

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة جيلالي بونعامة خميس مليانة
Université Djilali Bounaama Khemis Miliana
Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre
Département de sciences de la nature et de la vie



Mémoire de fin d'étude
En vue de l'obtention d'un diplôme de Master en
Domaine : Sciences biologiques
Filière : Ecologie et environnement
Spécialité: protection des écosystèmes

*Situation actuelle de la gestion des déchets
hospitaliers au niveau de l'hôpital Fares
Yahia Miliana – Ain Defla*

Présenté par :
Melle : CHAIB DRA Hind Ines.

Soutenu le: 29 septembre 2018, Devant le jury:

Présidente	Mme NABTI D.	(MCB)	UDBKM
Promotrice	Mme TOUHARI F.	(MCB)	UDBKM
Examineur	Mr RATA M.	(MAA)	UDBKM

Année universitaire : 2017/2018

Remerciements

Je remercie tout d'abord le bon dieu tout puissant de m'avoir donné le courage et la volonté de poursuivre mes études.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à ma promotrice de mémoire Madame Touhari f. maitre de conférence B à l'université de Khemis Miliana. Je la remercie de m'avoir encadrée, orientée, aidée et conseillée.

Je tiens à adresser mes sincères remerciements au docteur KERBADJ H et au docteur AZIZOU K ainsi qu'à toute l'équipe de l'unité d'hygiène hospitalière de l'EPH Fares Yahia Miliana pour leur précieuse aide et leur disponibilité, ils ont grandement facilité mon travail.

J'adresse mes remerciements à l'ensemble des membres du jury Mme NABTI D et Mr RATA M pour avoir accepté d'évaluer mon travail.

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

Dédicaces

*Je tiens à dédier ce mémoire à mon défunt grand père Bouyarbou Mohamed,
que je remercie pour tout l'amour qui m'a donné et qui sera pour toujours dans
mon cœur,*

*A ma chère mère, Hamida la prunelle de mes yeux qui a sacrifiée sa vie pour
moi et pour mon éducation,*

A mon cher père, mon exemple, Nouredine,

A mon cher fiancé Zaki,

A mon petit frère Mohamed,

A ma grand-mère Salima que je remercie pour ses encouragements,

A ma tante Karima et mon petit cousin Yanis pour leur soutien,

A ma belle-famille,

Et enfin à tous mes proches.

Résumé

Cette étude a pour objectif de donner un aperçu général de la situation actuelle de l'organisation de la gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH Fares Yahia de Miliana. Pour cela nous avons mené une étude descriptive du 17 juillet 2018 au 17 août 2018, basé sur l'observation directe sur le terrain à l'aide d'un appareil à photo, une analyse documentaire et des interviews structurés ainsi qu'une caractérisation quantitative et qualitative de ces déchets.

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

Mots clés : déchets hospitaliers, gestion, description, environnement, EPH Fares Yahia

Abstract

The objective of this study is to give a general overview of the current situation of the organization of hospital waste management at the EPH Yahia de Miliana. For that we conducted a descriptive study, from July 17th, 2018 to August 17th, 2018 based on the direct observation, an abstract and structured interviews and a quantitative characterization and qualitative of this waste.

According to the got results of this study, the current situation of waste management hospital is characterized by the insufficiency of the average equipment intended for the sorting, the collection and transport as well as a sensitizing and lack of training of medical staff and agents of hygiene which induces with the vulgarizing of the risks related to this waste of care. Emergency measurements and actions are to be set up for the improvement of the system in question in order to preserve the public health and the environment.

Keywords: hospital waste, management, description, environment, EPH Fares Yahia.

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقديم لمحة عامة عن الوضع الحالي لتنظيم إدارة النفايات في المستشفيات في مستشفى فارس يحيى بمليانة . لهذا أجرينا دراسة وصفية في الفترة من 17 يوليو 2018 إلى 17 أغسطس 2018، استناداً إلى الملاحظة الميدانية المباشرة باستخدام الكاميرا ومراجع علمية والتوصيف الكمي . والنوعي لهذه النفايات .

ووفقاً للنتائج التي تم الحصول عليها من هذه الدراسة، فإن الوضع الحالي لإدارة نفايات المستشفيات يتميز بعدم كفاية الموارد المادية للفرز والتحصيل والنقل، فضلاً عن نقص التدريب والتحسيس . مقدمي الرعاية وموظفي النظافة الشخصية الذين يقودون إلى التقليل من المخاطر المرتبطة بهذه النفايات . ينبغي اتخاذ تدابير وإجراءات طارئة لتحسين النظام المعني من أجل حماية الصحة العامة والبيئة.

الكلمات المفتاحية: نفايات المستشفيات ، الإدارة ، الوصف ، البيئة ، فارس يحيى

Liste des abréviations

Cd	Cadmium
DH	Déchets Hospitaliers
DAOM	Déchets assimilés aux ordures ménagers.
DASRI	Déchets d'Activités de Soins à Risque Infectieux.
DAS	Déchets d'Activités de Soins
DRCT	Déchets à risque chimique et toxique.
PCT	Piquants, Coupants, Tranchants.
DPA	Déchets et Pièces Anatomiques.
DA	Déchets Anatomiques.
EPH	Etablissement Public Hospitalier.
IN	Infections Nosocomiales.
IAS	Infections liés Aux Soins.
Kg	Kilogramme.
MSPRH	Ministère de la Santé Public et de la Réforme Hospitalière.
OMS	Organisation Mondiale de la Santé.
VIH	Virus immunodéficiences humaine
PCV	Polychlorure de vinyle
H	Heure
°C	Degré Celsius
%	Pour cent
M	Mètre
Km	Kilomètre

Liste des tableaux

Tableau n°01	Avantages et inconvénients de l'incinération	14
Tableau n°02	Avantages et inconvénients de l'enfouissement.....	15
Tableau n°03	Services, unités et nombres de lits de l'EPH Fares Yahia.....	22
Tableau n°04	Effectif biomédical affecté à l'EPH.....	23

Liste des figures

Figure n°01	Les quantités relatives aux déchets hospitaliers.....	7
Figure n°02	Risque infectieux.....	10
Figure n°03	Risque radioactif.....	10
Figure n°04	Situation géographique de l'EPH Fares Yahia – Miliana.....	20
Figure n°05	L'organigramme de l'EPH Fares Yahia.....	21
Figure n°06	Evolution des quantités totales des DAS et des DAOM durant la période 2008-2017.....	44
Figure n°07	Production mensuelle moyenne des DAS et des DAOM dans les différents services de l'EPH.....	45
Figure n°08	Pourcentage des DAS et des DAOM au niveau des services de soins (2017).....	46
Figure n°09	Evolution des quantités totales des DAS (2008-2017).....	47
Figure n°10	Evolution mensuelle moyenne des DAS pour l'année 2017.....	48
Figure n°11	Production mensuelle de chaque type de DAS pour l'année 2017.....	49
Figure n°12	Pourcentage de chaque type de déchets pour l'année 2017.....	50
Figure n°13	Production des DAS par type pour chaque service de l'EPH (2017)...	51

Liste des photos

Photo n°01	Affiche de tri.....	30
Photo n°02	Filière noire destinée aux DAOM au niveau des sanitaires.....	31
Photo n°03	Carton et emballage dans des sacs jaunes.....	31
Photo n°04	Des DAOM et des DASRI mélangés dans des sacs jaunes.....	32
Photo n°05	Conteneur à objet PCT au niveau d'une salle de soins.....	32
Photo n°06	Conteneur à PCT rempli à ras bord.....	33
Photo n°07	La disponibilité des sacs rouges dans les services.....	34
Photo n°08	Conteneurs verts étiquetés spécifiques aux déchets anatomiques issus des salles d'accouchement.....	34
Photo n°09	Chariots dédiés au transport du linge utilisés pour la collecte des déchets aux seins de l'EPH.....	35
Photo n°10	Stockage des DASRI dans les sanitaires.....	36
Photo n°11	Lieu de stockage central des DASRI et des DA.....	37
Photo n°12	Lieu de stockage central des DAOM.....	37
Photo n°13	DASRI stockés dans le local du banaliseuse pour le traitement.....	39
Photo n°14	DASRI banalisés stockés avant la mise en décharge.....	39
Photo n°15	Le banaliseuse installé au niveau de l'EPH (sterilwave 250).....	40
Photo n°16	L'IHM de commande du banaliseuse	41
Photo n°17	Instrument de pesée mis en place à l'EPH Fares Yahia.....	43

Table des matières

Remerciements	
Dédicaces	
Résumé	
Abstract	
ملخص	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des photos	
Introduction générale	1
Partie I : Aperçu bibliographique	3
Chapitre I : Généralités	3
I.1. Notions et concepts	3
I.2. Définition des déchets d'activités de soins	3
I.3. Source de production des déchets d'activités de soins	3
I.4. Typologie des déchets d'activités de soins	3
I.4.1. Les déchets ordinaires (DAOM)	4
I.4.2. Les déchets à risque infectieux (DASRI)	4
I.4.2.1 Les déchets anatomiques (DA)	4
I.4.2.2 Les déchets piquants et tranchants	4
I.4.3. Les déchets chimiques	4
I.4.4. Les déchets pharmaceutiques	4
I.4.5. Les déchets radioactifs	4
I.4.6. Les déchets à forte teneur en métaux lourds	5
I.4.7. Les emballages sous pression	5
I.5. Classification des déchets d'activités de soins	5
I.5.1. Classification selon la loi algérienne	5
I.5.2. Classification selon le ministère de la santé	5
I.6. Quantification des déchets d'activités de soins	6
Chapitre II : Gestion et traitements des déchets hospitaliers.....	8
II.1. Gestion des déchets hospitaliers.....	8
II.2. Législation.....	8

II.3. Organisation de la gestion des déchets hospitaliers en Algérie.....	8
II.3.1. Le tri.....	9
II.3.2. Le conditionnement.....	9
II.3.3. La collecte	10
II.3.4. Le stockage	10
II.3.5. Le transport	11
II.4. Traitement et élimination des déchets d'activités de soins	11
II.4.1. Prétraitement	12
II.4.1.1. Désinfection chimique	12
II.4.1.2. Autoclavage	12
II.4.1.3. Déchiquetage	12
II.4.1.4. Encapsulation	12
II.4.1.5. Ozonation	13
II.4.2. Elimination	13
II.4.2.1. L'incinération	13
II.4.2.1.1. Avantages et inconvénients de l'incinération.....	14
II.4.2.2. L'enfouissement.....	14
II.4.2.2.1. Avantages et inconvénients de l'enfouissement	15
Chapitre III : impacts des déchets d'activités de soins sur l'homme et l'environnement	
III.1. Impacts d'une gestion déficiente des DAS sur la santé humaine et	
environnementale.....	16
III.2. Risques sur la santé humaine.....	16
III.2.1. Risque infectieux ou biologique.....	16
III.2.2. Risque chimique.....	16
III.2.3. Risque traumatique.....	17
III.2.4. Risque radioactif.....	17
III.2.5. Risque psycho émotionnel.....	17
III.3. Impacts sur l'environnement	17
III.3.1. Impacts sur l'air.....	17
III.3.2. Impacts sur le sol.....	18
III.3.3. Impacts sur l'eau.....	18
Partie II : Situation actuel de la gestion des déchets hospitaliers.....	19
Chapitre I : Présentation de la structure hospitalière d'accueil.....	19
I.1. Contexte général.....	19

I.1.1. Situation géographique.....	19
I.1.2. Relief.....	19
I.1.3. Climat.....	19
I.1.4. Population.....	19
I.2. Présentation de la structure hospitalière d'accueil.....	20
I.3. Les missions de l'EPH.....	20
I.4. L'organigramme de l'EPH Fares Yahia.....	21
I.5. Capacité des services et des unités constitutives au sein de l'EPH Fares Yahia.....	22
I.6. Le personnel biomédical de l'EPH Fares Yahia.....	23
Chapitre II : Méthodologie et techniques d'enquêtes.....	24
II.1. Diagnostic de la situation actuelle de la gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH Fares Yahia.....	24
II.2. Caractérisation quantitative et qualitative des déchets hospitaliers.....	24
II.2.1. Analyse quantitative	25
II.2.2. Analyse qualitative.....	25
II.3. Champs de l'étude	26
II.4. Traitement des données.....	26
II.5. Considération éthiques	26
Chapitre III : Résultats et discussion.....	27
III.1. Structure en charge du contrôle de la gestion des déchets hospitaliers à l'EPH....	27
III.2. Moyens humains, matériels et financiers mis en œuvre par l'EPH pour la gestion des déchets hospitaliers.....	27
III.2.1. Moyens humains.....	27
III.2.2. Moyens matériels.....	28
III.2.3. Moyens financiers.....	29
III.3. Organisation de la gestion et traitement des déchets hospitaliers.....	29
III.3.1. Tri et conditionnement.....	29
III.3.2. Collecte et transport à l'intérieur de l'EPH.....	35
III.3.3. Stockage intermédiaire.....	36
III.3.4. Stockage central.....	36
III.3.5. Traitement et élimination.....	38
III.3.5.1. Présentation du banaliseuse des déchets de l'EPH.....	40
III.3.5.2. Présentation du processus du banaliseuse	40
III.3.5.3. Caractéristiques techniques du banaliseuse.....	41

III.4. Caractérisation quantitative et qualitative des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH Fares Yahia.....	42
III.4.1. Analyse quantitatif.....	44
III.4.1.1. Evolution annuelle des quantités des DAS et des DAOM au niveau de l'EPH Fares Yahia durant la période 2008-2017.....	44
III.4.1.2. Production mensuelle moyenne des DAS et des DAOM dans les différents services de soins de l'EPH pour l'année 2017.....	45
III.4.1.3. Pourcentage de la quantité moyenne des DAS et des DAOM au niveau des services de soins de l'EPH Fares Yahia pour l'année 2017.....	46
III.4.1.4. Evolution annuelle de la quantité des DAS au niveau de l'EPH Fares Yahia durant la période 2008-2017.....	46
III.4.1.5. Evolution mensuelle moyenne des DAS au niveau de l'EPH durant l'année 2017.....	47
III.4.2. Analyse qualitatif.....	49
III.4.2.1. Production mensuelle moyenne par type de DAS (infectieux, anatomiques, toxiques) pour l'année 2017.....	49
III.4.2.2. Pourcentage de la quantité moyenne mensuelle de chaque type de DAS durant l'année 2017.....	50
III.4.2.3. Production moyenne des DAS selon chaque service de l'EPH (2017).....	50
Conclusion générale et recommandations.....	51
Références bibliographiques	56
Annexes.....	59

Introduction
générale

Introduction générale

Parmi les différentes causes responsables de la dégradation de l'environnement, la génération de déchets issus de diverses activités de production et de consommation et leur mauvaise gestion constituent un facteur majeur de déséquilibre écologique dans un pays en voie de développement comme l'Algérie (Ladenla Lama, 2016). Une gestion inadéquate des déchets est monnaie courante et constitue une préoccupation qui apporte une pression supplémentaire à un système déjà affaibli (Ahmed Fassi Fihri, 2016).

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

Les infections nosocomiales (IN) ou infections associées aux soins (IAS) sont devenues aujourd'hui un sujet d'actualité, d'où elles constituent un sérieux problème de santé publique, générateur de coûts humains (morbidité et mortalité) et socioéconomiques importants. Le surcoût financier engendré par ces infections est un des éléments majeurs de sensibilisation des décideurs à la mise en œuvre d'une politique de prévention (Kernane & Khanouche, 2013).

Par conséquent, la gestion des déchets de soins prend de plus en plus de place dans les soucis de santé publique. Une étude de l'OMS, réalisée en 2002 dans 22 pays en voie de développement, a montré que 18 à 64 % des établissements n'éliminent pas correctement leurs déchets de soins. Par ailleurs, cette organisation estime que quelques 12 milliards d'injections administrées par an, dans le monde entier, ne sont pas évacuées de manières appropriées. Ce qui constitue un risque considérable de blessures et d'infections graves (OMS, 2015).

Malgré les études et les enquêtes réalisées pour faire face aux préoccupations de gestion des déchets hospitaliers dans le monde, en Algérie, ce sujet reste peu étudié et constitue une problématique nationale dont la gestion nécessite une politique d'hygiène appropriée, des moyens humains, matériels et financiers suffisants, du personnel formé et une réglementation adéquate pour pouvoir prévenir, tout risque pour la santé humaine et les écosystèmes (Aberkane & Aberbour, 2017).

L'EPH Fares Yahia de Miliana, compte parmi les plus importants EPH au niveau de la wilaya d'Ain Defla, de par ses nombreux services, sa capacité litière (284 lits) ainsi que son emplacement qui est considéré comme propice pour la santé des malades (air frais, calme...). De ce fait le nombre de malade augmente chaque année pour l'EPH et c'est ce qui conduit à l'augmentation de la quantité des déchets hospitaliers produite qui a atteint 114226,20Kg/an avec un nombre d'admission de 22728 pour l'année 2017, ce qui finit par constituer une occupation majeure pour les gestionnaires de l'EPH et plus spécialement pour le service d'hygiène responsable de la gestion des déchets hospitaliers qui doivent adopter une politique efficace concernant le circuit de gestion de ces déchets (tri, collecte, stockage, transport, traitement et élimination) considérés comme une source de contamination pour la santé humaine et pour l'environnement.

Face à cette situation, notre étude a pour objectif principal de décrire le système actuel de gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH Fares Yahia, d'identifier les insuffisances et leurs causes, dans le but de suggérer des solutions pour améliorer la filière de gestion des déchets d'activités de soins.

La présente étude est structurée en deux parties : La première partie donne un aperçu bibliographique constitué de trois chapitres, le premier portant sur les généralités liés aux déchets hospitaliers, le deuxième concerne leur gestion et traitement, et le troisième consacré aux impacts de ces déchets sur la santé humaine et l'environnement; la deuxième partie sera consacré à la description de la situation actuelle de la gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH Fares Yahia, comporte trois chapitres, le premier pour la présentation de la structure hospitalière étudiée (organigramme, services, personnel...), le deuxième chapitre englobe les différentes méthodes et techniques d'enquête mises en œuvre pour la description de la situation actuelle de la gestion et traitement des DH ainsi que la caractérisation quantitative et qualitative des déchets au niveau de l'EPH Fares Yahia ; le troisième exposera alors les résultats obtenus de notre enquête (observation directe, analyse documentaire, interviews structurés) qu'on va discuter par la suite. Enfin une conclusion générale et des recommandations seront données.

Partie I :

Aperçu

bibliographique

Chapitre I

Généralités sur les déchets hospitaliers

I. Généralités sur les déchets hospitaliers

I.1. notions et concepts

- **Déchets hospitaliers** : Les déchets hospitaliers représentent *"tous les déchets générés par le fonctionnement d'un hôpital, tant au niveau de ses services d'hospitalisation et de soins qu'au niveau des services médico-techniques, techniques, administratifs et de ses dépendances"*(Daoudi, 2008).
- **Hygiène hospitalière** : l'ensemble des mesures de protection à mettre en œuvre pour lutter contre les risques et les nuisances auxquels sont exposés les malades, le personnel et les visiteurs en milieu hospitalier et en particulier contre le risque infectieux (Bouaziz & Ramdane, 2006).
- **Infections nosocomiales** : c'est une infection contractée dans un établissement de soins qui n'était ni présente ni en incubation au moment de l'admission. A l'inverse, une infection qui se révèle après la sortie de l'établissement de soins peut très bien être nosocomiale (Kernane & Khanouche, 2013).

I.2. Définition des déchets d'activités de soins

Selon le décret n° 30-478 décembre 2003 de la loi algérienne, les déchets d'activités de soins sont tous déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire (Bensmail, 2010).

I.3. Sources de production des déchets d'activités de soins

D'après l'article N°2 du Décret exécutif N° 03-478 du 15 Chaoual 1424 correspondant au 9 décembre 2003 définissant les modalités de gestion des déchets d'activités de soins, sont qualifiés d'établissements de santé et donc sources de production des déchets d'activités de soins, l'ensemble des structures de soins quels que soient les régimes de droit qui leur sont applicables et comprenant les établissements hospitaliers spécialisés, les centres hospitalo-universitaires, les polycliniques, les cliniques et les unités de soins de base, les cabinets médicaux, les cabinets de chirurgie dentaire ainsi que les laboratoires d'analyses (Bensmail, 2010).

I.4. Typologie des déchets d'activités de soins

Les différents types de déchets qu'on peut trouver dans les établissements d'activités de soins sont :

I.4.1. Les déchets assimilés aux ordures ménagers (DAOM)

C'est des déchets non dangereux assimilés aux ordures ménagères et qui ne présente aucun risque particulier, issus des administrations, restauration... Exemple : papier, carton, bouteille en plastique ou en verre, déchets de cuisine (épluchure), reste des repas, emballages divers, plâtre ne comportant pas de souillures biologiques, déchets verts...(Hafiane & Khelifaoui, 2011).

I.4.2. Les déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI)

Exemples : compresses, pansements et cotons souillés, drains, matériels de perfusion, matériel de protection contaminé (blouses, gants, masques), déchets anatomiques non identifiables, boîtes de pétri, tube à prise de sang, cathéters, poche de sang, ... (Hafiane & Khelifaoui, 2011).

I.4.2.1. Les déchets anatomiques (DA)

Représentés par les tissus et organes. Exemple : les placentas issus des accouchements, les fœtus issus d'avortements spontanés, organes prélevés, membres amputés... (CICR, 2011).

I.4.2.2. Les déchets piquants, coupants et tranchants (PCT)

Exemples : les aiguilles, les seringues, les lames et les lamelles, les pinces, les scalpels, les bistouris, les verres cassés (Hafiane & Khelifaoui, 2011).

I.4.3. Les déchets chimiques

Les déchets chimiques non dangereux : les substances à base de saccharides, d'acides aminés, de sels organiques ou inorganiques.

Les déchets chimiques dangereux : solvants, acides et bases de laboratoire non utilisés, désinfectants périmés (TIMIZAR et al., 2009).

I.4.4. Les déchets pharmaceutiques

Exemples : les médicaments périmés, contaminés ou non utilisés provenant des services hospitaliers et des unités de soins, de métabolites, de vaccins et de sérums, bouteilles et flacons avec résidus de médicaments... (TIMIZAR et al., 2009)

I.4.5. Les déchets radioactifs

Produits solides ou liquides provenant des activités de radiologie (révélateur, fixateur) produits physiologiques résultants d'activités thérapeutiques ou d'exploration. (TIMIZAR et al., 2009)

I.4.6. Les déchets à forte teneur en métaux lourds

Exemples : les thermomètres à mercure qui ont été cassés, les interrupteurs à mercure, les accumulateurs à Cadmium (Cd). (TIMIZAR et al., 2009)

I.4.7. Les emballages sous pression

Compteurs de gaz, bidons d'aérosols... Le risque est principalement lié à leur explosion quand ils sont percés ou exposés à une flamme. (Hafiane & Khelfaoui, 2011)

I.5. Classification des déchets d'activités de soins**I.5.1. Classification selon la loi algérienne**

Le décret exécutif n° 03-478 du 15 Chaoual 1424 correspondant au 9 décembre 2003 définissant les modalités de gestion des déchets d'activités de soins classe les déchets d'activités de soins en trois catégories :

- a. Les déchets anatomiques : tous déchets anatomiques et biopsiques humains issus des blocs opératoires et des salles d'accouchement.
- b. Les déchets infectieux : tous les déchets qui contiennent des micro-organismes ou leurs toxines, susceptibles d'affecter la santé humaine.
- c. Les déchets toxiques : qui sont constitués par : les déchets résidus et produits périmés, des produits pharmaceutiques, chimiques et de laboratoire; les déchets contenant de fortes concentrations en métaux lourds ; et les acides, les huiles usagées et les solvants.

I.5.2. Classification selon le ministère de la santé

Le ministère de la santé et de la population algérienne classe les déchets hospitaliers en cinq (5) catégories selon l'instruction ministérielle n°04 du 12 mai 2013 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins à risque infectieux comme suit :

- a) Les déchets ménagers et assimilés (DAOM) : reste des repas, déchets de cuisine, déchets de l'administration, draps d'examen ou champs non souillés, bidons en plastique de désinfectant...

- b) Les déchets piquants, coupants et tranchants (PCT) : aiguilles, bistouris, ciseaux, lames, seringues, ampoules cassées...
- c) Les déchets contaminés et septiques : compresses, pansements souillés, sacs à urines, sondes, tubulures,...
- d) Les déchets et pièces anatomiques (DPA): pièces anatomiques humaines identifiables.
- e) Les déchets à risques chimiques et toxiques (DRCT) : fixateurs et révélateurs radiographiques, amalgames,...

I.6. Quantification des déchets hospitaliers

Selon l'OMS 2005, 20 % des déchets produit dans un hôpital constituent un danger, les 80% restants sont considérés comme non dangereux (Figure n°01).

De ces 20 % on a :

- Les déchets infectieux et anatomiques qui représentent 15 %
- les objets tranchants ou pointus représentent 1 % mais révèlent être une grande source de contamination
- Les produits chimiques représentent 3 %
- Les déchets radioactifs affichent environ 1 % du total.

La quantité des DAS générées au sein d'un établissement de santé dépend de sa grandeur ainsi que de sa spécialité, on a pu voir selon l'OMS que la production unitaire moyenne d'un hôpital d'une centaine de lit pour un pays en voie de développement est de 1,5 à 3 kg/lit/jour (7 à 10 kg en comparaison pour l'Amérique du Nord)

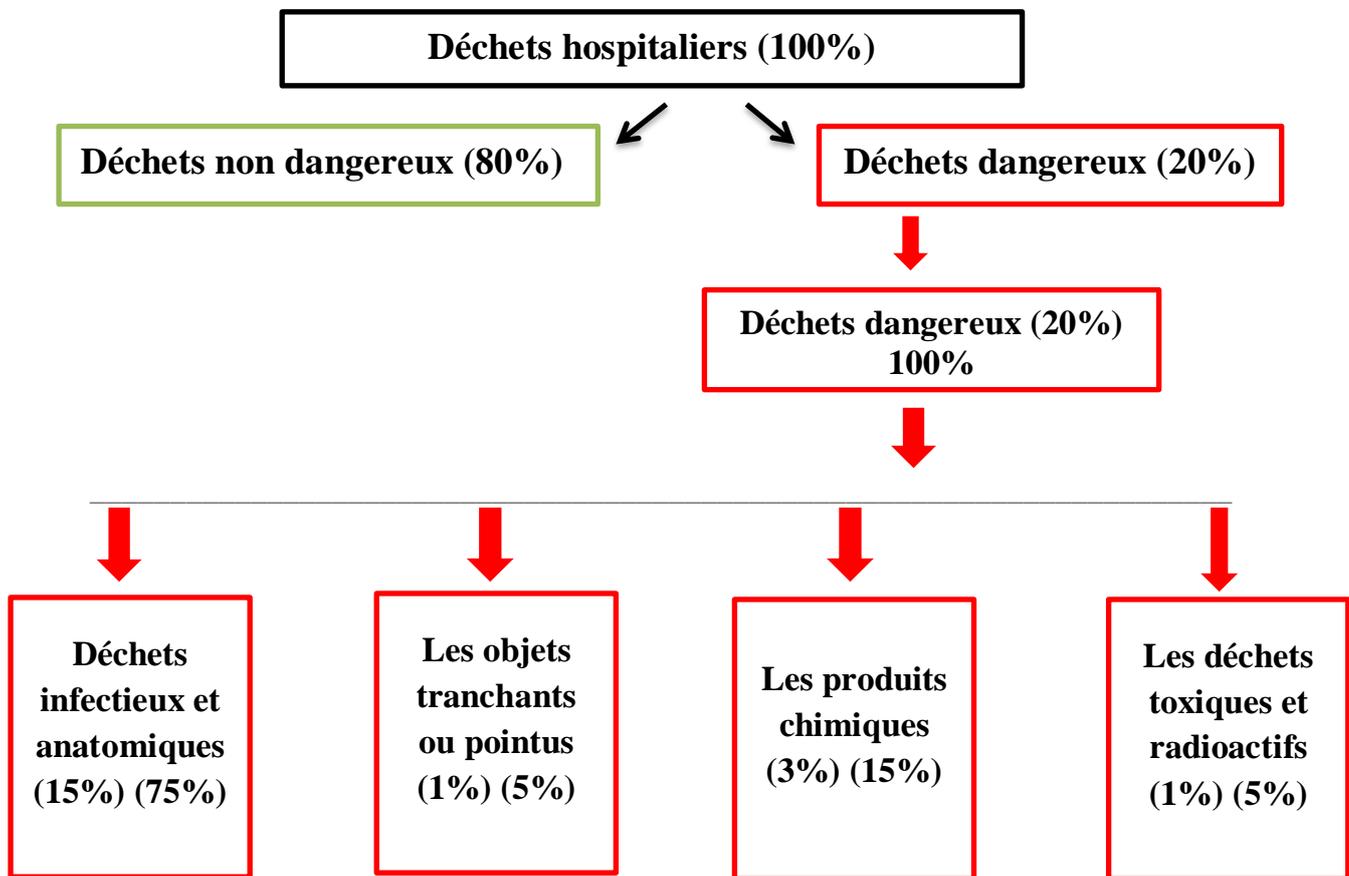


Figure n°01 : Les quantités relatives aux déchets hospitaliers

Source : l'OMS, 2005.

Chapitre II :
Gestion et
traitement des
déchets hospitaliers

II.1. Gestion des déchets d'activités de soins

D'une bonne gestion des déchets hospitaliers découle divers principes directeurs parmi lesquels la responsabilité du producteur de déchets. Dans ce cas, il advient à l'établissement producteur de garantir le bon déroulement de la gestion du résidu produit par son activité. Et pour cela un circuit doit être assuré depuis le tri à la source jusqu'au traitement et l'élimination, en certifiant le respect des règles générales d'hygiène, la sécurité du patient et du personnel, à un coût financier acceptable et sans porter préjudice à l'environnement.(Adoum, 2009)

II.2. Législation

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

- ✓ Loi n°01-19 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.
- ✓ Décret exécutif n°03-478 du 9 décembre 2003 fixant les modalités de gestion des déchets d'activités de soins.
- ✓ Décret exécutif n°04-409 du 14 Décembre 2004 fixant les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux.
- ✓ Décret présidentiel n°05-119 du 2 Rabie el Aouel 1426 correspondant au 11 avril 2005 relatif à la gestion des déchets radioactifs.
- ✓ L'instruction ministérielle N°01/MSPRH/MIN du 04 Aout 2008 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins.
- ✓ L'Arrêté interministériel du 10 Juin 2012 fixant les modalités de traitement des déchets anatomiques.
- ✓ L'instruction ministérielle N°04 du 12 Mai 2013 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins à risque infectieux.

II.3. Organisation de la gestion des déchets d'activité de soins en Algérie

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

- Tri ;
- Conditionnement ;
- Collecte ;
- Stockage ;
- Transport ;
- Traitement et élimination.

II.3.1. Le tri

C'est la première étape dans le déroulement de la gestion des déchets hospitaliers. Elle s'opère dès leur génération au niveau des services de soins. Le tri consiste en la séparation des différents types de DAS sur le fondement de leurs particularités dangereuses (Bensmail, 2010).

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

Enfin le tri à la source réalisé convenablement par le producteur est la clé qui détermine les étapes successives de collecte, stockage et d'élimination des DAS, grâce à sa connaissance du type de soins qu'il a accompli et du patient qu'il a examiné (Aberkane & Aberbour, 2017).

II.3.2. Le conditionnement

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

D'après le décret exécutif n° 03-478 du 15 Chaoual 1424 correspondant au 9 décembre 2003 définissant les modalités de gestion des déchets d'activités de soins et d'après l'instruction n°01 du 04 Aout 2008 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins recommandent le conditionnement conformément aux normes en vigueur pour les différentes catégories de déchets comme suit :

- Les déchets anatomiques doivent être conditionnés dans des sacs plastiques de couleur verte et à usage unique à la norme NF X 30-501.

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

Il est recommandé que les sacs et conteneurs des déchets de soins portent des symboles internationaux de risque (**Figure N°02 et 03**) (*Chardon, 2006*).



Figure n°02 : Risque infectieux



Figure n°03 : Risque radioactif

II.3.3. La collecte

La collecte se fait dans chaque unité de soins pour acheminer les DAS de leur lieu de production au site de leur entreposage intermédiaire. Elle se fait à l'aide de chariots menus de roues, réservés uniquement à cet usage et fabriqués de matériaux facilement lavables. Ils doivent être faciles à charger et à décharger et ne possédant pas de bords tranchant qui risquent d'endommager les sacs en plastique (*Adoum, 2009*).

II.3.4. Stockage

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

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

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

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

II.3.5. Le transport

Le transport hors site est nécessaire quand les DAS sont traités hors de l'établissement sanitaire (dans un autre établissement de soins ou une unité de traitement privé). Les moyens de transport des DAS ne doivent pas être destinés à d'autres utilisations. Ils devront être facile à charger et à décharger, facile à nettoyer/désinfecter et être hermétiquement couverts pour empêcher un déversement de déchets soit à l'intérieur de l'hôpital ou sur le trajet (Bensmail, 2010).

II.4. Traitement et élimination des déchets d'activités de soins

Chaque catégorie de déchets nécessite un traitement spécifique. Les producteurs disposent de plusieurs solutions pour une élimination conforme des déchets d'activités de soins qu'ils génèrent (SEDRATI & SEBTI, 2017).

Il existe divers modes de traitement et d'élimination des déchets hospitaliers telle que l'incinération, l'enfouissement, la stérilisation par la vapeur sèche ou humide, par rayons microondes ou par désinfection chimique (Yong, et al. 2009). Le choix de la méthode à

utiliser doit reposer sur un principe commun : minimisation des impacts négatifs sur la santé et l'environnement (Daoudi, 2008).

II.4.1 Prétraitement

Le prétraitement est toute opération physique, thermique, chimique ou biologique qui dans des conditions contrôlées, permet de limiter le potentiel polluant et toxique des DAS en conduisant à un changement dans leur nature ou composition, et de diminuer considérablement la quantité générée de ces déchets (Hafiane & Khelfaoui, 2011).

II.4.1.1. Désinfection chimique

Consiste habituellement à verser un désinfectant chloré ou autre (ozone, sels d'ammonium, acide peracétique, la chaux) sur les déchets infectieux comme le sang, les sels ou dans les canalisations d'hôpitaux (OMS, 2005).

Les DAS solides peuvent être traités chimiquement, mais doivent préalablement être déchiquetés ou broyés (Ahmed Fassi Fihri, 2016).

II.4.1.2. Autoclavage

C'est un processus thermique qui met en action trois paramètres qui influencent la qualité de la désinfection des DAS à savoir : la température, la pression et le temps d'action. Des tests microbiologiques devront être effectués afin de valider l'efficacité des traitements (Edlich et al., 2006 ; Perkins et al., 2014).

II.4.1.3. Broyage et désinfection (banalisation)

Le broyage est une opération qui permet de couper les DAS en petits morceaux et de ce fait ils ne seront plus différenciés tout en intégrant un système de désinfection chimique ou thermique. Les résidus issus de la banalisation sont alors considérés comme des déchets assimilables aux ordures ménagères (DAOM) et suivront leur filière (Ahmed Fassi Fihri, 2016).

II.4.1.4. Encapsulation

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

II.4.1.5. Ozonation

Cette technologie consiste à stériliser les DAS grâce à un nuage d'ozone fabriqué par la conversion de l'oxygène dans un système fermé. Cette méthode n'utilise ni chaleur, ni vapeur, ni microondes. Le traitement repose sur deux mécanismes : le déchiquetage et la stérilisation. Le résultat du processus est un volume de déchet stérile et réduit à 90 %. Les déchets inertes résiduels peuvent ensuite être déposés dans un site d'enfouissement. Sur le marché, il existe des appareils commercialisés qui peuvent traiter jusqu'à 200 kg de déchets par cycle de 10 minutes. L'utilisation de ce type d'appareil est entièrement automatisée et ne nécessite aucune formation spécifique (Ahmed Fassi Fihri, 2016).

II.4.2. Elimination

II.4.2.1. L'incinération

Il s'agit de la technique la plus utilisée. Elle consiste à traiter tous les types de DAS à haute température. Ce type d'installation fonctionne habituellement à 1000 °C et présente l'avantage de détruire correctement tout type de déchets et réduire significativement le volume et le poids de ceux-ci (Ahmed Fassi Fihri, 2016).

Il existe des incinérateurs à chambre uniques atteignant une température d'incinération de 300 - 400 °C. Ils présentent l'avantage d'être efficaces pour désinfecter, simples à utiliser et à faibles coûts. Ces fours sont inefficaces face aux produits chimiques thermiquement résistants, au matériel tranchant et ils produisent des cendres contenant une grande quantité de dioxines et de furanes (Ahmed Fassi Fihri, 2016).

Quelques consignes sont à considérer lors de l'incinération comme le maintien d'une température, une mise en marche et un refroidissement adéquats, l'éloignement de l'installation des zones densément peuplées, un bon tri des déchets afin de ne pas incinérer des métaux lourds, de plastique PVC ou d'autres matériaux chlorés et un contrôle des émissions et suivis réguliers (Zoulikifouli, 2012).

II.4.2.1.1 Avantages et inconvénients de l'incinération

Tableau n°01 : Avantages et inconvénients de l'incinération (Ahmed Fassi Fihri, 2016)

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Élimination complète des déchets et réduction des volumes; - Les DAS ne sont pas reconnaissables; - Traitement de grandes quantités; - Émissions réduites; - Adapté à tous les types de déchets (organiques, liquides, solides). 	<ul style="list-style-type: none"> - Coûts élevés d'installation, d'exploitation et de maintenance; - Émissions de gaz toxique si les déchets sont mal incinérés; - Les cendres peuvent contenir des métaux lourds, des dioxines et des furanes si les températures de combustion n'atteignent pas 1000 °C.

II.4.2.2. L'enfouissement

D'après l'OMS 2005, la mise en décharge des DAS non traités n'est pas recommandée et ne constitue qu'une option de dernier recours.

Lorsque l'enfouissement est nécessaire, celui-ci doit respecter certaines précautions :

- Recouvrir rapidement les DAS. La technique consiste à enfouir les déchets médicaux entre deux couches de déchets ménagers;
 - Planifier préalablement les zones de dépôt;
 - Imperméabiliser le fond de la décharge;
 - S'assurer de l'absence des sources d'eaux souterraines ou à proximité;
 - Collecter et traiter les lixiviats;
 - Couvrir les déchets et contrôler les vecteurs tels que les insectes et les rongeurs;
 - Contrôler l'accès au site (OMS, 2005).
- Avantages et inconvénients de l'enfouissement.

II.4.2.2.1. Avantages et inconvénients de l'enfouissement

Tableau n°02 : Avantages et inconvénients de l'enfouissement (Ahmed Fassi Fihri, 2016).

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">- Simples et peu coûteuse;- Système de décharge déjà disponible;- Si décharge contrôlée, les récupérateurs d'ordures n'y ont pas accès.	<ul style="list-style-type: none">- Les DAS non traités restent dangereux;- Transport vers les décharges coûteux;- Risque de pollution de l'eau;- Problème des odeurs;- Beaucoup d'espace nécessaire;- Pollution visuelle aux décharges non contrôlée.

Chapitre III

Impact des déchets d'activités de soins sur l'homme et l'environnement

III.1. Impacts d'une gestion déficiente des DAS sur la santé humaine et environnementale

L'organisation du circuit de la gestion des déchets d'activités de soins est d'une grandeur capitale. Ce regain d'intérêt est dû aux risques liés à la santé humaine et l'environnement en polluant le sol, l'eau et l'air (Ahmed Fassi Fihri, 2016).

III.2. Risques sur la santé humaine :

On peut répartir les risques sur la santé humaine liés aux DAS en cinq (05) catégories, à savoir :

- Risque infectieux ou biologique
- Risque chimique
- Risque traumatique
- Risque radioactif
- Risque psycho émotionnel (Biadillah, 2004).

III.2.1. Risque infectieux ou biologique

Les DAS non traités constituent un réservoir de microorganismes pouvant causer des infections telles que le Sida, les hépatites B et C, les infections gastro-entérites, des infections cutanées, par généralement des accidents d'expositions aux sangs (Ahmed Fassi Fihri, 2016).

Le personnel de soin qui au quotidien en contact des DAS, est le plus susceptible de contracter des infections virales comme les hépatites B et C par l'intermédiaire des objets piquants et/ou tranchants contaminés. D'ailleurs, en 2000, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estimait 66 000 le nombre de cas d'infection par l'hépatite B, 16 000 cas par l'hépatite C et 200 à 5000 cas par le VIH seulement chez le personnel sanitaire.

III.2.2. Risque chimique

Les risques chimiques sont liés aux divers produits chimiques et pharmaceutiques utilisés dans les établissements de soins, pour cause, leur nature toxique et leurs caractéristiques chimiques qui sont à l'origine d'une panoplie d'affections aiguës ou chroniques. Le contact avec ces produits se fait par différentes voies d'expositions : par inhalation d'aérosols, par contact cutané ou sur les muqueuses ou par ingestion (Ahmed Fassi Fihri, 2016).

III.2.3. Risque traumatique

Un risque traumatique correspond à une piqure par un objet tranchant ou piquant souillé par des micro-organismes, et qui donc peut provoquer des infections cutanées ou des muqueuses (Hafiane & Khelfaoui, 2011).

III.2.4. Risque radioactif

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

III.2.5. Risque psycho émotionnel

C'est un risque qui se manifeste par la crainte de la population par la vue de certains DAS reconnaissables (seringue, aiguille, poche de sang, cathéter, consommable de dialyse, tubulure de perfusion, pansement, compresse,...). L'impact émotionnel peut être considérable en cas de contact cutané ou pire, d'effraction cutanée (Bourogaa & Ouareth, 2016).

III.3. Impacts sur l'environnement

Il est évident qu'une mauvaise gestion des DAS peut entraîner des conséquences néfastes pour les différents milieux de l'environnement (l'air, le sol et l'eau).

III.3.1. Impacts sur l'air

L'impact sur l'air est lié aux polluants atmosphériques résultants d'une mauvaise combustion (dioxines, furanes) lors de l'incinération des DAS notamment à basse température (en général inférieure à 800 °C) ou lorsque les DAS contiennent des matières plastiques à base de polychlorure de vinyle (PVC). Les cendres qui en résultent comportent les mêmes composés qui sont facilement transportables dans l'atmosphère. En effet, ces polluants peuvent s'accumuler dans la chaîne alimentaire et donc atteindre la santé humaine. L'incinération à haute température ne constitue pas une meilleure alternative car au début et à la fin de l'incinération, l'existence de zones moins chaudes permet la formation des dioxines et furanes (Abo Abiba, 2006).

Par ailleurs, l'incinération des DAS contenant des métaux lourds peut s'avérer dommageable pour l'environnement puisque, par exemple, une fois dans l'atmosphère, le mercure incinérés

se dépose sur les sols et/ou les cours d'eau et finit par être absorbé par la faune et les humains (SEDRATI & SEBTI, 2017).

III.3.2. Impacts sur le sol

L'impact sur le sol est principalement dû à un entreposage non contrôlé ou à une mise en décharge sauvage. La composition chimique de certains DAS peut entraîner la contamination bactériologique et toxique du sol et de la nappe phréatique (Billau, 2008).

III.3.3. Impacts sur l'eau

Lorsque l'entreposage des DAS est situé proche d'une source d'eau, celle-ci risque d'être contaminée par des liquides biologiques véhiculant bactéries, virus, parasites, microchampignons, mais aussi des molécules hormonales, des produits radioactifs et des métaux lourds (Billau, 2008).

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

Partie II

Situation actuelle de la gestion des déchets hospitaliers

Chapitre I

Présentation de la structure hospitalière d'accueil

I.1. Contexte général

I.1.1. Situation géographique

La ville de Miliana est située au flanc du mont Zaccar, à 114 km au sud-ouest de la capitale (Alger) et à 25km au nord du chef-lieu de la wilaya d'Ain Defla. La région a une superficie de 55km². La commune de Miliana est limitée au nord et à l'est par la commune d'Ain Turki, au sud par la commune de Khemis Miliana et à l'ouest par la commune de Ben Allel (Zitoun & Zouggari, 2015).

I.1.2. Relief

La ville est bâtie à 740 mètres d'altitude sur une plate-forme rocheuse aux contours abrupts en saillie sur le penchant méridional du mont Zaccar qui la couvre entièrement au nord. Elle domine, à l'est et au sud la vallée du Chélif et à l'ouest un grand plateau qui s'étend jusqu'à la chaîne de l'Ouarsenis. L'altitude maximale est de 1000m et minimale 400m (Zitoun & Zouggari, 2015).

I.1.3. Climat

La ville de Miliana est caractérisée par un climat froid et neigeux en hiver et tempéré en été. Les précipitations atteignent ou dépassent 800 mm par an (Zitoun & Zouggari, 2015).

I.1.4. Population

Miliana est la quatrième commune la plus peuplée de la wilaya de Aïn Defla après Khemis Miliana, Aïn Defla et El Attaf, selon le recensement général de la population et de l'habitat de 2018 la population de la commune de Miliana est évaluée à 49131 habitants contre 44 201 habitants en 2008 et 22 528 en 1977 (Zitoun & Zouggari, 2015).

I.2. Présentation de la structure hospitalière d'accueil

L'hôpital Fares Yahia est un établissement publique hospitalier (EPH) dépendant du secteur sanitaire de Ain Defla, il est considéré comme le plus ancien EPH au niveau de la wilaya, il a été mis en service de la population en 1936. L'hôpital occupe une superficie de 115 hectares et a une structure à architecture monobloc.

Il compte un ensemble de services médicaux, chirurgicaux, radiologie, laboratoire d'analyses médicales, ainsi qu'un service d'administration. La capacité de l'établissement est de 289 lits répartis sur les différents services.

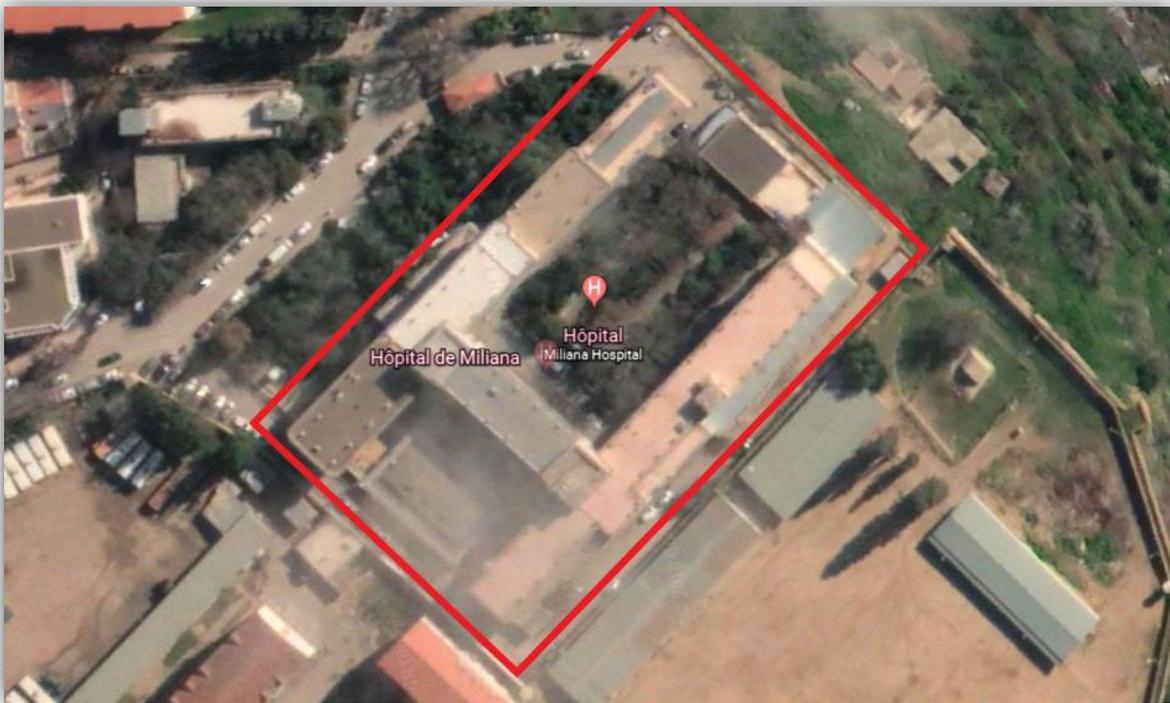


Figure n°04 : Situation géographique de l'EPH Fares Yahia – Miliana (Google Earth, 2018)

I.3. Les missions de l'EPH :

Selon l'article 4 du décret exécutif n°07-140 du 19 mai 2007 du journal officiel de la république Algérienne n°33, l'EPH a pour mission de prendre en charge, de manière intégrée et hiérarchisée, les besoins sanitaires de la population. Dans ce cadre, il a notamment pour taches :

- D'assurer l'organisation et la programmation de la distribution des soins curatifs, de diagnostic, de réadaptation médicale;
- Appliquer les programmes nationaux de santé;
- D'assurer l'hygiène la salubrité et la lutte contre les nuisances et les fléaux sociaux;
- D'assurer le perfectionnement et le recyclage des personnels des services de santé.

I.4. L'organigramme de l'EPH Fares Yahia :

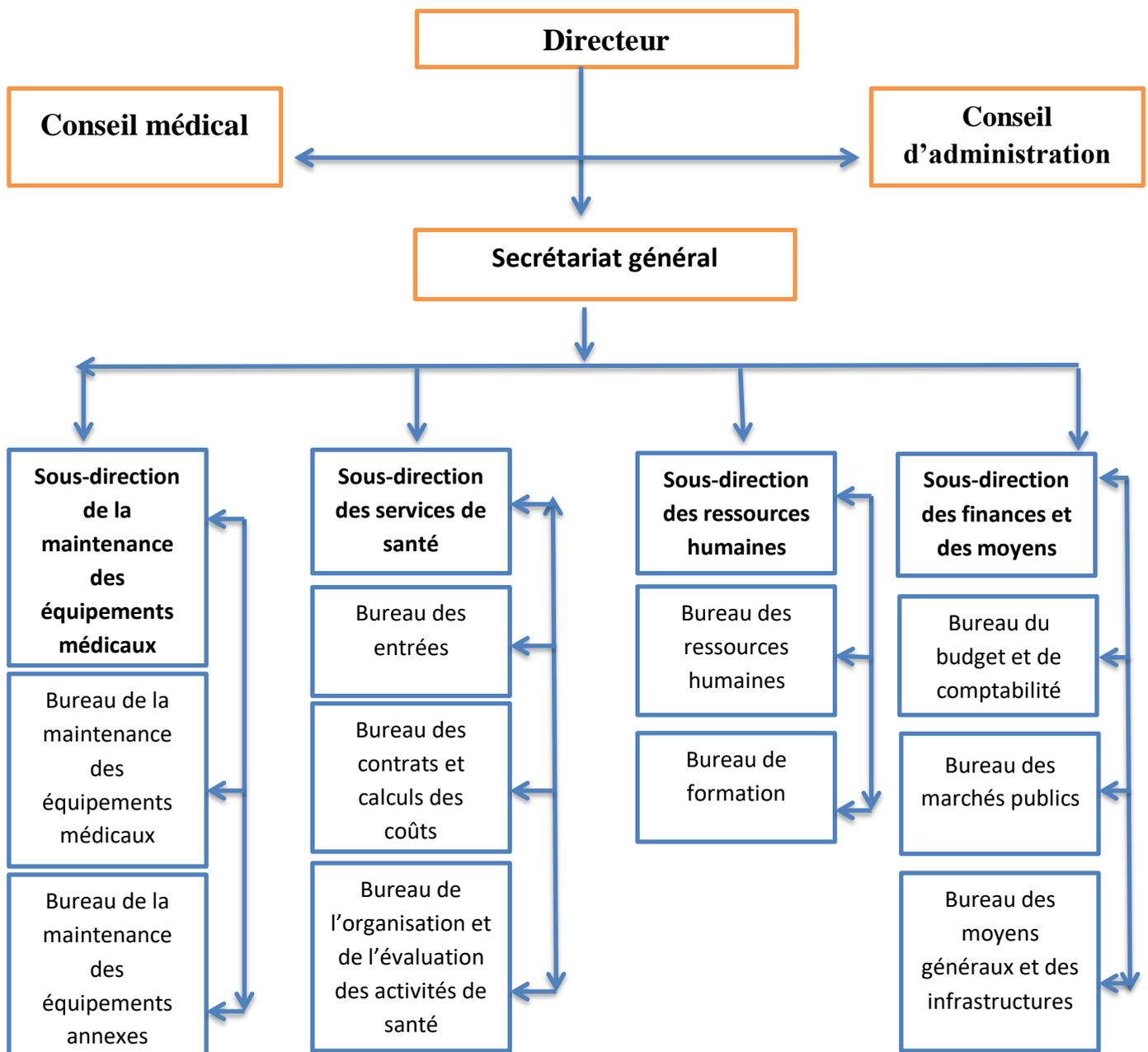


Figure n°05 : L'organigramme de l'EPH Fares Yahia (EPH Fares Yahia, 2018).**I.5. Capacité des services et des unités constitutives au sein de l'EPH Fares Yahia :**

L'établissement dispose d'un plateau technique et services d'hospitalisation qui sont présentés dans le tableau ci-dessous:

Tableau n°03 : Services, unités et nombres de lits de l'EPH Fares Yahia (source : Direction de la Santé Publique Ain Defla, 2018)

Services	Lits techniques	Unités
Chirurgie générale	58	1. Hospitalisation hommes 2. Hospitalisation femmes 3. Réanimation
Epidémiologie		1. Informations sanitaires 2. Hygiène hospitalière
Gynécologie obstétrique	56	1. Gynécologie 2. Obstétrique
Radiologie centrale		1. Radiologie 2. Echographie
Laboratoire central		1. Microbiologie 2. Biochimie
Maladies infectieuses	22	1. Hospitalisation hommes 2. Hospitalisation femmes
Médecine interne	40	1. Hospitalisation hommes 2. Hospitalisation femmes 3. Oncologie médicale
Oto-Rhino-Laryngologie	24	1. Hospitalisation 2. Consultation et exploration
Pédiatrie	34	1. Pédiatrie 2. Néonatalogie
Pharmacie		1. Gestion des produits pharmaceutiques 2. Distribution des produits pharmaceutiques
Pneumo-ptisiologie	40	1. Hospitalisation hommes 2. Hospitalisation femmes
Urgence médico chirurgicales	10	1. Accueil et tri 2. Hospitalisation

I.6. Le personnel biomédical de l'EPH Fares Yahia :

L'hôpital de Miliana compte 411 employés biomédicaux, répartis selon leurs fonctions (Tableau 04). En effet l'OMS recommande 13 médecins et 28 paramédicaux pour 10 000 habitants (OMS, 2009), l'EPH dispose de 80 médecins et de 329 paramédicaux pour 49131 habitants ce qui est largement correcte.

Tableau n°04 : Effectif biomédical affecté à l'EPH (source : EPH Fares Yahia, 2018)

Spécialités	Nombres
Médecins généralistes	36
Médecins spécialistes	44
Pharmaciens	02
Paramédicaux	329

Chapitre II

Méthodologie et techniques d'enquêtes

Ce chapitre sera consacré aux différentes méthodes et techniques d'enquêtes utilisés afin de mettre le point sur la situation actuelle de la gestion des DAS au sein de l'EPH Fares Yahia de Miliana d'une part et la caractérisation quantitative et qualitative des différents déchets produits d'autre part . Pour cela, un stage de pratique d'une durée d'un mois (du 17/07/2018 au 17/08/2018) a été effectué au niveau de l'unité d'hygiène hospitalière de cet établissement.

II.1. Diagnostic de la situation actuelle de la gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH Fares Yahia

Il s'agit d'une étude descriptive du système de gestion des DAS à savoir le tri, le conditionnement, la collecte, le transport, le stockage, le traitement et l'élimination ainsi que les moyens humains, matériels et financiers misent en œuvre pour cette gestion au niveau de l'EPH de Miliana. Cette étude sera basée sur une analyse documentaire (circulaires ministérielles, des guides et procédures de gestion des DAS), interviews structurés avec les responsables de gestion, le personnel biomédical et les agents d'hygiène de l'EPH.

Afin d'établir un diagnostic sur l'état des lieux de la gestion des déchets au niveau de l'EPH, une observation directe à l'aide d'un appareil à photo a été effectuée au sein des différents services pendant chaque étape de gestion pour mieux comprendre et déceler les bonnes et les mauvaises pratiques, ainsi que les défaillances de gestion.

Dans la présente étude, seuls les déchets hospitaliers solides produits au sein de l'EPH seront pris en considération. . Ont été exclus de l'étude :

- Les corps et les grandes pièces anatomiques;
- Les déchets liquides admissibles dans le réseau d'assainissement.

II.2. Caractérisation quantitative et qualitative des déchets

Cette partie consiste en une caractérisation quantitative et qualitative des déchets hospitaliers solides représentés par les DAS et les DAOM au niveau de tous les services de soins de l'EPH Fares Yahia (sauf bloc opératoire) dans le but de déterminer les types et les quantités de DAS et de DAOM générées au niveau de cet établissement. La collecte d'une série de données a été effectuée au sein de l'unité d'hygiène hospitalière qui nous a permis de faire une analyse quantitative et une qualitative.

II.2.1. Analyse quantitative

L'analyse quantitative effectuée à partir de la série de données collectée au niveau du service d'hygiène à servir de voir :

- L'évolution annuelle de la production des DAS et des DAOM au niveau de l'EPH durant la période allant de 2008 à 2017 et ainsi faire la comparaison entre les quantités produites de chaque et voir quel type de déchet est le plus produit à l'hôpital.
- La production mensuelle des DAS et des DAOM dans les différents services de soins de l'EPH pour l'année 2017, qui nous donne une idée sur quel type de déchets (DAOM ou DAS) est le plus produit au niveau des services.
- Le pourcentage de la quantité moyenne des DAS et des DAOM au niveau de l'EPH concernant l'année 2017 afin de comparer nos résultats avec les recommandations de l'OMS qui selon l'organisation les DAOM doivent représenter 80% de la quantité totale produite et les DAS seulement 20%.
- L'évolution annuelle de la quantité des DAS au niveau de l'EPH pour la période 2008-2017 afin de constater si la production est en augmentation ou en régression.
- L'évolution mensuelle moyenne des DAS au niveau des services de soins durant l'année 2017 et donc connaître l'intensité des activités médicales de chaque service.

II.2.2. Analyse qualitative

Le but de l'analyse qualitative est de déterminer quel type de déchet est le plus produit au niveau de l'EPH ainsi que l'identification des services de production de chaque type, et pour cela on a vérifié les points suivants :

- La production mensuelle moyenne par type de DAS (infectieux, anatomiques, toxiques) pour l'année 2017 qui nous montre lequel des déchets est le plus produit au sein de l'EPH.
- Le pourcentage de la quantité moyenne mensuelle de chaque type de DAS durant la même année afin de distinguer les proportions de chaque type.
- La production moyenne des types de DAS selon chaque service de l'EPH (2017) afin de découvrir le lieu de production de chaque type de DAS.

II.3. Champs de l'étude

Le champ de notre étude concerne tous les services de soins ainsi que leurs unités d'hospitalisation producteurs de DAS (sauf bloc opératoire) à savoir :

- Pavillon des urgences
- Maternité
- Gynécologie
- néonatalogie
- Pédiatrie
- ORL
- Pneumo phtisiologie
- Laboratoire
- Radiologie, scanner
- Maladies infectieuses
- Médecine femme
- Médecine homme
- Chirurgie générale
- Réanimation

II.4. Traitement des données

- 1- Le traitement de texte et des tableaux a été réalisé par le logiciel Microsoft Word 2010.
- 2- Les données quantitatives ont été traitées et analysées sur le logiciel EXCEL version 2010, les résultats des données sont représentés par la somme totale et la moyenne de la production et les proportions de chaque catégorie.

Les résultats ont été présentés sous formes d'images, de graphes et de tableaux suivant la chronologie des questions des recherches formulés.

II.5. Considération éthiques

- Une demande de stage officielle a été adressée par l'administration de l'université Djilali Bounaama Khemis Miliana à la direction de l'établissement d'étude (EPH Fares Yahia).

Chapitre III

Résultats et discussion

III. Résultats et discussion

Ce présent chapitre, présente les résultats obtenus lors de notre étude et qui sont divisés en deux parties, la première consiste en la description du système de gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH Fares Yahia, quant à la deuxième partie, elle est dédiée à une caractérisation quantitative et qualitative des déchets hospitaliers solides représentés par les DAS et les DAOM.

III.1. Structure en charge du contrôle de la gestion des déchets hospitaliers à l'EPH

La problématique de la gestion des DAS nécessite d'après l'instruction N°01 du MSPRH du 04/08/2008 la désignation d'un responsable formé en hygiène hospitalière au sein de l'établissement. L'unité d'hygiène hospitalière qui fait partie du service d'épidémiologie a été désigné par le directeur de l'hôpital comme l'autorité responsable de la gestion des déchets hospitaliers à l'EPH, dirigée par le chef de service Dr AZIZOU Khaled médecin spécialiste en épidémiologie qui exerce la fonction du premier responsable de gestion des déchets au niveau de l'EPH depuis l'année 2008, à ses coté on retrouve trois autres membres, un licencié en biologie, un infirmier de santé publique (ISP) et une technicienne en informatique.

Parmi les missions de l'unité d'hygiène hospitalière, on note :

- ✓ Le contrôle et la supervision des différentes étapes de la gestion des déchets du tri à l'élimination.
- ✓ Mise en place d'un système d'information pour tous le personnel (formations, affiches du tri dans les services)
- ✓ La sensibilisation du personnel vis-à-vis le danger que représente les déchets d'activités de soins.
- ✓ La préservation de l'hygiène hospitalière afin de lutter contre les risques de contamination auxquels sont exposés les malades, le personnel et les visiteurs.

III.2. Moyens humains, matériels et financier mis en œuvre par l'EPH pour la gestion des déchets hospitaliers

III.2.1. Moyens humains

Pour une meilleure gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH Fares Yahia, des moyens humains ont été engagés pour améliorer l'hygiène hospitalière. En premier on note l'équipe de l'unité d'hygiène qui vise à contrôler et maintenir un bon système de gestion des déchets hospitaliers. En deuxième chaque service au niveau de cet établissement dispose de

deux agents d'hygiène (femmes de ménages) qui assurent le nettoyage et la désinfection des locaux ainsi que la collecte des déchets. On ajoute à cela un agent responsable de l'installation de traitement des DASRI par banalisation.

III.2.2. Moyens matériels

Dès leur production, les déchets hospitaliers seront conditionnés dans des emballages spécifiques adaptés à la nature du déchet (Bouaziz & Ramdane, 2006). Au niveau de l'EPH de Miliana, chaque service est doté des différents sacs de couleur conforme aux normes et à chaque filière. En fonction de leur typologie, chaque filière d'élimination des déchets hospitaliers obéit à un code couleur réglementaire (Instruction N°01 du MSPRH, du 04/08/2008), à savoir :

- ✓ Les déchets non dangereux assimilables à des ordures ménagères (DAOM) : filière noire. Exemples : emballages, cartons, papier essuie-mains, draps d'examens ou champs non souillés...
- ✓ Les déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI) : filière jaune. Exemples : déchet PCT souillé (aiguilles, scalpels...), compresses, pansements, gants, milieu de culture, tubulures...
- ✓ Les pièces ou déchets anatomiques d'origine humaine (DA) : filière verte. Exemples : organes, membres ou fragments d'organe ou de membres.
- ✓ Les déchets de soins à risque chimiques et/ou toxiques (DRCT) : filière rouge. Exemples : produits anticancéreux, amalgames dentaire, tensiomètres, films radiologiques, fixateurs et révélateurs radiographiques
- ✓ Les déchets de soins à risques radioactifs : filière blanche. Exemples : matériel de radiothérapie.

Au niveau de l'EPH seuls les DAOM, DASRI, DA et DRCT sont produits, les déchets radioactifs sont inexistantes.

Pour la collecte et le transport des déchets à l'intérieur de l'hôpital, les unités de soin ne possèdent pas de chariots transporteurs de déchets au lieu de stockage central.

L'établissement dispose d'une balance de 300kg pour faire la pesée de chaque type de déchet afin de procéder à la quantification exacte de la production de ces déchets.

L'hôpital possède une installation de traitement de ses DAS qui est représenté par un procédé de banalisation homologués par les autorités compétentes et qui s'inscrit dans le cadre du schéma directeur d'élimination des déchets de la wilaya.

III.2.3. Moyens financiers

Selon l'OMS, le coût lié aux dépenses d'hygiène hospitalière est prévu dans le cadre du budget attribué à l'établissement. En Europe, le coût de l'hygiène hospitalière représente environ 1% du total du budget d'un hôpital et le coût spécifique de la gestion des déchets représente 0,25% de ce même budget (Daoudi, 2008).

Le coût alloué à la gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH Fares Yahia représente 1,3% du budget global de l'établissement soit un montant estimé à 310 000 dinars, ce qui est d'après l'économiste de l'hôpital reste insuffisant.

III.3. Organisation de la gestion et traitement des déchets hospitaliers

Afin de prévenir les risques liés à l'exposition aux déchets d'activités de soins et de préserver l'environnement, l'application des modalités de tri, conditionnement, collecte, transport, stockage, traitement et élimination, conformément à la réglementation en vigueur est obligatoire (OMS, 2005).

III.3.1. Tri et conditionnement

Le tri est une opération qui s'effectue au niveau du site de la production et à travers lequel chaque catégorie de déchet est mise dans un sac ou conteneur qui lui est destiné, et orientée vers une filière précise en vue de son élimination (Abo Abiba, 2006). Le conditionnement de ces déchets dans des contenants spécifiques sert de barrière physique contre les microorganismes pathogènes (Yaya, 2011). Pour assurer une bonne gestion des déchets hospitaliers au sein de l'EPH, le service d'hygiène met à la disposition de toutes les unités de soins des affiches précisant les différents types de déchets et leurs destinations (couleur des sacs) afin de faciliter la tâche du tri au personnel soignant.

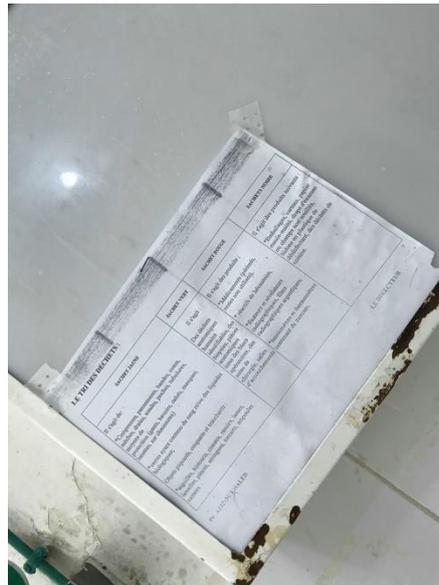


Photo n°01 : Affiche de tri

Au cours de nos visites au sein des services de l'EPH, on a pu identifier les différentes filières d'élimination suivant les couleurs d'emballages spécifiques à chaque type de déchet, à savoir :

- 1) **Filière noire** : Destinée aux DAOM (bouteilles en plastiques, restes de nourritures, couches de bébés, emballages...). Absente des salles de soins, se trouve uniquement au niveau des sanitaires des services. Selon les directives nationales relatives à l'hygiène de l'environnement dans les établissements publics et privés si par erreur, des DASRI sont mélangés aux DAOM, l'ensemble est considéré comme DASRI et suit la filière jaune. Cette absence de la filière noire dans les salles de soins augmente les quantités des DASRI produits car tous les emballages, cartons, ou objets non souillés vont être jeté dans les sacs jaunes et donc suivre la même filière d'élimination. On note que le coup d'élimination des DASRI est cinq fois plus élevé que celui des DAOM (Daoudi, 2008).



Photo n°02 : Filière noire destinée au DAOM au niveau des sanitaires.

2) Filière jaune :

- 2.1) **Sacs jaunes** : étiquetés (déchets infectieux) et consacrés aux DASRI mous, présents dans toutes les salles de soins des différents services. D'après *l'article 13 du décret exécutif n°03-478 du 9 décembre*, les déchets d'activités de soins doivent être triés à la source, de façon à ce qu'ils ne soient ni mélangés aux déchets ménagers et assimilés, ni mélangés entre eux, or que sur terrain nous avons pu observer des DAOM mélangés au DASRI dans toutes les salles de soins, et cela vu l'absence des sacs noirs.



Photo n°03 : Carton et emballage dans des sacs jaunes

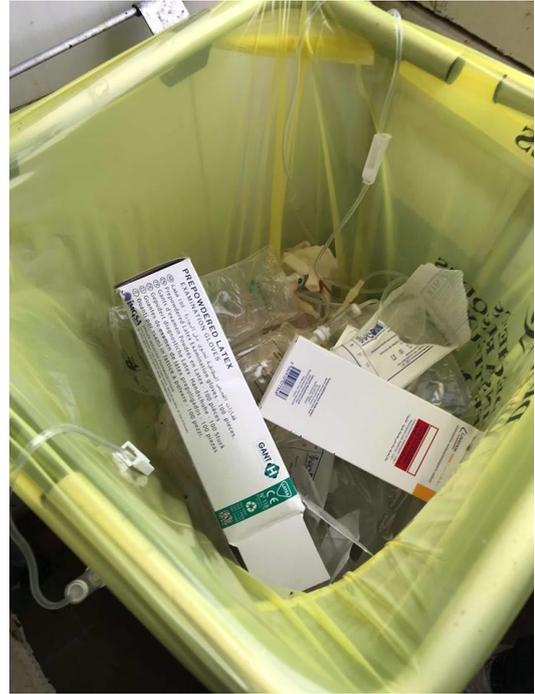


Photo n°04 : Des DAOM et des DASRI mélangés dans des sacs jaunes

- 2.2) **Récipients jaunes :** doivent d'après *l'article 8 du décret exécutif n°03-478 du 9 décembre* être rigides et résistants à la perforation, munis d'un système de fermeture, ne dégageant pas de chlore lors de l'incinération, et contenant un produit désinfectant adéquat. Ils sont étiquetés et réservés aux déchets piquants, coupants et tranchants (aiguilles, bistouris, ampoules cassées, lames...) et sont présents dans tous les services.



Photo n°05 : Conteneur à objet PCT au niveau d'une salle de soins

D'après l'instruction n°01 du 04 Aout 2008 relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins recommande que tous les emballages doivent impérativement avoir un repère horizontal indiquant la limite de remplissage. Malgré la limite indiquée sur les conteneurs on a pu observer dans certains cas des récipients remplis à ras bord comme le montre la photo n°5 ci après :



Photo n°06 : Conteneur à PCT rempli à ras bord.

- 3) **Filière rouge :** concerne les déchets toxiques qui selon *les articles 10, 11 et 12 du décret exécutif n°03-478 du 9 décembre* sont tous les déchets résidus et produits périmés des produits pharmaceutiques, chimiques et de laboratoire, contenant de fortes concentrations en métaux lourds et les acides, les huiles usagées et les solvants qui doivent être pré-collectés dans des sachets plastiques de couleur rouge résistants, solide et étiquetés.

Au cours de notre étude nous avons rencontré cette filière qu'en unité de scanner et de maternité. Malgré la disponibilité des sacs rouge dans tous les services, le personnel ne les utilise qu'en cas de rupture de stock des sacs jaunes ou noirs d'après notre entretien avec l'un des infirmiers. Les sacs rouges rencontrés au niveau de l'EPH se caractérisent essentiellement par leur fragilité par rapport aux autres sacs (jaune et noirs).



Photo n°07 : La disponibilité des sacs rouge dans les services

- 4) **Filière verte :** d'après les articles 5 et 6 du décret exécutif n°03-478 du 9 décembre la filière verte concerne tous les déchets anatomiques et biopsiques humains issus des blocs opératoires et des salles d'accouchement.

C'est lors de notre visite au service de maternité qu'on a pu rencontrer des déchets anatomiques issus des salles d'accouchement (placentas, cordons ombilicaux) conditionnés dans des sacs rouges et mis dans des conteneurs verts étiquetés (photo n°8).



Photo n°08 : Conteneurs verts étiquetés spécifiques aux déchets anatomiques issus des salles d'accouchement.

III.3.2. Collecte et transport à l'intérieur de l'EPH

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. Cette étape consiste à déplacer les poubelles des bureaux ou salles de soins aux conteneurs disposés dans les zones de stockage des déchets intermédiaires ou centrales. (TIMIZAR et al., 2009)

La responsabilité de la collecte des déchets hospitaliers au sein de l'EPH d'après le service d'hygiène est attribuée aux femmes de ménages de chaque service. On note 9 femmes de ménages titulaires, 5 vacataires et 8 femmes de ménages d'une entreprise privé sous-traitante appelé Brillant Nett, afin de renforcé l'effectif d'hygiène d'après l'économe de l'EPH. Cette collecte se fait au niveau de toutes les unités de soins une fois par jour ou selon le rythme de travail.

D'après l'article 17 du décret exécutif n°03-478 du 9 décembre la collecte à l'intérieur des services doit se faire à l'aide de conteneurs ou chariots qui doivent obligatoirement être soumis au nettoyage et à la décontamination après chaque utilisation. Sauf qu'au cours de notre étude nous avons observé que la collecte se fessait manuellement au sein des unités vu la non disponibilité de chariots destinés à la collecte dans l'EPH. Par ailleurs, d'après nos constatations, dans certains cas les chariots (photo n°9) utilisés par les femmes de ménages pour le transport des déchets vers la zone de stockage centrale sont ceux dédiés au transport du linge (couettes, draps...) des malades.



Photo n°09 : Chariots dédiés au transport du linge utilisés pour la collecte des déchets aux seins de l'EPH

III.3.3. Le stockage intermédiaire

Chaque unité doit posséder un local de regroupement spécifique pour le stockage intermédiaire des déchets avant leur transfert vers le lieu de stockage central, il doit être loin des malades et proche de la porte du service (Daoudi, 2008). Lors de nos tournées aux seins de l'hôpital, on n'a pu identifier aucun local de stockage au niveau des unités.

D'après l'article 18 du décret exécutif n°03-478 du 9 décembre les déchets d'activités de soins ne doivent en aucun cas être déposés en dehors des locaux de regroupement qui doivent être fermés et gardés afin d'éviter l'accès de toute personne non autorisée. Malgré ça on a pu constater que les DAS sont stockés et regroupés à même le sol dans les sanitaires de chaque unité en attendant de les transporter vers le lieu de stockage final.



Photo n°10 : Stockage des DAS dans les sanitaires.

Cette pratique non hygiénique et non sécuritaire représente un réel danger (risque infectieux), étant donné l'accessibilité de ces lieux aux malades. Ajouté à cela, la mauvaise odeur et le développement des insectes. (SEDRATI & SEBTI, 2017)

III.3.4. Le stockage central

L'objectif du stockage central est de permettre le stockage sécuritaire des déchets en attendant l'élimination finale. C'est un lieu de stockage provisoire des déchets à l'intérieur de l'établissement de soins. Il doit disposer de deux locaux distincts : l'un pour les déchets ménagers (sacs noirs) et l'autre pour les déchets de soins à risque (sacs rouges ou jaunes) (Daoudi, 2008).

Au niveau de l'hôpital Fares Yahia, lieu de notre étude, il n'existe pas de local pour le stockage central, les DASRI (sacs jaune, récipients à PCT et DA) collectés sont acheminés et

déposés dans des conteneurs (photo n°11) ou à même le sol à côté du local du banaliseur (appareil de broyage désinfection) ou ils sont traités, alors que d'après les directives nationales l'entreposage des DASRI ne doit jamais se faire à même le sol mais toujours dans des conteneurs de couleur jaune, aussi le stockage des déchets doit se faire dans des locaux de regroupement implantés, construits, aménagés et exploités de façon à assurer une sécurité optimale contre les risques de dégradation, de vol, de pénétration des animaux, et risque d'incendies. En effet d'après nos observations au niveau de l'EPH aucune de ces directives n'est respecté.



Photo n°11 : Lieu de stockage central des DASRI et des DA.

Les DAOM sont déposés dans une petite niche ou directement sur le sol devant la porte de sortie de derrière de l'hôpital avant d'être ramassé par le camion de la commune qui passe chaque jour vers 17h30 pour l'évacuation vers la décharge public.



Photo n°12 : Lieu de stockage central des DAOM

III.3.5. Traitement et élimination

L'objectif principal du traitement des déchets à risque est de réduire la quantité des germes pathogènes dans les déchets. La réduction du volume devra être considérée en deuxième priorité. Actuellement, beaucoup de technologies de traitement sont appliquées dans le monde. Le traitement par incinération a été largement pratiqué, mais d'autres solutions apparaissent peu à peu comme l'autoclavage et le broyage qui pourraient être préférables dans certaines conditions (Zoulikifouli, 2012).

D'après le service d'hygiène le traitement des DASRI au niveau de L'EPH s'est effectué par incinération non conforme avant l'année 2015. Après l'arrivée de l'instruction ministérielle n°04 du 12 mai 2013 stipulant que seuls les incinérateurs déjà installés in situ et qui sont conformes sont autorisés à continuer à fonctionner, l'EPH s'est vu alors dans l'obligation d'installer un nouveau système de traitement qui est la banalisation.

Ce nouveau système mis en place à l'hôpital est un procédé de prétraitement qui vise à modifier l'apparence des déchets, et à réduire la contamination microbiologique. Les déchets broyés et banalisés ne seront pas différenciés (absence de pollution visuelle) et peuvent par la suite être mis en décharge avec les ordures ménagères (Daoudi, 2008).

En effet l'hôpital dispose d'un banaliseuse depuis juin 2015, qui assure le traitement des DASRI. Après ça les DASRI banalisés seront récupérés une fois par mois par l'intermédiaire des camions à ordures de la commune avec les DAOM et jeter dans la décharge publique.

Un seul agent est responsable de ce mécanisme de traitement, d'après lui le tri n'est pas respecté et qu'il est souvent obligé d'ouvrir les sacs jaunes pour les vérifier, ce qui est vraiment risqué vu le caractère infectieux de ces déchets. D'après *l'article 29 du décret exécutif n°03-478 du 9*, lors de la manipulation des déchets d'activités de soins, le personnel chargé de la pré-collecte, de la collecte, du transport et du traitement, doit être muni de moyens de protection individuelle, résistants aux piqûres et coupures, alors qu'on a pu remarquer que souvent l'agent ne portait ni de gants ni de masque malgré la disponibilité de ces derniers. Il témoigne de plusieurs blessures par aiguilles qui les auraient soignés par lui-même en mettant de l'eau de javel, et d'après lui il ne risqué rien car il avait pris l'habitude de côtoyer ces déchets. On constate de ce fait que la manipulation quotidienne des déchets par cet agent a fini par installer des attitudes d'indifférence et de banalisation des risques liés aux DASRI.

D'après le service d'hygiène, le traitement des déchets anatomiques (placentas, cordons ombilicaux, kystes...) est assuré par une entreprise privée spécialisée dans le traitement et

l'élimination des déchets d'activité de soins nommée E3D Chlef qui récupère les conteneurs verts une fois par semaine.



Photo n°13 : DASRI stockés dans le local du banaliseur pour le traitement.

D'après l'agent responsable du traitement des déchets, les DASRI ainsi broyés et banaliser seront stocké dans la chambre du banaliseur ou ils vont y séjourner pendant des jours jusqu'à leur transport vers la décharge public par l'intermédiaire du camion de l'APC reponsible du transport des DAOM.



Photo n°14 : DASRI banalisés stockés avant la mise en décharge

III.3.5.1. Présentation du banaliseur des déchets de l'EPH

Le banaliseur existant au niveau de l'hôpital est de marque BERTIN TECHNOLOGIE, type STERILWAVE 250. Visa à modifier l'apparence des déchets (broyage) et à réduire la contamination microbologique (autoclavage), et cela par cycle de 20 minutes pour 25 Kg de déchets.



Photo n°15 : Le banaliseur installé au niveau de l'EPH (sterilwave 250)

III.3.5.2. Présentation du processus du banaliseur

Le banaliseur peut être contrôlé par l'agent responsable par l'intermédiaire de L'IHM qui permet d'afficher tous les paramètres du cycle et de gérer les paramètres de sécurité. Les étapes du processus du banaliseur sont citées ci-dessous :

- 1) Un container de capacité de 250L est positionné en entrée de l'équipement pour une pesée électronique
- 2) Le chargement de la machine s'effectue de manière manuelle
- 3) Après fermeture du couvercle, L'opérateur lance le process automatique .Les déchets sont broyés par la lame rotative jusqu'à 1500 tr/ min pendant 10 minutes environ
- 4) Les DASRI sont ainsi transformé en résidus non reconnaissables (Très fins) avec une réduction de 80% en volume des déchets.
- 5) Les déchets sont exposés à une température de 100°C par l'intermédiaire de générateur microondes et sont maintenus à cette température pendant 20 minutes afin

de banaliser ces déchets et de les rendre totalement inertes (conformément à la norme NF X30-503).

- 6) A la fin du cycle, la trappe positionnée sur la partie inférieure de la machine s'ouvre et les déchets banalisés sont transférés dans une caisse palette (la rotation de la lame facilite leur évacuation)
- 7) Mise en place d'un filtre biologique pour le traitement des vapeurs qui sont évacués vers l'extérieur



Photo n°16 : L'IHM de commande du banaliseuse

III.3.5.3. Caractéristiques techniques du banaliseuse

- Enceinte construite en acier inoxydable calorifugée.
- Poids moyen traité : 30 à 50 Kg/cycle.
- Un broyeur incorporé dont les couteaux sont fabriqués avec un matériau très résistant (Inox).
- Une chambre de stérilisation des déchets, abattement du taux de contamination de 10⁻⁸ (99,999999%).
- Cycle de traitement des déchets ne dépasse pas 30 minutes.
- Température de stérilisation 138°C - 140°C.
- Pression d'utilisation est de 3,8 bars. (kouider moussaoui, 2016)

III.4. Caractérisation quantitative et qualitative des DAS au niveau de l'EPH Fares Yahia

La connaissance de la production quantitative et qualitative des déchets est essentielle dans la planification d'un système de gestion. En règle générale, la production des déchets hospitaliers dépend de plusieurs facteurs, notamment les méthodes de gestion, le nombre de lits et le taux d'occupation, le nombre de patients traités quotidiennement, le degré de spécialisation des soins pratiqués et le plateau technique...(Daoudi, 2008). Un hôpital universitaire dans un pays à haut revenu peut produire jusqu'à 10 kg de déchets par jour et par lit, toutes catégories confondues. Dans chaque structure, une estimation des quantités de déchets produits doit être réalisée. (ICRC, 2011)

Pour cela, il importe de procéder dans chaque établissement de soins, à la quantification exacte des déchets produits selon une méthodologie rigoureuse. L'intérêt de quantifier la production journalière des déchets dans chaque établissement de soins réside dans la connaissance du poids et du volume des déchets produits quotidiennement. Ceci permettra de :

- Prévoir les besoins en matériel de collecte, de conditionnement et de traitement des déchets (sacs, conteneurs, poubelles, équipement de traitement, etc.). Par exemple, pour un service de 30 lits, la production journalière se situe autour de 3 kg / lit occupé / jour. Ce service produira donc environ 90 kg / jour et aura besoin d'environ 3 sacs de 50 kg par jour ou de 30 sacs par mois, dont 75 à 90 % de couleur noire, pour le conditionnement des déchets ménagers et 10 à 25 % de couleur rouge ou jaune, pour les déchets de soins à risque.
- Surveiller la qualité du tri des déchets et plus particulièrement sa sélectivité doit tendre vers la diminution du nombre de sacs de couleur jaune et rouge réservés aux déchets de soins à risque infectieux et toxique, sans nuire à l'efficacité du tri (par exemple un plâtre non souillé peut être mis dans un sac noir). (Daoudi, 2008)

Pour calculer la production journalière de déchets de soins dangereux générés par lit dans chaque établissement sanitaire, il existe essentiellement deux méthodes. La première consiste à peser tous les sacs et poubelles avant qu'ils ne soient vidés ou éliminés. Cette option est la plus précise et devrait être utilisée s'il existe un instrument de pesée adéquat au sein de l'établissement sanitaire pour effectuer ces mesures, autrement il est possible d'obtenir une estimation suffisamment bonne en additionnant les nombres et en estimant le volume de

conteneurs (sac, poubelle à ordures) utilisés pour la collecte des déchets de soins médicaux dans chaque unité médicale pour une période de temps déterminée (Benabbes, 2014).

Au niveau de l'EPH Fares Yahia, le calcul de la production journalière des déchets hospitaliers se fait par une balance de 300kg installée devant le lieu de stockage central. Chaque sac est pesé par l'intermédiaire des femmes de ménages qui les transportent pour le stockage final. Les femmes de ménages notent le poids indiqué dans un registre spécifique à chaque unité de soins, puis en fin de mois tous les services remettent ces données à l'unité d'hygiène hospitalière responsable de la gestion des déchets hospitaliers.



Photo n°17 : Instrument de pesée mis en place à l'EPH Fares Yahia

III.4.1. Analyse quantitatif

III.4.1.1. Evolution annuelle des quantités des DAS et des DAOM au niveau de l'EPH Fares Yahia durant la période (2008-2017)

D'après l'OMS 2005, 80% des déchets liés aux soins de santé sont comparables aux ordures ménagères et ne sont pas dangereux. Les 20% restants sont considérés comme dangereux et peuvent être infectieux, toxiques ou radioactifs. La comparaison entre la production des DAS et des DAOM nous renseigne sur l'état de la gestion des déchets au sein d'un établissement sanitaire, si la quantité des DAS est supérieure ou égale à celle des DAOM c'est qu'il y'a défaillance dans le système de gestion mis en place dans l'établissement.

La comparaison entre l'évolution des quantités des DAS et des DAOM durant la période 2008 – 2017 est présentée dans la figure n°06 :

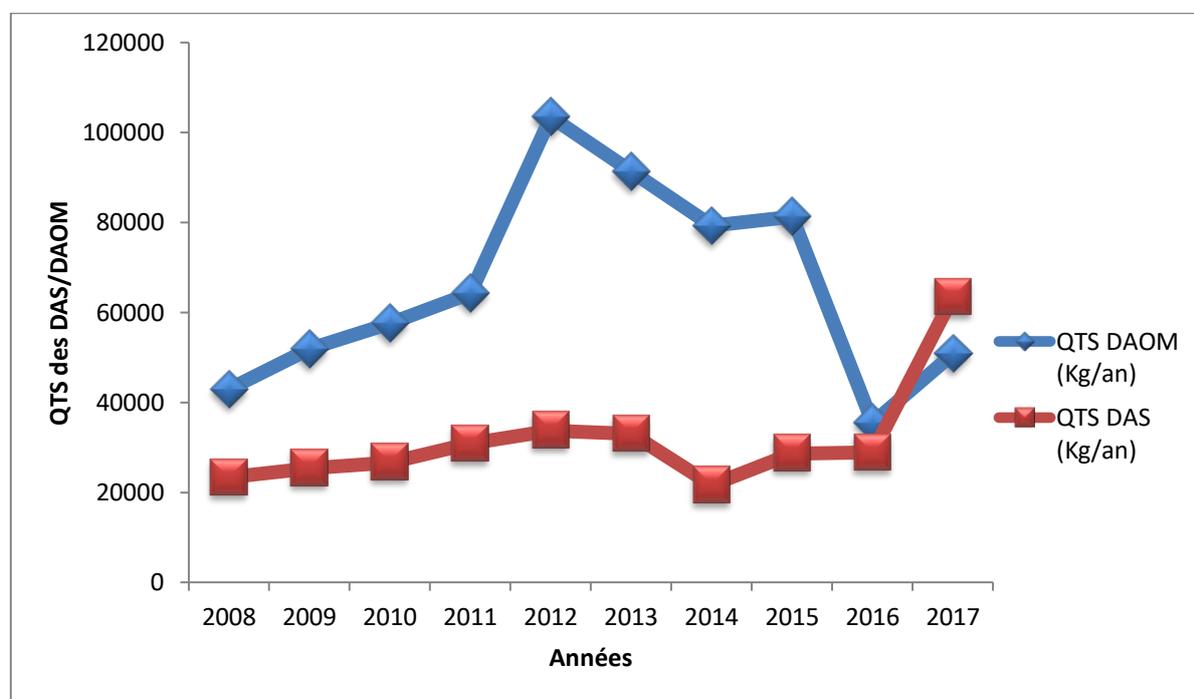


Figure n°06 : Evolution des quantités totales des DAS et des DAOM durant la période (2008-2017)

Selon la **figure N°06** on remarque que la quantité des deux types de déchets est en augmentation depuis l'année 2008 et que la quantité des DAOM est largement supérieure à celle des DAS, sauf pour l'année 2016 et 2017 où l'on constate la diminution de la production des DAOM, qui est devenu presque similaire à la production des DAS, alors que d'après l'OMS la quantité des DAOM devrait représenté 80% de la quantité total des déchets hospitaliers. Cette constatation est peut-être due d'après nos observations au manque de tri

par le personnel entre les DAS et les DAOM vu l'absence des sacs noirs dans les salles de soins.

III.4.1.2. Production mensuelle moyenne des DAS et des DAOM dans les différents services de soins de l'EPH pour l'année 2017

La quantité des DAS et des DAOM produite par chaque service et en relation avec l'activité du service et le nombre de malade admis, néanmoins la quantité des DAS doit toujours être inférieurs à celle des DAOM. (OMS, 2015)

La figure n°07 nous permet de voir la production annuelle moyenne des DAS et des DAOM dans chaque service :

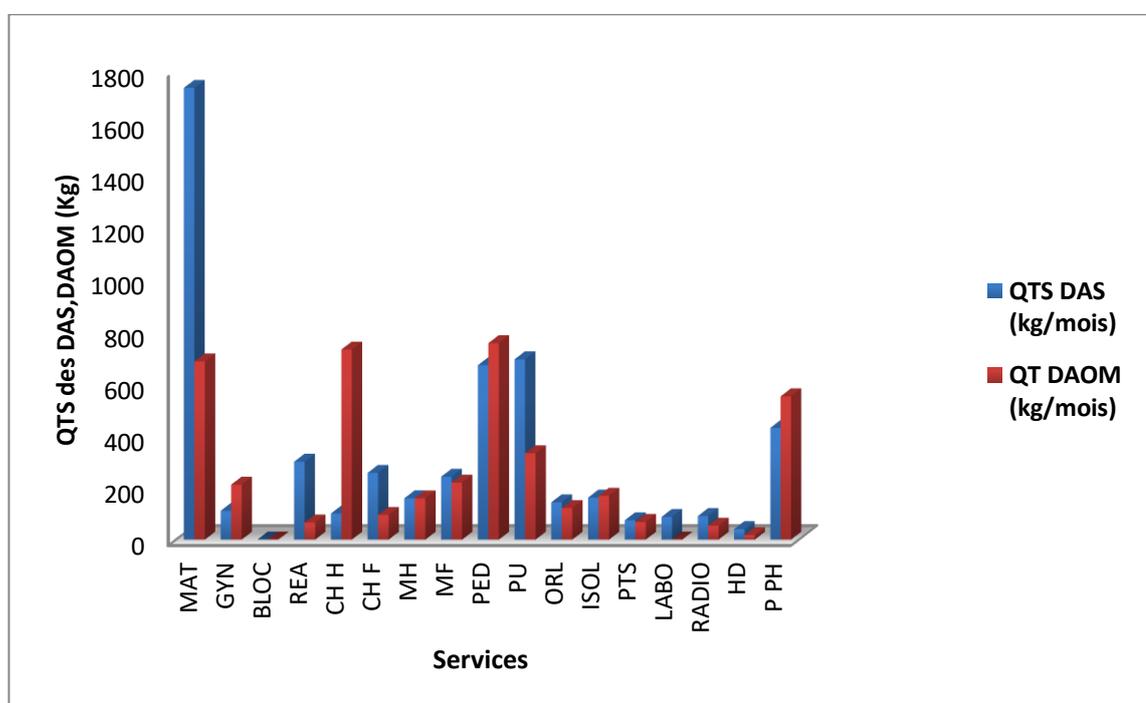


Figure n°07 : Production mensuelle moyenne des DAS et des DAOM dans les différents services de l'EPH (2017)

La **figure n°07** montre que la quantité moyenne des DAS produite est supérieure à la quantité moyenne des DAOM essentiellement dans le service de maternité (MAT), pavillon des urgences (PU), et la réanimation (REA) on remarque par contre qu'il y a une différence presque négligeable concernant les quantités générées des DAOM et des DAS dans les autres services sauf pour le service de chirurgie homme ou la quantité des DAOM dépasse largement celle des DAS. Ce constat est d'après nos observations peut être dû à l'absence du tri entre les DAOM et les DAS à cause du manque de poubelles contenant les sacs noirs dans les unités de soins.

III.4.1.3. Pourcentages de la quantité moyenne des DAS et des DAOM au niveau des services de soins de l'EPH Fares Yahia pour l'année 2017

La figure suivante montre le pourcentage de la quantité moyenne des DAS et des DAOM dans les différents services de soins de l'EPH pour l'année 2017 :

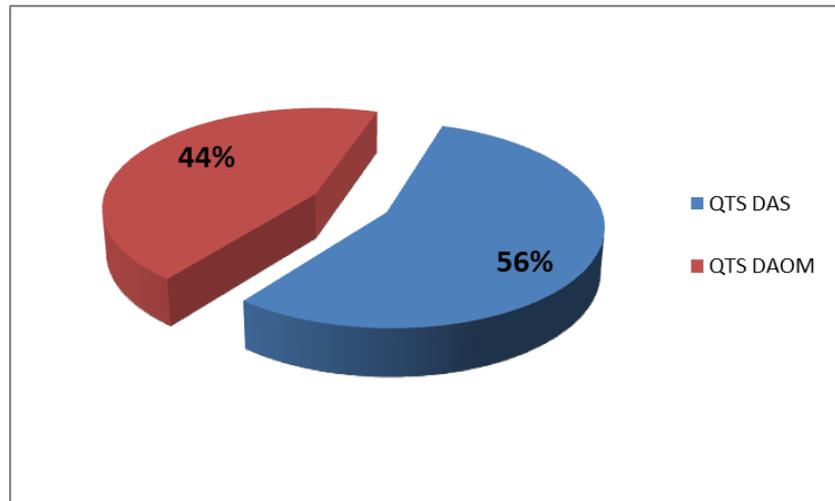


Figure n°08: Pourcentage des DAS et des DAOM au niveau des services de soins (2017)

D'après la figure N°08, il ressort que la production des DAS (56%) dépasse celle des DAOM (44%) au niveau des services de soins de l'EPH Fares Yahia pour l'année 2017. Ce résultat nous confirme la défaillance dans la procédure du tri (mélange des DAOM et des DAS) au sein de l'hôpital ce qui induit à l'augmentation de la quantité des DAS par rapport à celle des DAOM qui doit normalement représenté 20% de la quantité totale.

III.4.1.4. Evolution annuelle de la quantité des DAS au niveau de l'EPH Fares Yahia durant la période (2008-2017)

Le développement de la technologie médicale entraîne une augmentation de la production des différents types de déchets d'activité de soins à risque infectieux responsables d'une menace sérieuse pour l'homme et l'environnement. (Bouزيد, Chahlaoui, Jaouhar, Bouhlal, & Ouarrak, 2016) La figure suivante montre l'évolution annuelle de la quantité des DAS au niveau de l'EPH Fares Yahia de 2008 à 2017 :

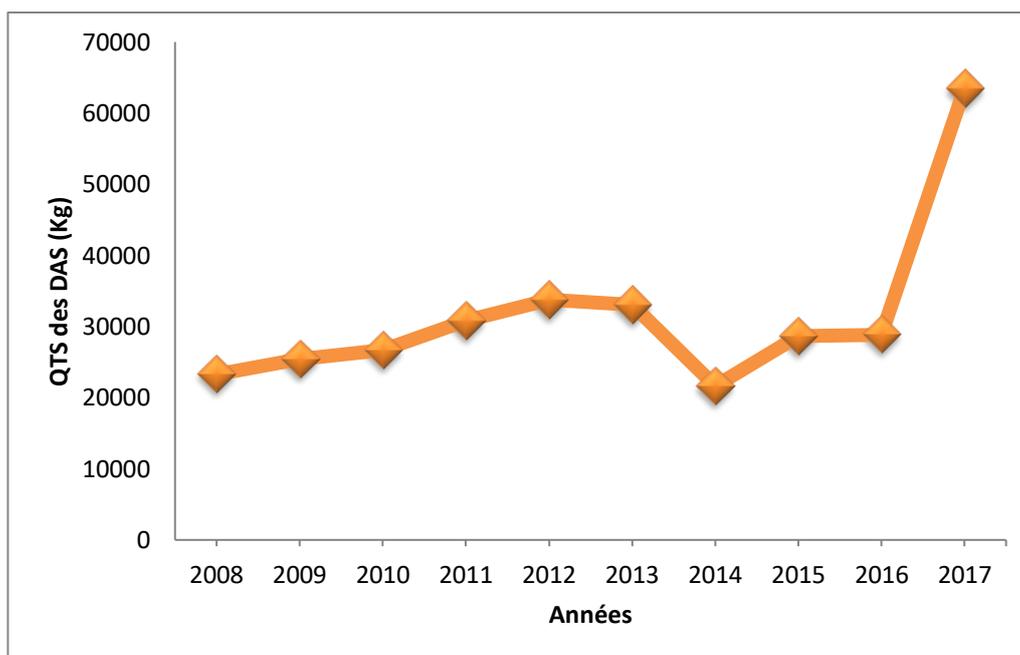


Figure n°09 : Evolution des quantités totales des DAS (2008-2017).

D'après la figure n°09 on observe que la quantité des DAS produite est en perpétuel augmentation surtout pour l'année 2017 où la quantité des DAS atteint 63428,573 Kg, sauf qu'on remarque une certaine diminution de la quantité pour l'année 2014, car d'après le service d'hygiène cela est dû à l'absence de la garde pour le service de maternité et sa disponibilité qu'à mi-temps pour le service de chirurgie générale et donc une baisse dans le nombre de patients traités.

III.4.1.5. Evolution mensuelle moyenne des DAS au niveau de l'EPH durant l'année 2017

Les activités médicales génèrent des déchets qui doivent toujours être jetés aux points d'utilisation par la structure prestataire de soins. La quantité de déchets générés devrait toujours être minimisée et des précautions devraient être prises pendant leur manipulation. L'intérêt de quantifier la production journalière des déchets dans chaque établissement de soins réside dans la connaissance du poids et du volume des déchets produits. (Bouzid et al., 2016) La figure n°10 présente l'évolution mensuelle moyenne des DAS au niveau de l'EPH durant les 12 mois de l'année 2017 :

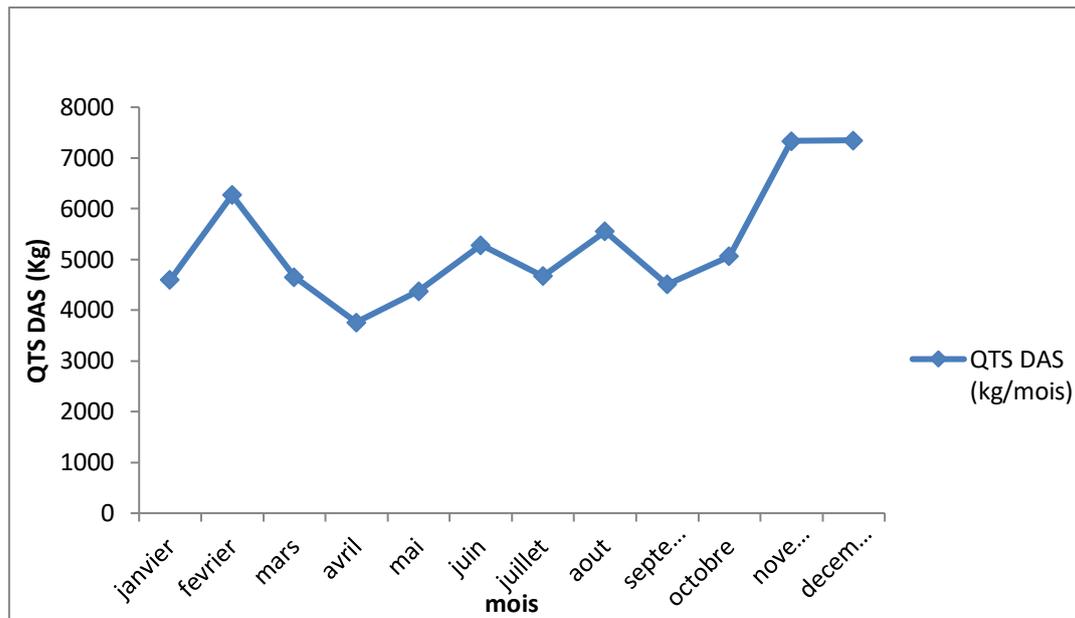


Figure n°10 : Evolution mensuelle moyenne des DAS pour l'année 2017.

Il ressort de la figure n°10 la production des DAS était plus forte en février, novembre, et décembre ce qui est probablement dû d'après le service d'hygiène à une plus grande activité durant ces mois et a un grand nombre de malades ainsi que l'importante présence de la garde dans les différents services de l'EPH. Pour les autres mois on remarque une différence assez négligeable avec la production la plus faible pour le mois d'Avril qui résulte sûrement d'une moindre activité.

III.4.2. Analyse qualitatif

III.4.2.1. Production mensuelle moyenne par type de DAS (infectieux, anatomiques, toxiques) pour l'année 2017

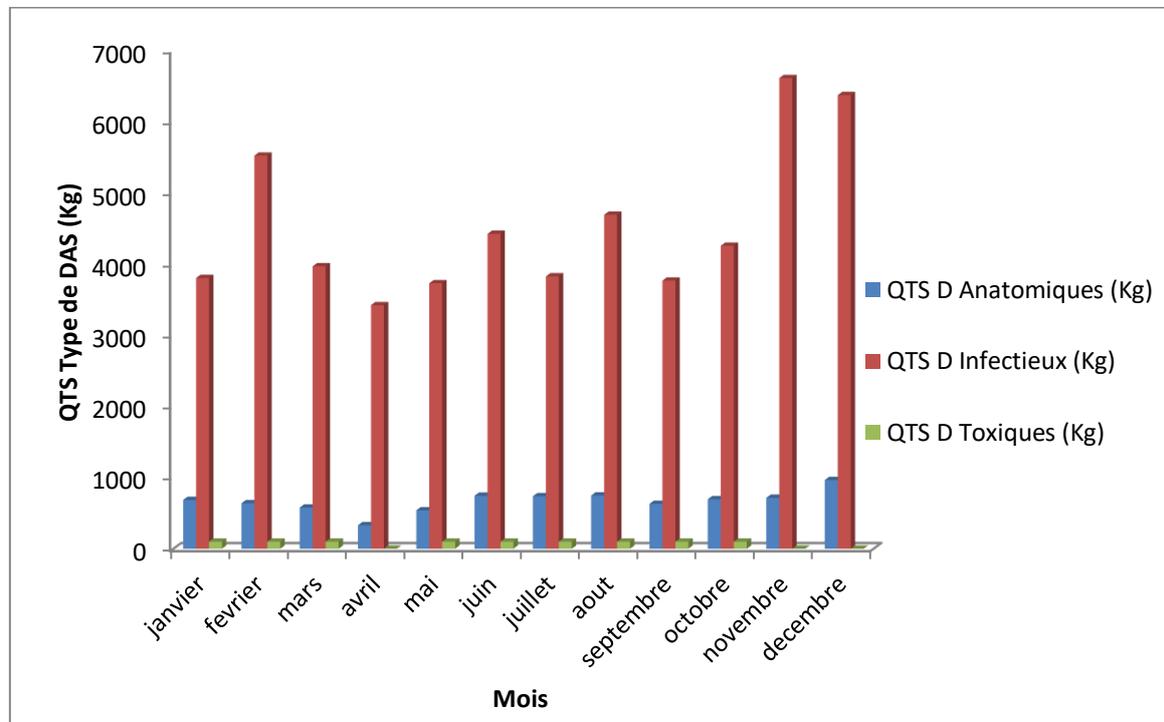


Figure n°11 : Production mensuelle moyenne de chaque type de DAS pour l'année 2017.

La **figure n°11** indique que les déchets les plus produits au sein de l'EPH sont les déchets à risque infectieux, on note la quantité produite la plus élevée pour le mois de novembre et la quantité la plus faible pour le mois d'avril. Les déchets anatomiques (DA) sont les deuxièmes déchets les plus produits, la quantité est assez constante durant les 12 mois. On constate que la quantité des D.T produite est généralement constante (100kg) dû à la quantité de fixateur et révélateur de radiologie utilisé. On remarque par contre que durant les mois d'avril et décembre il n'y a pas eu de production des D.T qui d'après l'équipe du service d'hygiène peut être expliqué par une panne de l'appareil de radiologie.

III.4.2.2. Pourcentage de la quantité moyenne mensuelle de chaque type de DAS durant l'année 2017

La figure n°12 présente les pourcentages des DAS selon leur classification pour l'année 2017 avec 86% de déchets infectieux, suivie par 13% de déchets anatomiques et que 1% des déchets toxiques. Les déchets infectieux présentent la plus grande quantité produite au niveau de l'EPH ce qui est tout à fait normal pour un établissement sanitaire.

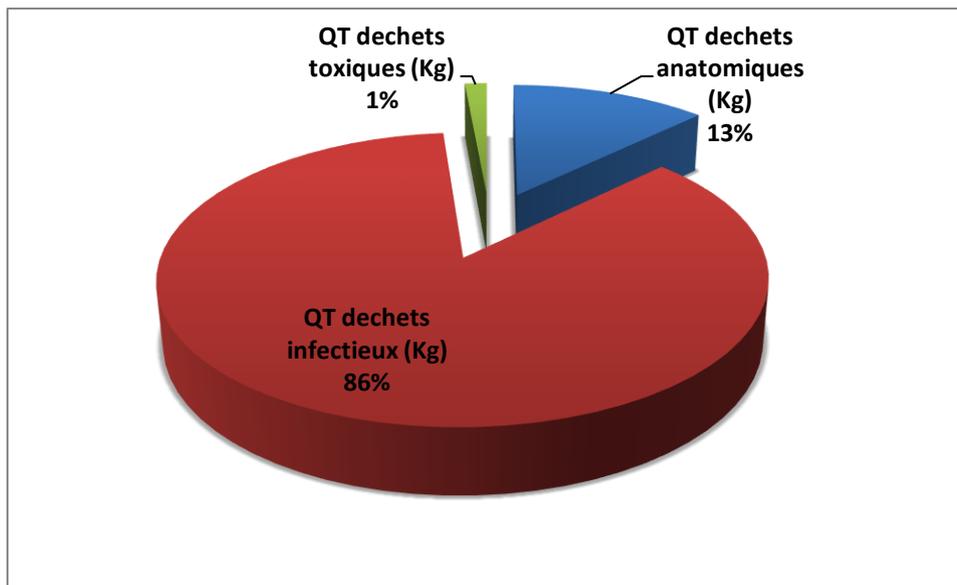


Figure n°12 : Pourcentage de chaque type de déchets pour l'année 2017.

III.4.2.3. Production moyenne des DAS selon chaque service de l'EPH (2017)

Les déchets d'activité de soins sont très divers et la quantité des déchets produits par un établissement est liée à plusieurs facteurs essentiellement à la nature et la diversité des services de l'établissement : en effet, un centre hospitalier comprenant un service de chirurgie, d'obstétrique ou de pédiatrie, génère davantage de déchets (compresses, pansements, flacons, seringues...). (Bouزيد et al. 2016)

La figure n°13 nous permet de voir la production moyenne des DAS selon chaque service pour l'année 2017 :

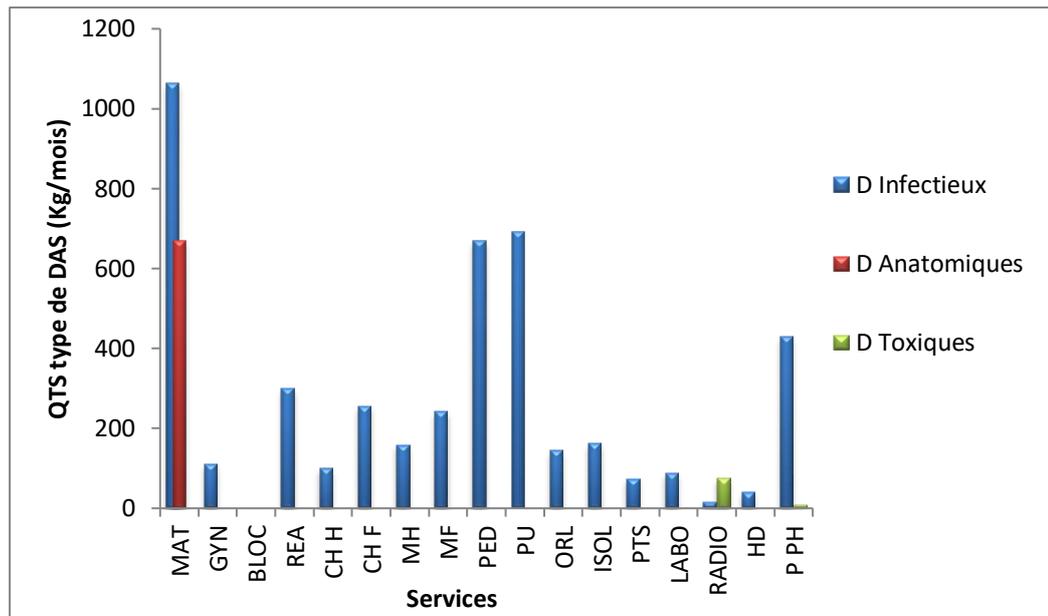


Figure n°13 : Production des DAS par type pour chaque service de l'EPH (2017).

D'après la figure n°13 nous constatons que les déchets infectieux (DASRI) sont produits par tous les services de l'EPH spécialement et en grande quantité par le service de maternité, suivie par les services de pédiatrie, pavillon des urgences et le service de pneumologie-phtisiologie, ce qui peut être expliqué par le grand nombre de malades qui fréquentent ces services. Quant aux déchets anatomiques on observe qu'ils ne sont produits qu'au service de maternité vu la présence des pièces anatomiques résultants des accouchements (placentas, cordons ombilicaux...etc.). On retrouve les déchets toxiques au service de radiologie ce qui est dû à l'utilisation des fixateurs et révélateurs de radiologie.

Discussion générale

Cette présente étude a été effectuée à l'hôpital de Miliana Fares Yahia durant 1 mois (17 juillet- 17 août), afin de décrire la situation actuelle de la gestion des déchets hospitaliers (tri, conditionnement, collecte, transport, traitement et élimination), ainsi que les moyens humains, matériels et financiers accordés au bon déroulement de ce système de gestion. Dans le but de renforcer et appuyer nos résultats quant à la politique de gestion mis en place au niveau de l'EPH, une caractérisation quantitative et qualitative de ces déchets à partir d'une série de données a été réalisée.

Les bonnes pratiques ainsi que les lacunes et défaillances concernant l'organisation de la gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH constatés sur le terrain d'étude se résument de la manière suivante :

- Le tri constitue le maillon faible de la gestion des déchets d'activités de soins, le succès de cette gestion dépend généralement de cette étape , on a pu constater que malgré les efforts fournis par l'unité d'hygiène responsable de l'organisation de la gestion des déchets hospitaliers en informant le personnel de soin et en réalisant des affiches précisant le tri des déchets pour chaque unité, néanmoins l'absence des poubelles contenant les sacs noirs dans les salles de soins et leur disponibilité seulement dans les sanitaires des services, pousse le personnel soignant à mélanger les DAOM et les DASRI dans les sacs de couleur jaune les seuls disponibles à leur porté. Sachant qu'un tri pertinent à la source est justifié par plusieurs raisons, on note :

- ✓ Raisons de sécurité et d'hygiène : le conditionnement de chaque type de déchet selon un tri adapté permet d'identifier et de réduire les risques et les accidents traumatiques lors le leur manipulation (collecte, traitement et élimination).
- ✓ Raisons économiques et techniques: l'absence du tri entre les DAOM et les DAS rend l'ensemble comme étant des déchets à risques, ainsi le coût de traitement des déchets d'activités de soins est cinq fois supérieur à celui des déchets ménagers (Daoudi, 2008).

- Au niveau de l'EPH Fares Yahia chaque service dispose de deux femmes de ménage responsables de la collecte des déchets produits, ce nombre est assez suffisant puisqu'il permet une collecte régulière ou selon le rythme du travail et donc garanti un rythme stable d'évacuation de ces déchets. Cependant l'absence de chariots spécifiques au transport de ces

sacs pose problèmes car les femmes de ménages sont obligées de transporter ces déchets manuellement ou dans certains cas par l'intermédiaire des chariots dédiés au transport du linge des malades, ce qui est dangereux vu le risque infectieux de ces déchets. Les responsables de la gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH doivent mettre à la disposition de chaque unité de soins le matériel nécessaire spécifique à la collecte des DASRI et des DAOM.

- Aucun service étudié au niveau de l'EPH ne possède de local dédié au stockage intermédiaire des déchets avant leur évacuation vers le lieu de stockage central, tous les sacs de déchets sont déposés à même le sol au niveau des sanitaires des unités de soins. Cette pratique non hygiénique et non sécuritaire contribue à l'augmentation des risques de contamination vue la fréquentation de ces lieux par les malades et les visiteurs. C'est pourquoi, il a été préconisé d'avoir un local spécifique pour les déchets, qui doit être aéré, avec un point d'eau, un protocole d'entretien du local et muni d'un système de fermeture (Daoudi, 2008).

- Au niveau de l'hôpital, le stockage central des DAS ne se fait pas dans un local spécifique mais sont entreposés devant la chambre du banaliseuse dans des conteneurs ou à même le sol alors qu'ils sont censés être stockés d'une façon hygiénique et sécuritaire c'est à dire au niveau d'un local avec une double chambre séparée, aéré, facilement nettoyable, muni d'un point d'eau et d'une serrure (Beghdelli et al., 2006). La durée de stockage de ces déchets dépasse parfois les 72h alors que d'après la loi algérienne le stockage ne doit pas dépasser les 24h pour les établissements possédant un incinérateur ou un autre moyen d'élimination (banaliseuse par exemple).

- Le traitement des DASRI au sein de l'EPH se fait par broyage stérilisation par l'intermédiaire d'un banaliseuse de type STERILWAVE 250L de la marque Bertin technology. Un seul agent est responsable de la machinerie, mais on a pu constater qu'il ne portait ni de gants adéquats ni de masque malgré la disponibilité de ces derniers, de ce fait il a été victime de plusieurs piqûres d'aiguilles qu'il a lui-même désinfecté par de l'eau de javel. Ces attitudes d'indifférence envers les risques liés aux DASRI par l'agent peuvent lui causer des infections graves.

Les déchets ainsi traités sont stockés pendant des jours à l'intérieur du local de l'incinérateur jusqu'à leur transport vers la décharge publique par le camion de l'APC responsable du transport des DAOM.

Afin d'estimer la production des déchets hospitaliers solides, l'EPH de Miliana dispose d'une balance pour le pesage de chaque type de déchets selon les services. Cette production dépend de plusieurs facteurs comme la capacité litière et le taux d'occupation, le degré de spécialisation des soins au sein de l'établissement ainsi que les méthodes de gestion des déchets hospitaliers appliqués.

Aux Etats Unis, les déchets hospitaliers sont estimés à 158 millions de tonnes par an. En France, les déchets hospitaliers et diffus sont estimés à 1,4 millions de tonnes par an. Au Maroc, la production totale hospitalière publique est estimée à 20 400 tonnes /an, dont les déchets ménagers et assimilables 14 300 à 16 300 tonnes/an, et les déchets médicaux 4 100 à 6 100 tonnes/an (Daoudi, 2008).

On a constaté que les quantités des DAOM et des DAS sont en augmentation depuis l'année 2008 à 2017, le taux de production des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH a atteint 114226,203 Kg pour l'année 2017, dont les DAOM 50796,73 Kg qui représente 44% et les DAS 63429,473 Kg avec 56%. En comparant nos résultats aux normes de l'OMS qui stipule que les DAS ne représenteraient que 20% de la totalité des déchets hospitaliers, on constate que la quantité produite des DAS au niveau de l'EPH dépasse largement les normes, ce qui peut être expliqué par l'absence du tri entre les DAOM et les DASRI au niveau des salles de soins vu le manque des conteneurs à sacs noir.

Il convient de noter que les services les plus producteurs de DAS au sein de l'hôpital Fares Yahia sont les services de maternité, pavillon des urgences et pédiatrie vu l'intensité de leur activités. A propos de la production des différents types de déchets à risques (infectieux, toxiques, anatomiques) on note que les DASRI sont les plus produits (86%) au niveau de l'EPH et cela par tous les services (sauf radiologie), suivie des DA (13%) qui sont produits seulement au niveau du service de maternité et qui sont représentés par les placentas et les cordons ombilicaux, quant aux déchets toxiques (1%) on les retrouve qu'au service de radiologie symbolisés par les fixateurs et les révélateurs avec une production constante sauf en cas de panne de l'appareillage.

La quantification des déchets produits au niveau des services et unités de l'hôpital permettra alors une estimation rationnelle des besoins en ressources matérielles et humaines et par la suite l'élaboration d'un plan de gestion adapté aux spécificités de chaque service (Benabbes, 2014).

*Conclusion générale et
recommandations*

Conclusion générale et recommandations

La présente étude fournit une description du système actuelle de gestion des déchets hospitaliers existant dans les unités de soins de santé de l'hôpital Fares Yahia. Malgré les efforts déployés par l'équipe de l'unité d'hygiène pour une gestion sûre et appropriée des déchets de soins de santé au sein de l'EPH, il a été révélé de l'étude que la gestion de ces déchets dans les unités de soins présente encore des lacunes. Par conséquent, il est urgent de mettre en œuvre une stratégie appropriée de gestion afin d'améliorer les pratiques actuelle dans cet établissement. Et pour cela, nous allons essayer d'émettre certaines suggestions en tenant compte des dysfonctionnements relevés et de la faisabilité des actions à proposer, afin de contribuer à améliorer le système existant et par conséquent contribuer à améliorer la sécurité des patients, du personnel et de l'environnement :

- Accorder suffisamment aux unités de soins le matériel nécessaire pour l'accomplissement des tâches relatives au tri, à la collecte et le transport des déchets au niveau de l'hôpital (poubelles pour les sacs noir au niveau des salles de soins, chariots à poubelle).
- Equiper les services en locaux adéquats de stockage des déchets hospitaliers.
- Former et sensibiliser le personnel impliqué dans la filière de gestion des DAS: concernant les risques liés à la manipulation des déchets, la typologie des déchets, les modalités de leur gestion (tri, collecte, stockage)... etc.
- Le renforcement des activités de suivi et de contrôle de la gestion des déchets hospitaliers.
- L'amélioration de l'encadrement et de la supervision du personnel en matière de gestion des déchets de soins au niveau du service.
- Renforcer l'effectif du personnel chargé du traitement des DAS à l'EPH.
- Alloué les moyens financiers suffisants pour le bon déroulement du circuit de la gestion de ces déchets.
- Assurer une protection suffisante du personnel : en les dotant d'équipements de travail (tenue, gants, bottes, masques, lunettes..), et en assurant leur vaccination (surtout contre l'hépatite B).
- Renforcer les ressources humaines de l'unité de gestion des DH et de l'hygiène hospitalière.

Références

Bibliographiques

- Aberkane, S., & Aberbour, F. (2017).** *Contribution à l'étude des aspects qualitatifs et quantitatifs des déchets hospitaliers cas de l'EPH d'Amizour.* Université Abderrahmane MIR-Bejaia.
- Abo Abiba, C. (2006).** *Connaissances, attitudes et pratiques du personnel hospitalier du district sanitaire de tiassale en matière de gestion des déchets.* Université de Cocody Abidjan, Université Paris Dauphine.
- Adoum, M. N. (2009).** *GESTION DES DECHETS SOLIDES HOSPITALIERS ET ANALYSE DES RISQUES SANITAIRES AU CHUP-CDG DE OUGADOUGOU.* Institut international d'ingénierie de l'eau et de l'environnement.
- Ahmed Fassi Fihri. (2016).** *DÉCHETS MÉDICAUX ET PHARMACEUTIQUES AU MAROC: VERS UN PROJET DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT POUR LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ DE LA VILLE DE FÈS.* UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE.
- Beghdedli, B., Kandouci, A., Benachenhou, H., Barkat, R., Sahnine, K., Saadedine, B., ... 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. *Le Journal de La Médecine Du Travail*, 27–28.
- Benabbes, H. (2014).** *EVALUATION DU SYSTEME DE GESTION DES DECHETS MEDICAUX ET PHARMACEUTIQUES « Cas de l'hôpital d'enfant de Rabat ».* Ecole Nationale de Santé Publique.
- Bensmail, S. (2010).** *La problématique de la gestion des déchets solides à travers les modes de traitement des déchets ménagers et hospitaliers: Cas de la commune de Bejaia.* UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAIA.
- Bouaziz, S., & Ramdane, A. (2006).** *contrôle de l'état général d'hygiène au niveau de service des urgences de l'hôpital de Med Boudiaf.* kasdi merbah ouargla.
- Bourogaa, S., & Ouareth, A. (2016).** *Situation sur la gestion des déchets solides hospitaliers de la ville d'Ouargla.* UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA.
- 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(issn 2028-9324),

215–227.

Daoudi, mohammed abdou. (2008). *Evaluation de la gestion des déchets solides médicaux et pharmaceutiques a l'hôpital hassan II d'agadir.* INSTITUT NATIONAL D'ADMINISTRATION SANITAIRE.

Hafiane, M. R., & Khelfaoui, A. (2011). *Le traitement des déchets hospitaliers et son impact sur l'environnement.* Université Kasdi Marbah Ouargla.

Kernane, S., & Khanouche, M. (2013). *Contribution à l'étude du dispositif algérien de lutte contre les infections nosocomiales : Cas des C.H.U de Béjaia et de Tizi-Ouzou.* Abderrahmane Mira de Béjaia.

Khelladi, F. Z. (2016). *La gestion des déchets hospitaliers et risques environnementaux, l'hôpital Remchi.* abou bekr belkaid Tlemcen. Retrieved from <http://dspace.univ-tlemcen.dz/handle/112/8454>

kouider moussaoui, A. (2016). *Traitement des déchets (solides et liquides) des hôpitaux. Cas :l'hôpital MAKOUR HAMMOU d'Ain Defla.* khemis miliana.

Ladenla Lama. (2016). *Bio-Medical Waste Management: A Study of Darjeeling District.*

SEDRATI, N., & SEBTI, I. (2017). *Etat des lieux de la gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'hôpital d'EL KHROUB de la wilaya de Constantine).* Université des Frères Mentouri Constantine 1.

TIMIZAR, F., BOUSSOUAR, B., SOUALMIA, F., MAHNANE, A., HAMADOUCHE, M., MELIANI, A., ... BOUNECHADA, N. (2009). *Les déchets hospitaliers, formation des correspondants d'hygiène.* CHU de setif.

Yaya, S. (2011). *Problématique de la Gestion des déchets Biomédicaux en commune IV du district de Bamako.* Université de Bamako.

Zitoun, D., & Zougari, M. (2015). *Comportement statistique des précipitations annuelles et mensuelles : cas des stations de Miliana et Khemis Miliana.* Djilali Bounaama Khemis Miliana.

Zoulikifouli, R. (2012). *AMELIORATION DE LA LOGISTIQUE DE GESTION DES DECHETS SOLIDES DE SOINS INFECTIEUX : Cas de L'HOPITAL PRINCIPAL DE*

DAKAR. Institut supérieur des transports.

-Webographie –

<http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs281/fr/>

<http://origin.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/fr/>