, Vietnam. *International Journal of Waste Resources*. 4 : 1 – 5.
- OMS (2004).** *Préparation des plans nationaux de gestion des déchets de soin médicaux en Afrique subsaharienne : Manuel d'Aide à la Décision, Secrétariat de la Convention de Bâle Organisation Mondiale de la Santé. Programme des Nations Unies pour l'Environnement/ SCB. Pp 82.*
- OMS (2005).** *Gestion des déchets solides d'activités de soins dans les centres de santé primaire : Guide d'aide à la décision. OMS Genève, Service des Reliures et Impressions. Pp 58.*
- OMS (2015).** *Les déchets liés aux soins de santé, Aide-mémoire N° 253.*
- Or I. et Akgil M. (1994).** An optimisation approach for locating a hazardous waste disposal facility in Istanbul province. *Waste Management & Research Journal*. 12 6: 495 - 506.
- Pandit N.B., Mehta H.K., Kartha G.P. et Choudhary S.K. (2005).** Management of bio-medical waste: awareness and practices in a district of Gujarat. *Indian Journal of Public Health*. 49: 245 - 247.
- Patil G.V. et Pokhrel K., (2005).** Biomedical solid waste management in an Indian hospital: a case study. *Waste management*. 25: 592 - 599.

**Pokrovskii V.V., Eramova I. et Deulina M.O. (1990).** An intrahospital outbreak of HIV infection in Elista. *Zh Mikrobiol Epidemiol Immunobiol.* 4: 17 - 23.

**Prüss A., Giroult E. et Rushbrook P. (1999).** *Safe management of wastes from health-care activities.* World Health Organization.

**Rao P.H. (2008).** Report: Hospital waste management—awareness and practices: a study of three states in India. *Waste management & research.* 26: 297 - 303.

**Rasheed S., Iqbal S., Baig L.A. et Mufti K. (2005).** Hospital Waste Management in the Teaching Hospitals of Karachi. *J Pak Medical Association.* 55 : 192 - 195.

**René M. (2009).** *Le traitement des déchets. TEC & DOC Lavoisier.* Pp 625.

**Saizonou J., Ouendo E.M., Agueh V., Tokplonou E., Makoutodé M. (2014).** Évaluation de la qualité de la gestion des déchets biomédicaux solides dans la zone sanitaire Klouékanme-Toviklin-Lalo au Bénin [Evaluation of the management quality of solid waste in the biomedical Klouékanmè-Toviklin-Lalo health zone in Benin]. *Journal International de Santé au Travail.* 1: 1–11.

**Sanida G., Karagiannidis A., Mavidou F., Vartzopoulos D., Moussiopoulos N., Chatzopoulos S. (2010).** Assessing generated quantities of infectious medical wastes: a case study for a health region administration in Central Macedonia, Greece. *Waste Management.* 30: 532–538.

**Sarsour A., Ayoub A., Lubbad I., Omran A., Shahrour I. (2014).** Assessment of Medical Waste Management within Selected Hospitals in Gaza Strip Palestine: A Pilot Study. *International Journal of Scientific Research in Environmental Sciences.* 2: 164 - 173.

**Sefouhi L., Kalla M. et Aouragh L. (2011).** Health care waste management in the hospital of Batna City (Algeria), in: *Singapore International Conference on Environment and BioScience, Singapore.* 21: 74-78.

**Skordilis A. et Padazopoulos A., (1988).** *Hospital Waste, vol. 5, Athens, Greece, p. 21.*

- Soliman S.M. et Ahmed A.I. (2007).** Overview of biomedical waste management in selected Governorates in Egypt: A pilot study. *Waste management*. 27: 1920 - 1923.
- Stanković A., Nikić D. et Nikolić M. (2008).** Report: Treatment of medical waste in Nišava and Toplica districts, Serbia. *Waste Management & Research*. 26 : 309 - 313.
- T'kouti (2013).** *Elaboration d'une cartographie des risques d'un système hospitalier CHU de Batna, thèse de magister. Univ. Batna. Pp 89.*
- Taghipour H. et Mosaferi M. (2009).** Characterization of medical waste from hospitals in Tabriz, Iran. *Science of the Total Environment*. 407 : 1527–1535.
- Tsakona M., Anagnostopoulou E. et Gidaracos E. (2007).** Hospital waste management and toxicity evaluation: a case study. *Waste Management*. 27 : 912–920.
- Udofia E.A., Fobil J.N. et Gulis G. (2015).** Solid medical waste management in Africa. *African Journal of Environmental Science and Technology*. 9 : 244 - 254.
- USAID, PROJET DELIVER, Commande de prestation n° 4 (2011).** *Guide de gestion des déchets de soins médicaux à l'attention des travailleurs de santé communautaires. Arlington, Va. Pp 32.*
- Verma L.K., Mani S., Sinha N. et Rana S. (2008).** Biomedical waste management in nursing homes and smaller hospitals in Delhi. *Waste Management*. 28: 2723 - 2734.
- Wilburn S.Q. et Eijkemans G. (2005).** Preventing needle stick injuries and occupational exposure to bloodborne pathogens. *The Global Occupational Health Network, Gohnet Newsletter, Winter*. 8: 7 - 8.
- Windfeld E.S. et Brooks M.S.L. (2015).** Medical waste management—A review. *Journal of environmental management*. 163: 98 - 108.
- Yadav M. (2001).** Hospital waste-a major problem. *JK PRACTITIONER*. 8: 276 - 282.

**Yantao X. (2015).** Comparison of hospital medical waste generation rate based on diagnosis-related groups. *Journal of Cleaner Production*. 100 : 202 – 207.

**Yurtseven E., CAN G., Aydinli S., Kucuk N., Namal N., Kaypmaz A. (2005).** Les déchets médicaux à Istanbul. *Revue d'épidémiologie et de Santé Publique*. 53 :453-454.

**Zhang H.J., Zhang Y.H., Wang Y., Yang Y.H., Zhang J., Wang Y.L., Wang J.L. (2013).** Investigation of medical waste management in Gansu province, China. *Waste Management & Research*. 31: 655–659.

### **Site web**

**Site web 1:** [www.bertin.fer/banaliseur-DASRI-sterilwave.aspx](http://www.bertin.fer/banaliseur-DASRI-sterilwave.aspx)

**Site web 2:** <http://www.sante.dz/chu-batna/chub.html>

**Site web 3:** <http://www.wilaya-batna.gov.dz/fr/content/la-direction-de-la-sant%C3%A9>

**Site web 4:** <http://www.dsp-batna.dz/index.php/2-non-categorise/8-organisation-par-etablissement>



# **Annexes**

## Annexes

### Annexe 1 : Fiche d'observation des pratiques de gestion des DAS.

Service visité : .....

Numéro de fiche : .....

N°	Critère de jugement	Conforme	Non conforme
1	Le tri à la source des DAS est assuré dès sa production ?		
2	Le personnel soignant respecte les règles du tri ?		
3	Les DAS sont-ils conditionnés dans un matériel conforme ?		
4	Le personnel soignant porte du matériel de protection lors du tri et du conditionnement des DAS ?		
5	Le matériel pour le tri est –il disponible et en quantité suffisante ?		
6	Les DAS produits sont-ils séparés à la source ?		
7	Existe-t-il des porte- poubelles adéquats pour la collecte et le transport interne (ou intra hospitalier) des DAS ?		
8	Le rythme de la collecte des DAS ?		
9	Existe-t-il un système de codage couleur pour la collecte des DAS ?		
10	Les codes de couleur répondent-elles aux normes ?		
11	Existe-t-il un lieu de stockage intermédiaire des DAS au sein du service ?		
12	Le rythme du stockage est respecté ?		
13	Ce lieu de stockage est-il seulement accessible aux personnes autorisées ?		
14	La durée de stockage des DAS dans le local est respectée ?		
15	Le lieu de stockage s'il existe dans le service, est-il nettoyé et désinfecté ?		
16	Existe-t-il un local de stockage final des déchets au sein de l'hôpital ?		
17	Si oui, est –il fermé à clé et protégé contre l'accès des chats, des rongeurs et des chiffonniers ?		
18	Le matériel utilisé pour le transport des DAS ?		
19	Si les chariots sont disponibles, sont-ils lavés et désinfectés ?		
20	La personne chargée du transport des déchets a-t-elle du matériel de protection ?		
21	Le transport des DAS à l'extérieur de l'hôpital est assuré par des véhicules ?		
22	Si oui, sont-ils systématiquement lavés et désinfectés ?		
23	Fréquence du lavage et désinfection respectée ?		

## **Annexe 2 : Questionnaire pour le personnel soignant médecin et infirmier.**

Le présent questionnaire s'inscrit dans le cadre de la préparation d'un mémoire de Magister, spécialité « Environnement et santé ». Il est destiné au professionnel de santé (médecin et infirmier).

L'objectif général de cette étude est d'évaluer le fonctionnement du système de gestion des déchets d'activité de soins (DAS) mis en place dans le CHU de Batna et ce dans une perspective de son amélioration. Nous vous demandons de répondre de manière objective et précise aux questions posées en cochant la case qui convient.

*Merci de votre aimable collaboration*

### **Caractéristiques des participants :**

- Profession : Médecin /\_\_ Infirmier /\_\_

- Sexe : Féminin /\_\_ Masculin/\_\_

- Tranche d'âge :

-Moins de 30 ans /\_\_

-30- 39 ans/\_\_

-40-49 ans/\_\_

-plus de 50 ans /\_\_

- Lieu de travail :

- service de médecine/\_\_

- service de chirurgie/\_\_

- service des laboratoires/\_\_

- service de réanimation/\_\_

- service des urgences /\_\_

- autre à préciser : .....

- Ancienneté dans le poste :

- 1 an – 4ans/\_\_

- 5ans- 9 ans/\_\_

- 10 ans – 14 ans/\_\_

- 15 ans et plus/\_\_

**Connaissances des participants :****Q1 :** Que signifie pour vous le mot déchet ?

- Saleté/\_\_\_
- Résidu qu'on ne peut plus utiliser/\_\_\_
- Objet que l'on pourrait jeter/\_\_\_
- Objet inutile et sans valeur/\_\_\_

**Q2 :** Pensez-vous que les D.A.S exposent le personnel de santé à des risques sanitaires ?  
 /\_\_\_/Oui /\_\_\_/Non

Si oui, lesquels parmi ces propositions :

- Risque biologique/\_\_\_
- Risque chimique/\_\_\_
- Risque infectieux/\_\_\_
- Risque radioactif/\_\_\_
- Risque psycho émotionnel/\_\_\_
- Autres à préciser : .....

**Q3 :** Connaissez-vous les références législatives et réglementaires nationales en rapport avec la gestion des D.A.S ?     /\_\_\_/Oui /\_\_\_/Non

Si oui, citez au moins une : .....

**Q4 :** Quelles sont les catégories de D.A.S que vous connaissez ?

.....  
 .....

**Q5 :** Que signifient les initiales ?

1. DMP :.....

Ne sait pas/\_\_\_

2. DAS :.....

Ne sait pas /\_\_\_

3. DASRI :.....

Ne sait pas /\_\_\_

**Q6 :** Quelles sont les étapes de la filière d'élimination des D.A.S ?

.....  
 .....

**Q7** : Pensez-vous que leur séparation est utile pour leur gestion ? /\_\_/Oui /\_\_/Non

**Q8** : Pour quel type de D.A.S utilise-t-on des collecteurs de couleur jaune ?

.....

Ne sait pas : /\_\_

**Q9** : Pour quel type de D.A.S utilise-t-on des sacs de couleur jaune ?

.....

Ne sait pas : /\_\_

**Q10** : Pour quel type de D.A.S utilise-t-on des sacs de couleur rouge ?

.....

Ne sait pas : /\_\_

**Q11** : Pour quel type de D.A.S utilise-t-on des sacs de couleur noire ?

.....

Ne sait pas /\_\_

**Q12** : Pour quel type de D.A.S utilise-t-on des sacs de couleur Verte ?

.....

Ne sait pas /\_\_

**Q13** : Pour quel type de D.A.S utilise-t-on des sacs de couleur Blanche ?

.....

Ne sait pas /\_\_

**Q14** : Le destin des déchets liquides ?

.....

### **Formation sur la gestion des déchets d'activité de soins**

**Q15** : Avez-vous déjà bénéficié d'une formation sur le thème des déchets d'activité de soins ?

/\_\_/Oui /\_\_/Non

**Q16** : Période de la formation ?

- 3 jours /\_\_
- 1 semaine /\_\_
- 1 mois /\_\_
- 3 à 4 mois /\_\_

**Q17** : Les nouveaux recrutés sont-ils formés ?

- Oui /\_\_
- Non /\_\_

**Le tri (séparation) des D.A.S :****Q18 :** Les D.A.S sont-ils triés (séparés) ?

- Oui /\_\_
- Non /\_\_
- Ne sait pas /\_\_

**Q19 :** Qui assure le tri (séparation) des D.A.S ?

- Le personnel médical/\_\_
- Le personnel de nettoyage/\_\_
- Le personnel médical et le personnel de nettoyage/\_\_
- Ne sait pas /\_\_

**Q20 :** Le tri (séparation) des D.A.S se fait :

- Au début (à la source)/\_\_
- Après la collectes /\_\_
- A l'endroit du stockage /\_\_
- Ne sait pas /\_\_

**Q21 :** Le tri est-il respecté ? /\_\_/Oui /\_\_/Non**Q22 :** Les collecteurs pour objets piquants coupants et tranchants sont-ils disponibles ?

/\_\_/Oui /\_\_/Non

Si oui, est ce en quantité suffisante ? /\_\_/Oui /\_\_/Non

**Q23 :** Les sacs de couleurs différentes sont-ils disponibles dans votre service (unité) ?

/\_\_/Oui /\_\_/Non

Si oui, est ce en quantité suffisante ? /\_\_/Oui /\_\_/Non

**Q24 :** Les sacs des déchets se déchirent-ils ?

- Oui toujours/\_\_
- Parfois/\_\_
- Rarement/\_\_
- Non/\_\_
- Ne sait pas/\_\_

**Q25 :** Sont-ils correctement fixés ?

- Oui toujours/\_\_
- Parfois/\_\_
- Rarement/\_\_
- Non/\_\_
- Ne sait pas/\_\_

**La collecte des D.A.S :****Q26 :** L'enlèvement (la collecte) des déchets est-il ?

- Régulier : /\_\_
- Anarchique : /\_\_

**Q27 :** Si régulier, quelles sont les horaires de ramassage des déchets ?

1-.....

2-.....

3-.....

4-.....

**Q28 :** Les sacs collectés sont posés :

- Sur des supports roulants /\_\_
- Sur des supports fixes /\_\_
- A même le sol /\_\_

**Stockage des D.A.S****Q29 :** Ou se fait le stockage ?

- N'est pas appliquer/\_\_
- Ne sait pas/\_\_
- Incinérateur/\_\_
- Conteneur général/\_\_
- Locaux de regroupement/\_\_

**Q30 :** Le lieu de stockage est bien indiqué et marqué ?

- Oui/\_\_
- Non/\_\_
- Ne sait pas/\_\_

**Q31 :** La surface de stockage est-elle suffisante ?

- Oui/\_\_
- Non/\_\_
- Ne sait pas/\_\_

**Q32 :** Pour combien de temps les D.A.S peuvent être stockés ?

- 1-2 jours/\_\_
- 3-5 jours/\_\_
- 7 jours/\_\_
- Ne sait pas/\_\_

**Q33 :** Le lieu de stockage est bien fermé ?

- Oui toujours/\_\_

- Parfois/\_\_\_
- Rarement/\_\_\_
- Non/\_\_\_
- Ne sait pas/\_\_\_

**Q34 :** Le lieu de stockage est bien protégé ?

- Oui/\_\_\_
- Non/\_\_\_
- Ne sait pas/\_\_\_

**Q35 :** Quelle est la distance entre le lieu de stockage et le lieu du traitement (incinération) ?

.....

### **Le transport des D.A.S :**

**Q36 :** Existe-il un moyen de transport des D.A.S ?

- Oui/\_\_\_
- Non/\_\_\_
- Ne sait pas/\_\_\_

**Q37 :** Le moyen est-il ?

- Spécial/\_\_\_
- Commun/\_\_\_
- Ne sait pas/\_\_\_

**Q38 :** Le moyen de transport est toujours disponible ?

- Oui/\_\_\_
- Non/\_\_\_
- Pas toujours/\_\_\_
- Ne sait pas/\_\_\_

**Q39 :** Fait-il l'objet d'un nettoyage et ou d'une désinfection ?

- Oui
- Non
- Ne sait pas

**Q40 :** Généralement êtes-vous satisfaits de la gestion des D.A.S dans votre service et ou dans l'hôpital ?

- Dans le service : /\_\_\_/Oui /\_\_\_/Non
- Dans l'hôpital : /\_\_\_/Oui /\_\_\_/Non



**Annexe 3 : Quantités des DASRI, DRCT et D. anatomiques.****Année.....**

<b>Mois</b>	<b>DASRI / kg</b>	<b>DRCT / kg</b>	<b>D. Anatomiques / kg</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Janvier</b>				
<b>Février</b>				
<b>Mars</b>				
<b>Avril</b>				
<b>Mai</b>				
<b>Juin</b>				
<b>Juillet</b>				
<b>Aout</b>				
<b>Septembre</b>				
<b>Octobre</b>				
<b>Novembre</b>				
<b>Décembre</b>				
<b>TOTAL</b>				

## Résumé

Les déchets d'activités de soins (DAS) connus aussi sous le nom de « Déchets Hospitaliers » ou « Déchets Médicaux » désignent l'ensemble des déchets générés par le fonctionnement d'un établissement de soins. Une bonne gestion et une élimination sûre de ces déchets est une étape importante pour la prévention des maladies et pour la protection de l'environnement. La présente étude vise à évaluer le processus de la gestion des déchets d'activités de soins dans l'Est Algérien : cas du centre hospitalo-universitaire de Batna. Il s'agit d'une étude descriptive transversale réalisée pendant dix-huit mois durant l'année 2015/2016 au niveau du centre hospitalo-universitaire de Batna. L'étude a fait appel à une variété de sources de données ; l'observation directe, un questionnaire destiné aux personnels soignant et l'estimation de la quantité journalière des DAS. Les résultats collectés sont analysés par la suite à l'aide de l'outil informatique.

Les résultats indiquent que la production moyenne journalière par lit des déchets dangereux durant l'année 2015/2016 varie entre 0.46 kg/jour/lit à 0.48 kg/jour/lit. Le processus de gestion des DAS dans le CHU de Batna est insuffisant ; le tri, la collecte, le stockage, le transport et l'élimination des DAS sont des étapes importantes ignorées et non appliquées convenablement. Les compétences du personnel soignant interrogé ont été également jugées insuffisantes.

**Mot clés :** Déchets d'activités de soins, Déchets médicaux et pharmaceutiques, Déchets hospitaliers, DASRI, DRCT, déchets anatomiques, CHU de Batna, Gestion.

## Abstract

Health care wastes, also known as "Hospital Wastes" or "Medical Wastes", refers to all wastes generated by the operation of a health care facility. Proper management and safe disposal of these wastes is an important step in the prevention of diseases and the protection of the environment. The present study aims to evaluate the process of health care wastes management in eastern Algeria: case of the university hospital of Batna. This is a descriptive cross-sectional study carried out during eighteen months during the year 2015/2016 at the university hospital of Batna. The study involved a variety of data sources; direct observation, a questionnaire for hospital staff and estimation of the daily-generated wastes. The results are analyzed using computer tools.

The results indicate that the average daily production per bed of hazardous waste during the year 2015/2016 ranges from 0.46 kg/day/bed to 0.48 kg/day/bed. The medical wastes management process in university hospital of Batna is inadequate; segregation, collection, storage, transport and disposal of medical wastes are important steps for the good management of medical wastes that are ignored and not properly applied. The awareness of the interviewed staff were also insufficient.

**Keywords:** Waste, Health care wastes, Medical wastes, Hospital wastes, Medical waste management, University hospital of Batna.

## ملخص

تعتبر نفايات الرعاية الطبية المعروفة أيضا باسم "نفايات المستشفيات" أو "النفايات الطبية" كل النفايات الناتجة عن نشاطات المرافق الصحية. الإدارة الجيدة والتخلص الآمن من هذه النفايات هي خطوة مهمة في الوقاية من الأمراض وحماية البيئة. تهدف هذه الدراسة إلى تقييم عملية إدارة النفايات الطبية في شرق الجزائر: حالة المستشفى الجامعي بباتنة. هذه الدراسة عبارة عن دراسة وصفية أجريت لمدة ثمانية عشر شهرا خلال العام 2016/2015 في المستشفى الجامعي بباتنة. استعملنا في هذه الدراسة عدة طرق لجمع البيانات؛ المشاهدات المباشرة، استطلاع حول إدارة النفايات الطبية موجه لعمال المستشفى، تقدير كمية النفايات الطبية الخطيرة المنتجة يوميا. تم بعد ذلك معالجة البيانات التي تم جمعها باستخدام أجهزة الكمبيوتر.

تشير النتائج إلى أن متوسط الإنتاج اليومي للنفايات الطبية الخطرة بكل سرير خلال العام 2016/2015 تراوحت من 0.46 كغ/يوم/سرير إلى 0.48 كجم/يوم/سرير. عملية إدارة النفايات الطبية في المستشفى الجامعي بباتنة غير كافية. الفرز، الجمع، التخزين، النقل والتخلص من النفايات الطبية خطوات مهمة تم تجاهلها وعدم تطبيقها في أغلب الحالات. اعتبرت معلومات العاملين بالمستشفى عن إدارة النفايات الطبية غير كافية أيضا.

**الكلمات الدالة :** نفايات، نفايات الرعاية الطبية، النفايات الطبية والصيدلانية، نفايات المستشفيات، إدارة النفايات الطبية.