

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
جامعة أبو بكر بلقايد – تلمسان  
**Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEM**  
كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et Sciences de la Terre et de l'Univers**  
**Département de biologie**



## MÉMOIRE

Présenté par

**MATILI zoheir**

*En vue de l'obtention du*

**Diplôme de MASTER en Sciences Alimentaires**

Option : Sécurité agroalimentaire et assurance qualité

### Thème

Contribution a une étude sur la gestion des déchets hospitaliers

Soutenu en Juin 2022, devant le jury composé de :

Président	BARKA Mohammed Salih	Professeur	Université de Tlemcen
Encadrant	BENYOUB Noureddine	MCB	Université de Tlemcen
Examineur	CHAOUCH Tarik	MCA	Université de Tlemcen

**Année universitaire 2021/2022**

## REMERCIEMENTS

*Tout d'abord, nous remercions dieu,*

*Le tout puissant pour la volonte, la sante, la patience et la force qu'il nous a donnees durant toutes ces annees d'etudes, et le courage d'en arriver la.*

*Nous tenons à exprimer particulièrement notre profond remerciement à notre encadreur, que monsieur **BENYOUB Noureddine** trouve ici l'expression de notre éternelle reconnaissance pour nous avoir encadré et soutenus tout au long de la recherche et l'élaboration de ce mémoire et pour ses précieux conseils.*

*Nous tenons à remercier aussi les membres de jury **Mr BARKA Mohammed Salih** et **Mr TEFIANI Chokri** pour l'honneur qu'ils nous ont fait en acceptant de juger ce modeste travail.*

*Nous tenons tout particulièrement à remercier tous les enseignants du département de biologie de l'université **ABOUBEKR BELKAID**, Tlemcen. Ainsi que tout le personnel administratif.*

*Nous exprimons notre profonde et sincère gratitude à toutes les personnes, qui de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire, et qui nous ont encouragés, soutenu durant ce travail.*

## Dédicaces

*A mes chers parents,*

*Vous m'avez soutenue, épaulé tout au long de mes années d'études, rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.*

*Recevez à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments, mon affection et mon éternelle gratitude qu'Allah vous bénisse et vous garde pour moi.*

*A mon très cher frère Oussama, pour votre soutien moral, amour et encouragement.*

*Pour toi je dédie ce travail.*

*A mes professeurs.*

*A mes chers amis*

*Pour votre présence et votre soutien. Je vous remercie vivement.*

## الملخص

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

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

الكلمات المفتاحية: DASRI، نفايات المستشفيات، إدارة، منظمة الصحة العالمية.

## Résumé

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

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

Mots clés : DASRI, déchets hospitaliers, gestion, organisation mondiale de la santé.

## Abstract

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

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

Keywords: DASRI, hospital waste, management, world health organization.

## TABLE DES MATIERES

Introduction.....	1
Synthèse Bibliographique.....	4
Chapitre 1 : L'entreprise et l'environnement.....	5
1.1. Définition de l'entreprise .....	6
1.2. Définition de l'environnement .....	6
1.3. Réflexion sur la protection de l'environnement .....	6
1.4. Développement durable.....	6
1.5. Trois piliers du développement durable .....	7
1.5.1. Pilier économique :.....	7
1.5.2. Pilier Environnemental : .....	8
1.5.3. Pilier social : .....	8
1.6. Interaction entre les trois piliers de développement durable .....	8
1.7. Développement durable et l'entreprise.....	9
Chapitre 2 : Management environnemental.....	10
2.1. Management .....	11
2.2. Management environnemental .....	12
2.3. Normes internationales du management environnemental .....	12
2.3.1. La norme 14001.....	13
2.4. Définition de système management environnemental .....	13
2.5. Avantages de système management environnemental.....	13
2.5.1 Avantage économique.....	13
2.5.2. Avantages au niveau organisationnel .....	14
2.5.3. Avantages administratifs .....	14
Chapitre 3 : La norme ISO 14001.....	15
3.1. Présentation de l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) .....	16
3.2. Structure de l'ISO.....	16
3.2.1. A comité membre : .....	16
3.2.2. Le membre correspondant : .....	16
3.2.3. Le membre abonné : .....	16
3.3. Avantage des normes ISO.....	16
3.4.2. Volontaires : .....	17
3.4.3. Axées sur le marché : .....	17
3.4.4 Consensus : .....	17
3.4.5. Plan mondial.....	17
3.5. Définition de la Norme .....	17
3.6. Série des normes ISO 14000.....	18
3.6.1. Présentation de la Norme ISO 14001 : .....	19

3.6.2. Principes ISO 14001 : l'amélioration continue .....	19
3.7. Mise en place d'un SME basé sur la norme ISO 14001 .....	20
3.7.1. Politique environnementale .....	20
3.7.2. Planification .....	20
3.7.3. Mise en œuvre et le fonctionnement du SME .....	21
3.7.4. Contrôle .....	21
3.7.5. Revue de direction.....	21
3.8. Certification d'un SME.....	21
3.8.1. Définition de certification.....	21
3.8.2. Déroulement de la certification .....	21
3.9. Principaux avantages l'applique des normes ISO 14000.....	22
Chapitre 4 : Les déchets hospitaliers.....	23
4.1. Généralités sur les déchets .....	24
4.1.1. Définition des déchets.....	24
4.1.2. Classification des déchets.....	24
4.2. Définition des déchets hospitaliers .....	25
4.3. Classification des déchets hospitaliers.....	26
4.3.1. Déchets assimilés aux déchets ménagers (non dangereux).....	26
4.3.2.- Déchets à risque (dangereux) .....	26
4.3.3.- Pièces anatomiques d'origine humaine (PAOH) .....	29
4.4. Quantification des déchets hospitaliers.....	29
4.4.1. Quantités absolues .....	29
4.4.3. Intérêt de la quantification des DAS.....	30
4.5. Textes réglementaires .....	31
4.5.1. Réglementation nationale .....	31
4.5.2. Réglementation internationale .....	32
4.6. Risque et impact des déchets hospitaliers sur la santé et l'environnement.....	33
4.6.1. Risque des déchets hospitaliers sur la santé.....	33
4.6.2. Risque pour l'environnement.....	36
Chapitre 5 : Gestion des Déchets Hospitalier.....	37
5.1. Gestion des déchets hospitaliers.....	38
5.2. L'intérêt d'un système de GDM pour les centres de soins primaires .....	38
5.3. Stratégie de gestion optimale des déchets hospitaliers .....	39
5.3.1. La réglementation .....	39
5.3.2. La politique nationale de gestion .....	39
5.3.3. La production des déchets .....	39
5.3.4. L'environnement local .....	39
5.3.5. Les technologies disponibles .....	40

5.3.6. Les cout et financements .....	40
5.3.7. L'acceptation sociale .....	40
5.3.8. Le choix d'une option de traitement sûre et écologique .....	40
5.3.9. Les Actions d'Information, Education, Communication (IEC).....	40
5.3.10. L'utilisation d'outils d'évaluation performants .....	40
5.4. Le développement durable et la gestion des déchets hospitaliers.....	40
5.4.1. Principes de base d'un programme de gestion des déchets hospitaliers .....	41
5.5. Circuits d'élimination des déchets hospitaliers.....	41
5.5.1. Le tri.....	42
5.5.2. Le Conditionnement et étiquetage .....	43
5.5.3. La collecte.....	45
5.5.4. Le stockage .....	45
5.5.5. Le transport .....	47
5.5.5.1. Transport interne .....	47
5.5.5.2. Transport externe.....	47
5.5.6. Élimination finale.....	48
5.6. Traitement.....	48
5.6.1. Pré-traitement.....	49
5.6.2. Elimination.....	51
Matériel et méthodes.....	56
1. Structure sanitaire étudiée.....	57
1.1. Les services de l'EPSP .....	57
1.2. Personnel biomédical .....	57
1.3. Démarche de l'étude .....	57
Résultats et interprétations .....	61
1. Gestion des DAS .....	62
1.1. Le tri.....	63
1.2. La collecte .....	65
1.3. Le traitement .....	66
1.4. Elimination.....	66
➤ Incinération .....	66
2. Quantification et caractérisation des déchets .....	68
2.1. Quantification des DAS.....	68
2.2. Quantification des DAOM.....	69
3. Hygiène et sécurité du personnel.....	69
3.1. Mesures de prévention individuelle.....	69
Discussion .....	71
Conclusion et perceptives .....	74

Conclusion .....	75
Perceptives .....	77
Annexe N° 01 : .....	79
Les textes réglementaires .....	79
Références Bibliographiques .....	81



## La liste des tableaux

Table 1 Les normes internationales de système management environnemental (YOUNKOU, 2011)..	13
Table 2 La série des normes ISO 14000 (ARAB ET HALATA , 2012).....	18
Table 3 Distribution des déchets d'activités de soins (% en masse) (MAZOUZ, 2013). ....	26
Table 4 Principaux agents pathogènes retrouvés dans les DMP et leur temps de survie. (FIHRI, 2016) .....	34
Table 5 Etiquetage des conteneurs de déchets de soins médicaux (PNUE-OMS, 2005) .....	45
Table 6 Les avantages et les inconvénients de l'encapsulation (CICR, 2011).....	50
Table 7 Aperçu des méthodes de traitement et d'élimination adaptées aux différentes catégories de déchets d'activités de soins (OMS, 2005). ....	52
Table 8 Les catégories de décharges avec les déchets correspondants (DAOUDI, 2008).....	52
Table 9 Avantages et les inconvénients de l'incinération (CICR, 2011) .....	54

## La liste des figures

Figure 1 Développement durable (PERSONNE, 1998).....	8
Figure 2 La roue de Deming (DIANI, 2015).....	11
Figure 3 Méthodologie de la mise en place d'un Système Management Environnement (PERSONNE, 2001).....	20
Figure 4 Les déchets assimilables aux ordures ménagères (D.A.O.M) (MEKHMOUKHEN ET MAOUCHE, 2019).....	26
Figure 5 Les déchets piquants et tranchants (MEKHMOUKHEN ET MAOUCHE, 2019).....	27
Figure 6 Les DASRI (MEKHMOUKHEN ET MAOUCHE, 2019).....	27
Figure 7 Les déchets pharmaceutiques (MEKHMOUKHEN ET MAOUCHE, 2019).....	28
Figure 8 Les déchets chimiques et toxiques (MEKHMOUKHEN ET MAOUCHE, 2019).....	28
Figure 9 : Les déchets à risques radioactifs (MEKHMOUKHEN ET MAOUCHE, 2019).....	29
Figure 10 Les déchets pathologiques et spécifiques (MEKHMOUKHEN ET MAOUCHE, 2019).....	29
Figure 11 Quantités relatives de déchets hospitaliers (TIMIZAR ET AL ,2009) .....	30
Figure 12 Procédé du tri des déchets hospitaliers (ABERKANE ET ABERBOUR, 2017).....	43

## **Listes des abréviations**

**AE** : Aspect Environnemental  
**AES** : Aspect Environnemental Significatif  
**AES** : Accident d'Exposition au Sang  
**AESC** : American Engineering Standards Committee  
**AFNOR** : Association Française de Normalisation  
**AFNOR** : Association Française de Normalisation  
**ANP** : Armée Nationale Populaire  
**ASA** : American Standards Association  
**BS** : British Standards  
**BSI** : British Standards Institute  
**CDV** : Cycle de vie  
**CEI** : Commission Électrotechnique International  
**CICR** : Comité International de la Croix-Rouge  
**CNTC** : Centre National de Technologie et Consulting  
**CO** : Monoxyde de carbone  
**CO2** : Dioxyde de Carbone  
**CSH** : Conseil supérieur d'hygiène  
**DAOM** : Déchets Assimilés aux Ordures Ménagères  
**DAS** : Déchets d'Activité de Soins  
**DASRI** : Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux  
**DDASS** : Direction Département des Affaires Sanitaires et Sociale  
**DMP** : Déchets Médicaux et Pharmaceutiques  
**DRCT** : Déchets à Risque Chimique et Toxique.  
**EMAS** : Eco- Management and Audit Schema  
**EPI** : Équipement de Protection Individuelle  
**GAVI** : Alliance mondiale pour les vaccins et la vaccination (Global Alliance for Vaccines and Immunisation)  
**GDM** : Gestion des Déchets Médicaux  
**GES** : Gaz à Effet de Serre  
**HCl** : Chlorure d'Hydrogène  
**HSEQ** : Hygiène, Sécurité, Environnement et Qualité  
**IEC** : Information, Education, Communication  
**IEEE** : Institute of Electrical and Electronics Engineers  
**ISDND** : Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux  
**ISO** : Organisation Internationale de Normalisation  
**ITPI** : IT Power India Private Limited  
**JO** : Journal officiel  
**LGA** : Linde Gas Algérie  
**MNU** : Médicaments non utilisés  
**NO** : Monoxydes d'azote  
**O2** : Dioxygène  
**OMS** : Organisme Mondiale de la Santé  
**ONEDD** : Observation National de l'Environnement et Développement Durable  
**OPRP** : Prévention des Risques Professionnels et Opérationnel  
**PCB** : Polychlorobiphényles  
**PDCA** : Plan, DO, check, ACT  
**PE** : Performance Environnementale  
**PGP** : Packaging GAS production

**PNUE** : Programme des Nations Unies pour l'Environnement  
**POAH** : Pièces anatomiques d'Origine Humaine  
**PODC** : Planifier, Organiser, Diriger, Contrôler  
**POP** : Polluants organiques persistants  
**PRP** : Prévention des Risques Professionnels  
**PV** : Procès-verbal  
**RSE** : Responsabilité Social de l'Entreprise  
**SA** : Standard de responsabilité sociétale  
**SAPTA** : Société Algérienne des Ponts et Travaux d'Arts  
**SGS** : Société Générale de Surveillance  
**SME** : Système Management Environnemental  
**SNS** : Société Nationale de Sidérurgie  
**SNTV** : Société Nationale des Transports Ferroviaires  
**SO2** : Dioxyde de Soufre  
**SST** : Santé et Sécurité au Travail  
**UE** : Union Européenne  
**UIOM** : Usines d'Incinération d'Ordures Ménagères  
**VHB** : Virus d'Hypatie B  
**VHC** : Virus d'Hypatie C  
**VIH** : Virus l'Immunodéficience Humaine

# Introduction

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

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

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

Une mauvaise gestion des risques peut mettre en danger le personnel de soins, les employés s'occupant des déchets médicaux, les patients et leur famille, ainsi que l'ensemble de la population. D'autre part, le traitement ou le dépôt inadéquat de ces déchets peut représenter un risque de contamination ou de pollution de l'environnement (CICR, 2011).

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

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

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

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

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

L'objectif de ce travail est d'avoir une connaissance bibliographique sur la gestion des déchets hospitaliers et de proposer des solutions simples pour l'amélioration de la gestion des DAS par un comportement plus rigoureux, et par l'utilisation de matériaux adéquats.

Le manuscrit est articulé comme ceci :

La première partie, essentiellement consacrée à présenter les aspects théoriques permet de comprendre la signification et les modalités d'application d'un Système de Management Environnemental (SME).

Un aperçu bibliographique sur les déchets hospitaliers dans lequel nous avons mis l'accent sur la classification, les textes réglementaires et les risques liés à ces déchets, et nous avons détaillé les étapes de la gestion des déchets hospitaliers.

Suivi du matériel utilisé et les méthodes appliquées dans ce travail, les résultats et interprétations suivis par la discussion et nous terminons par une conclusion et des recommandations

# **Synthèse Bibliographique**



# **Chapitre 1 : L'entreprise et l'environnement**

## **1.1. Définition de l'entreprise**

Une entreprise est un groupe hiérarchique de personnes qui utilisent leurs ressources intellectuelles, physiques et financières pour générer, former et distribuer de la richesse afin de générer des profits selon des objectifs définis. Une entreprise est une unité de production de biens et de services. Mais c'est aussi une unité de répartition des richesses. Pour produire bien, une entreprise doit combiner différents facteurs de production. Le but de l'entreprise est d'atteindre une efficacité maximale afin de minimiser les coûts et de générer des profits. Pour ce faire, recherchez la meilleure combinaison possible de facteurs de production. Une entreprise en tant qu'unité de répartition des richesses. La richesse générée (également appelée « valeur ajoutée ») sert à rémunérer l'ensemble des agents économiques impliqués dans les activités de production d'une entreprise. (DIANI, 2015).

## **1.2. Définition de l'environnement**

L'environnement est un milieu fonctionnel pour les organismes vivants, y compris l'air, l'eau, la terre, les ressources naturelles, la flore et la faune, les gens et leurs interrelations. (LARGAUD, 2009).

## **1.3. Réflexion sur la protection de l'environnement**

Les questions environnementales ont pris de l'importance au cours des dernières décennies. Face à la dégradation accélérée de l'écosystème de la planète, c'était un point de départ général pour la mobilisation. Par conséquent, cette question n'est plus une question scientifique technique. C'est un véritable enjeu socio-politique. Les écologistes, les gouvernements et les entreprises travaillent ensemble sur des idées de développement durable en relevant deux défis : le développement économique et la protection de l'environnement. (GENDRON, 2004).

## **1.4. Développement durable**

Le concept de « Développement Durable » est introduit et définit par la commission Brundtland sur l'environnement et le développement en 1987. Le DD, selon cette commission, est « Un développement durable qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ». (ROUKOZ, 2008)

Une nouvelle ère de croissance économique est devenue nécessaire. Dans ce but, il faut élaborer des politiques de développement protégeant et mettant en valeur les ressources naturelles. L'écologie et économie sont complémentaires et les activités économiques doivent

prendre en compte les générations futures et les populations les plus pauvres particulièrement pénalisées par les dégradations écologiques. Par conséquent, pour la Commission, le développement durable est un processus de changement dans lequel le développement des ressources, les choix d'investissement, les orientations de développement technologique et les changements institutionnels sont déterminés en fonction des besoins actuels et futurs. (ROUKOZ, 2008).

La Conférence de Rio de Janeiro en 1992 a défini les principes de base et le plan d'action du concept de développement durable, selon un rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement. La conférence a démontré le passage du concept à des problèmes plus concrets, a proposé une définition plus pratique connue sous le nom de concept tripolaire, et a clarifié et complété la définition du rapport Brundtland. Le développement durable doit concilier les questions environnementales, économiques et sociales. (ROUKOZ, 2008).

## **1.5. Trois piliers du développement durable**

Selon l'Agenda 21, le développement durable est généralement décrit comme l'harmonie de la protection de l'environnement, de l'efficacité économique et de la justice sociale. Après avoir été rejetée au niveau de l'entreprise dans le cadre de la responsabilité sociale des entreprises (RSE), parler du triple résultat (personnes, planètes, intérêts) et former dans la perspective du développement durable, c'est les trois piliers suivants : Il s'exprime selon. Rentabilité économique Justice sociale pour un environnement respectueux. (BOUGHANI et IDIR, 2009).

### **1.5.1. Pilier économique :**

Optimiser les variables de croissance en évitant de répercuter le fardeau de la dette sur les générations futures. Le rapport Brundtland recommande la poursuite d'une croissance qui tienne compte des aspects sociaux et environnementaux du développement : la poursuite d'une croissance qualitative plutôt que quantitative (déchets, réduction des déchets, etc.). Le développement durable conduit donc inévitablement à repenser les modes de production et de consommation. (JEANNE, 2009).

### 1.5.2. Pilier Environnemental :

Protéger l'environnement et les ressources naturelles pour les générations futures. Le rapport Brundtland met l'accent sur la lutte contre la pollution et la protection des ressources non renouvelables (équité intergénérationnelle). (JEANNE, 2009).

### 1.5.3. Pilier social :

Lutter contre la pauvreté et l'exclusion et répondre aux besoins fondamentaux. Le rapport Brundtland encourage une croissance socialement plus équitable, en tenant compte de l'intérêt commun d'une plus grande cohésion sociale et d'un véritable progrès social (équité intergénérationnelle). Le développement durable prône une économie de redistribution dans laquelle tous bénéficient de la valeur ajoutée des activités de production. (JEANNE, 2009).

## 1.6. Interaction entre les trois piliers de développement durable

Au carrefour de la société et de l'environnement, les activités humaines peuvent être rendues vivables, telles que l'hygiène, la sécurité, la santé, la gestion des risques professionnels et environnementaux, l'insertion des entreprises dans le secteur de l'emploi et la participation à la vie associative.

L'interface entre société et économie concerne l'égalité et la justice sociale, le respect des droits sociaux, le respect des règles de diversité et d'égalité des chances, la valorisation du capital humain et la participation aux résultats.

L'interface entre économie et environnement concerne la faisabilité de l'activité humaine, notamment l'économie des ressources, l'efficacité environnementale, l'écologie industrielle et la valorisation des sous-produits. L'interface entre les trois piliers représente la durabilité, et le terme est largement sans ambiguïté et difficile à mettre en œuvre. (ERNULT ET ARVIND, 2007) (Fig. 1).

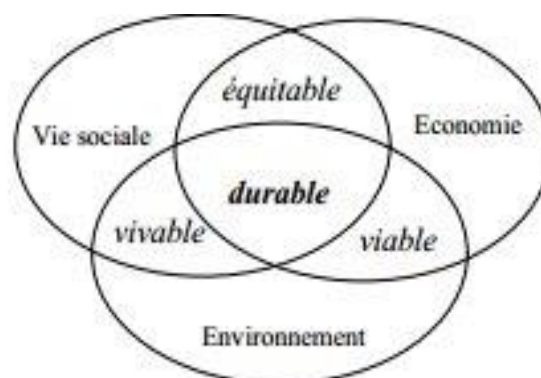


Figure 1 Développement durable (PERSONNE, 1998)

## **1.7. Développement durable et l'entreprise**

Les entreprises font partie intégrante de la communauté dans laquelle elles font des affaires. Leur succès repose non seulement sur leurs activités industrielles et commerciales, mais aussi sur le maintien de bonnes relations avec les personnes et les institutions qui les entourent. Ces entreprises doivent s'adapter en permanence par rapport aux préoccupations sociales et aux attentes des populations.

La prise en compte de l'environnement devient un critère important de réussite des entreprises. En fait, il témoigne d'une bonne gestion et stimule la confiance entre les clients, les consommateurs, les fournisseurs, les actionnaires, les employés et les institutions financières. Le développement durable apporte de nombreux avantages et favorise les avantages commerciaux à long terme. La mise en œuvre s'appuie sur des pratiques de gestion d'entreprise telles que : B. Qualité, sécurité, système environnemental, etc. Dans ce contexte, l'intégration des systèmes de management environnemental permet une approche progressive et concrète du développement durable, apportant une vision globale qui garantit une meilleure compréhension et donc une meilleure efficacité globale. (BOUGHANI ET IDIR, 2009).

# **Chapitre 2 : Management environnemental**

## 2.1. Management

Le terme “management” est dérivé d’un vieux mot français « ménagement » qui jusqu’au XVIII<sup>e</sup> siècle signifiait « avoir la responsabilité de quelque chose dont on n’est pas propriétaire ». Le terme moderne management est actuellement défini dans la langue française comme conduite, direction d’une entreprise. Le verbe manager est dans les dictionnaires de Français synonyme de diriger, gérer, organiser.

Manager, management, organisation et direct sont très proches. Il s’agit à la fois, d’arranger, de compassion, d’enseigner, de gouverner et de gérer.

Ainsi, la définition la plus classique du management fait toujours référence à un ensemble d’activités ou de tâches (planification, organisation, direct, contrôle (PODC)) qu’un manager doit accomplir en permanence. (DIANI, 2015).

Le système de gestion actuel est construit selon le schéma de base appelé Wheel of Deming

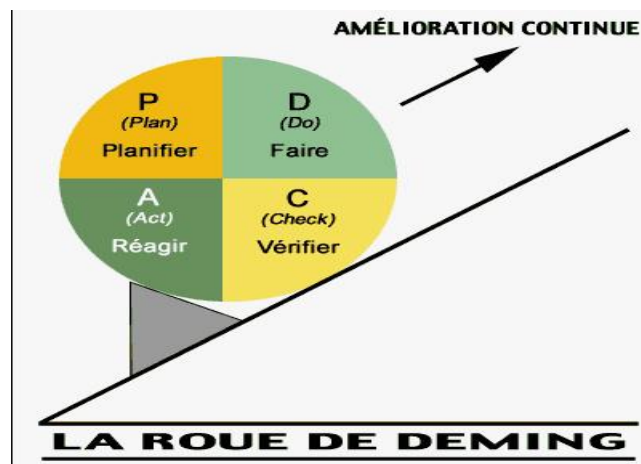


Figure 2 La roue de Deming (DIANI, 2015).

Le modèle **PDCA** peut être décrit comme suit :

**Planifier** (plan) : établir les objectifs et les processus nécessaires à la fourniture de résultats en accord avec la politique de l’organisme.

**Mettre en œuvre** (DO) : mettre en œuvre les processus.

**Contrôler** (check) : piloter et mesurer les processus par rapport à la politique, les objectifs, les cibles, les exigences légales et autre, et rendre compte des résultats.

**Agir** (ACT) : mener les actions pour améliorer de façon continue la performance du système de management.

Aujourd'hui, de nombreuses normes de management sont disponibles et chacune met l'accent sur un ou plusieurs aspects particuliers, comme par exemple :

- Série des normes 9001 : le management de la qualité des produits ;
- Série des normes 14000 : concerne le management de l'environnement ;
- IEC 60300 : la sûreté de fonctionnement ;
- SA 8000 : la responsabilité sociale. (BOUGHANI et IDIR, 2009).

## **2.2. Management environnemental**

Le management environnemental ou la gestion environnemental désigne un mode de management qui considère l'impact environnemental des activités d'une entité (entreprise, service, etc.) et vise à évaluer et atténuer ces impacts.

La gestion environnementale s'inscrit dans une perspective de développement durable. Utilisez des outils tels que l'analyse du cycle de vie pour déterminer l'impact environnemental des activités de votre organisation.

L'impact environnemental est évalué en fonction de sa gravité et de sa fréquence. Vous devez également tenir compte de l'impact potentiel d'un incident, par exemple. (YOUNKOU, 2011).

Néanmoins, les démarches de management environnemental peuvent être poursuivies à différents niveaux, dont le plus formalisé est la mise en place d'un système de management environnemental (SME). Par conséquent, EMS peut être reconnu par un tiers par le biais d'une certification. (SIMONET, 2003).

## **2.3. Normes internationales du management environnemental**

La norme internationale actuelle pour le système de management environnemental. Ces normes comprennent de nombreux aspects similaires.

Parmi ceux-ci, les facteurs suivants peuvent être mentionnés :

S'agissant de normes volontaires, c'est la décision de l'entreprise de les appliquer, le tout dans le cadre de la vérification externe des résultats par l'entreprise Structure réalisée ou appliquée basée sur l'idée d'amélioration continue des performances. Cette validation dépend de diverses exigences, mais toujours effectué par un organisme externe neutre et doit être répété dans le temps.

De plus, une analyse approfondie des conditions environnementales de l'entreprise est requise. L'analyse devrait être en mesure de hiérarchiser le domaine de l'environnement et de



fixer des objectifs d'amélioration selon les politiques et les stratégies de la société. Ils fournissent des connaissances externes sur les efforts visant à mieux gérer les impacts environnementaux. (BRACCHINI P, 2007).

Table 1 Les normes internationales de système management environnemental (YOUNKOU, 2011).

Norme	Pays ou organisation	Statut	Année de publication
EMAS	UE	Règlement	1993-2001
BS 7750	BSI(GB)	Norme national	1994
X 300	AFNOR(F)	Norme national	1995
ISO 14001	ISO	Norme International	1996-2004

### 2.3.1. La norme 14001

ISO 14001 est une norme internationale. Par conséquent, il peut être appliqué à un large éventail de pays, que ce soit en Asie, en Europe, en Afrique ou en Amérique.

Cette norme s'applique également à toutes sortes d'activités – industrielles ou non industrielles (industrie alimentaire, métallurgie, textile, machines, produits chimiques, produits pharmaceutiques). (VALÉRIE, 2011).

## 2.4. Définition de système management environnemental

Dans la norme ISO 14001, le système de management environnemental est « Composants du système de gestion organisationnelle utilisés pour le développement et la mise en œuvre de cette politique et gestion de ses aspects environnementaux. » Cette définition est complétée par deux notes en :

- Note 1 : Un système de gestion est un ensemble d'éléments interconnectés. Utilisé pour définir des stratégies et des objectifs et atteindre ces objectifs.
- Note 2 : Pour les systèmes de gestion, activités de planification, responsabilités, pratiques, procédures, processus et ressources. ». (YOUNKOU, 2011).

## 2.5. Avantages de système management environnemental

### 2.5.1 Avantage économique

Lorsque la mise en place d'un SME représente un investissement financier, cet investissement est compensé par la maîtrise des coûts générés par le processus, notamment par la rationalisation des pratiques. Par exemple, l'EMS peut aider à éviter ou à réduire certains

coûts résultant de la pollution et des accidents (coûts de réparation environnementale, amendes, dommages, augmentation des primes d'assurance, intérêts bancaires). De plus, l'analyse environnementale peut révéler des défaillances de gestion et améliorer la gestion des coûts. Vous pouvez ainsi optimiser les coûts liés à la consommation d'énergie, d'eau, de matières premières ou de gestion des déchets. Les coûts d'investissement sont également intégrés dans le cadre d'amélioration continue, ce qui permet également d'obtenir un meilleur lissage des coûts d'investissement. (MICHAUD, 2004).

### **2.5.2. Avantages au niveau organisationnel**

D'un point de vue fonctionnel interne, le SME représente un mode de management dont le principal avantage est de structurer l'organisation. Cela permet au de gagner du temps, d'être efficace et d'être compétitif. Le SME vise théoriquement à améliorer la performance et la mobilisation du personnel. Cette approche tend à scinder les différentes actions réalisées.

### **2.5.3. Avantages administratifs**

Le SME inclut la prise en compte des exigences légales réglementaires et des moyens de communication. Par conséquent, il répond aux besoins des pouvoirs publics en matière d'impacts environnementaux tels que la conformité, la communication, la transparence et la gestion des risques. Cela permet une bonne gestion des réglementations et une atténuation du risque de criminalité. En cas d'accident, le SGE peut être utilisé devant les tribunaux comme preuve du comportement environnemental de la direction. (SIMONET, 2003).

# **Chapitre 3 : La norme ISO 14001**

### **3.1. Présentation de l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO)**

L'Organisation internationale de normalisation (Organisation internationale de normalisation) ou ISO est le plus grand organisme de normalisation au monde. Elle a été fondée à Genève, en 1947 dans le but de créer des normes internationales dans les domaines de l'industrie et du commerce. C'est une organisation non gouvernementale représentant un réseau de laboratoires nationaux de 162 pays, sur le principe d'un membre par pays. La norme ISO est utile pour les organisations industrielles et commerciales de toutes sortes, gouvernements, régulateurs, chefs d'entreprise, professionnels de l'évaluation de la conformité, fournisseurs et acheteurs de produits et services dans les secteurs public et privé. (ARAB ET HALATA, 2012).

### **3.2. Structure de l'ISO**

L'ISO est composée de 164 organismes nationaux classés en trois différentes catégories de membres :

**3.2.1. A comité membre :** Est l'organisme national le plus représentatif de la normalisation dans son pays. Les comités membres sont habilités à participer avec plein droit de vote à tout comité technique et à tout comité de politique générale de l'ISO. (CHOUALI, 2015).

**3.2.2. Le membre correspondant :** Est en général une organisation dans un pays qui n'a pas encore entièrement développé son activité nationale en matière de normalisation. Les membres correspondants ne prennent pas une part active aux travaux techniques et d'élaboration de politiques mais ont droit d'être tenus pleinement informés des travaux qui représentent pour eux des intérêts et les pays qui n'ont pas encore d'organisme national représentatif. (CHOUALI, 2015).

**3.2.3. Le membre abonné :** A été créé pour des pays à économie très limitée. Ces membres paient une cotisation réduite qui leur permet néanmoins de rester en contact avec la normalisation internationale pour les pays dont l'économie est limitée. (CHOUALI, 2015).

### **3.3. Avantage des normes ISO**

Les normes ISO apportent une contribution positive au monde dans lequel nous vivons :

- Elles garantissent des aspects essentiels : qualité, écologie, économie, fiabilité, compatibilité, conformité, efficacité et efficience.

- Elles facilitent le commerce, et permettent à l'entreprise d'accéder librement aux marchés internationaux.
- Elles favorisent le partage des connaissances et contribuent à la diffusion du progrès technologique et des bonnes pratiques de management.
- La compatibilité des produits et des services aux normes ouvre un choix d'offre diversifié de produits. (ARAB ET HALATA, 2012).

**3.4.2. Volontaires :** Les normes ISO sont volontaires. En tant qu'organisation non gouvernementale, l'ISO n'est pas investie de l'autorité de les mettre en vigueur. Un certain pourcentage de normes ISO – principalement celles concernant la santé, la sécurité ou l'environnement – ont été adoptées par certains pays dans le cadre de leurs règlements ou sont citées dans des lois auxquelles elles servent de base technique. (DIMITROVA et DRIF).

**3.4.3. Axées sur le marché :** L'ISO n'élabore que des normes répondant à un impératif du marché. Les travaux sont effectués par des experts du secteur (industriel, technique ou économique) qui a demandé les normes en question et qui les mettra en pratique. (DIMITROVA et DRIF).

**3.4.4 Consensus :** Bien que les normes ISO soient volontaires, le fait qu'elles soient élaborées en réponse aux demandes du marché et se fondent sur un consensus entre les parties intéressées leur assure une large application.

**3.4.5. Plan mondial :** Les normes ISO sont des accords techniques qui procurent le cadre pour des technologies mondialement compatibles. (DIMITROVA et DRIF).

### **3.5. Définition de la Norme**

L'ISO définit la norme comme : « une spécification technique ou (un) autre document accessible au public, établi avec la coopération et le consensus ou l'approbation générale de toutes les parties intéressées, fondée sur les résultats conjugués de la science, de la technologie et de l'expérience, visant l'avantage optimal de la communauté dans son ensemble et approuvé par un organisme qualifié sur le plan national, régional ou international ». (ARAB ET HALATA, 2012). Nous comprenons par cette définition que la norme est en effet :

- Une spécification technique, se présentant sous la forme d'un document, qui définit et détermine les caractéristiques de biens, services ou processus ;
- Accessible au public et fait l'objet de publications officielles ;

- Elle résulte d'un choix collectif : elle est établie avec le consensus et l'approbation de toutes les parties intéressées participant à sa création ;
- Sert de base d'action pour la solution de problèmes répétitifs se posant entre partenaires économiques, scientifiques, techniques et sociaux. (ARAB ET HALATA, 2012).

### 3.6. Série des normes ISO 14000

La série ISO 14000 désigne l'ensemble des normes qui concernent le management environnemental. Elles comprennent sept séries permettant à un organisme d'évaluer et de maîtriser de manière constante les impacts de ses activités, produits et services sur l'environnement. Le tableau suivant présente de manière synthétique l'ensemble des normes ISO 14000 ainsi que leurs rôles. (ARAB ET HALATA, 2012).

Table 2 La série des normes ISO 14000 (ARAB ET HALATA, 2012)

Normes	Rôle
ISO 14001 ISO 14004	Système de management environnemental (SEM) spécification et lignes directrices pour l'utilisation. Une norme complémentaire, fournit les lignes directrices générales et des explications utiles pour l'application d'ISO 14001 (lignes directrices concernant les principes, systèmes et techniques de mise en œuvre).
ISO 14010 ISO 14011 ISO 14012 ISO 14013  ISO 14014 ISO 14015	<b>Audit :</b> Les audits environnementaux sont des outils importants pour évaluer si un Système de Management Environnemental (SME) est mise en place et tenu à jour de manière appropriée. En plus de ces normes relatives à l'environnement ; la norme ISO 19011, est utile tant pour les audits de SME que les systèmes de management de la qualité. Elle fournit des lignes directrices sur les principes de l'audit, les programmes de gestion des audits, la conduite des audits et la compétence des auditeurs. <b>Reuves initiales.</b> <b>Evaluation environmental.</b>
ISO 14020 ISO 14021 ISO 14022 ISO 14023 ISO 14024	<b>Étiquetage environnemental :</b> La série ISO 14020 concerne une série d'approches déférentes des étiquettes et déclarations environnementales, y compris les écolabels, les auto déclarations environnementales, et les informations environnementales chiffrées sur les produits et les services. La communication sur les aspects environnementaux des produits et services est un facteur important permettant d'exploiter les forces du marché pour influencer un processus d'amélioration au niveau environnemental. Les consommateurs ont besoin d'informations fiables et précises pour appuyer leurs décisions d'achats. Elle peut donc servir de base pour établir en interne et en externe des rapports sur la performance environnementale.
ISO 14031	<b>Performance environnementale (PE) :</b> Donne des lignes directrices sur l'évaluation de la performance environnementale. La norme spécifie un choix d'indicateurs de performance permettant à l'entreprise ou l'organisation d'évaluer sa performance en fonction de critères définis par la direction.

ISO 14040	<b>Guide pour l'introduction des aspects environnementaux dans les normes de produits.</b>
ISO 14041	
ISO 14042	
ISO 14043	
ISO 14044	
	Donne des lignes directions et des exemples concernant la communication sur le management environnemental et aide les entreprises à établir des liens importants avec les parties prenantes externes.
	La norme parties 1.2 et 3 concerne la quantification et la vérification de Gaz à Effet de Serre (GES). Elle spécifie un ensemble clair et vérifiable d'exigences pour aider les entreprises et les auteurs de projets à réduire les émissions de GES.
ISO 14065	Complète cette norme en établissant les exigences en vue de l'accréditation ou d'autres formes de reconnaissance des organismes procédant à des validations et des vérifications des GES à l'ISO 14064 ou d'autres normes ou spécification pertinentes.

### 3.6.1. Présentation de la Norme ISO 14001 :

ISO14001 est une norme internationale, publiée en 1996 par l'International Standard Organisation (ISO), qui définit un processus destiné à contrôler et à améliorer les performances environnementales des entreprises. Elle est basée sur la boucle d'amélioration continue relative au management de l'environnement et s'articule autour de cinq domaines :

- Politique environnementale
- Planification
- Mise en œuvre et fonctionnement
- Vérification et mesures correctives (contrôle)
- Revue de direction. (GEIMER et al, 2003).

### 3.6.2. Principes ISO 14001 : l'amélioration continue

Le management environnemental fait la partie intégrante du système globale de management d'un organisme. La conception du système de management environnementale résulte d'un processus dynamique et interactif. La structure, les responsabilités, les pratiques des procédures, les processus, les ressources nécessaires à sa mise en œuvre peuvent être coordonnés avec les efforts déjà existants dans d'autres domaines (exploitation, qualité, hygiène, sécurité du travail).

Selon la norme ISO 14001 l'intégration dans la stratégie de l'entreprise d'une dimension environnementale est reprise dans le modèle de système de management environnementale, reposant essentiellement sur les principes d'une boucle d'amélioration continue.

Pour mettre en œuvre un système management environnementale basé sur l'ISO14001, il convient que l'organisme respecte les étapes. (BOUGHANI ET IDIR, 2009).

### 3.7. Mise en place d'un SME basé sur la norme ISO 14001

La mise en place d'un SME basé sur la norme ISO 14001 se décline en cinq étapes suivantes :

1. Politique environnementale
2. Planification
3. Mise en œuvre et fonctionnement
4. Contrôle
5. Revue de direction (PERSONNE, 2001).

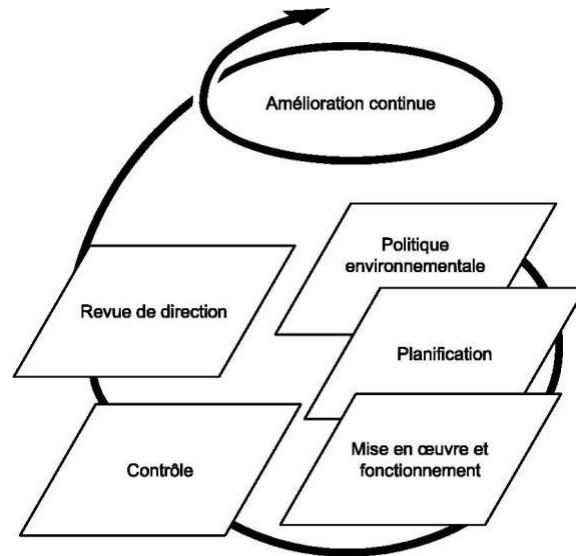


Figure 3 Méthodologie de la mise en place d'un Système Management Environnement (PERSONNE, 2001)

#### 3.7.1. Politique environnementale

L'organisme doit déclarer ses intentions et ses principes de performance environnementale adaptée.

#### 3.7.2. Planification

L'organisme doit :

- Connaître ses impacts environnementaux significatifs grâce à un état des lieux exhaustifs ;
- Se fixer des objectifs à atteindre pour améliorer ses performances en fonction de ses propriétés ;
- Programmer des actions pour atteindre ses objectifs et mettre en œuvre sa politique environnementale. (PERSONNE, 2001).



### **3.7.3. Mise en œuvre et le fonctionnement du SME**

L'organisme est sensé se donner des moyens pour réaliser le programme d'action élaboré en tenant compte des situations normales et anormales de fonctionnement, des capacités techniques, des ressources humaines et financières et enfin de la réglementation en vigueur. (PERSONNE, 2001).

### **3.7.4. Contrôle**

L'organisme doit : Vérifier et évaluer ses résultats et progrès obtenus ; Contrôler en continue l'efficacité du SME.

### **3.7.5. Revue de direction**

L'organisme doit :

- Réunir la direction, à son plus haut niveau, pour suivre l'évolution du système.
- Décider des axes d'amélioration en fonction des résultats du contrôle. (PERSONNE, 2001).

## **3.8. Certification d'un SME**

### **3.8.1. Définition de certification**

La certification est une procédure par laquelle une « tierce partie » compétente, donne une assurance écrite (ou attestation) qu'une entité (produit, processus, activité ou service) est conforme aux exigences spécifiées.

La certification ISO 14001 est une attestation formelle, par l'organisme certificateur tierce partie, que le SME mis en place par une entreprise ou un organisme est conforme aux dispositions de la norme ISO 14001. Pour l'organisme, l'objectif de la certification ISO 14001 est d'atteindre un bon niveau de performance environnementale en maîtrisant l'impact de ses activités, produits ou services sur l'environnement tout en s'appuyant sur sa politique et ses objectifs en matière d'environnement. (SABBAR, 2012).

### **3.8.2. Déroulement de la certification**

Une entreprise désirant se faire certifier ISO 14001 doit préinstaller son SME si elle dispose de compétence de le faire, sinon elle doit faire appel à un organisme d'accompagnement. Au terme de pré-installation, elle doit faire appel à un organisme de certification qui a été préalablement accrédité.

En générale, l'organisme certificateur prévoit un audit pour évaluer le système de management environnemental aux exigences d'un référentiel du management environnemental reconnu tel qu'ISO 14001. En quelque sorte, faire un audit de certification est l'examen final avant de rendre compte de l'état de conformité du système préétabli aux exigences du

référentiel du management environnemental choisi Toutefois le rapport d'audit peut révéler, les non-conformités par rapport aux exigences du référentiel choisi , qui peuvent être de deux types : non-conformité majeurs et non-conformité mineurs, les non-conformités mineurs peuvent être le sujet de l'attribution de certificat avec des réserves que l'organisme certifié est tenu de lever et que l'organisme certificateur vérifiera dans les audits de suivi, par contre les non-conformités majeurs tel que la réglementation induit la non attribution de certificat. Le schéma suivant nous montre les étapes à franchir par un organisme pour être certifié. (BEZOU, 1997).

### **3.9. Principaux avantages l'applique des normes ISO 14000**

Les entreprises chercheront toujours à éviter une pollution qui pourrait valoir une amende pour fonction aux lois sur l'environnement. Mais, pour les chefs d'entreprises, faire le minimum pour éviter tout problème avec l'inspecteur est une démarche économique faible, dans un monde aujourd'hui toujours plus sensible à l'environnement.

L'option d'un SME basé sur les normes ISO 14000 est un outil pratique pour l'entreprise qui ne se satisfait pas d'une simple conformité à la législation, perçue comme couteuse pour les affaires. Elles s'adressent au chef d'entreprise constructif, assez perspicace pour comprendre que L'application d'une approche stratégique peut rentabiliser les investissements consentis dans des mesures en faveur de l'environnement. (ISO).

L'approche systématique de la norme ISO 14001 oblige l'entreprise à examiner en profondeur tous les secteurs où les activités ont un impact environnemental. Cette approche présente des avantages :

- Réduction des coûts de la gestion des déchets.
- Economies dans la consommation d'énergie et de matériaux.
- Coûts de distribution moindres.
- Meilleure image de l'entreprise auprès des autorités réglementaires, des donneurs d'ordres et du public.
- Cadre de référence pour l'amélioration continue de votre performance environnementale. (ISO).

# **Chapitre 4 : Les déchets hospitaliers**

## **4.1. Généralités sur les déchets**

### **4.1.1. Définition des déchets**

Selon la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 article 1 du journal officiel (J.O., 16-7-1975) relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux, les déchets sont tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon. (TOPANOU, 2012).

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

Toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire (le Code de l'Environnement art. L541-. (TOPANOU, 2012).

D'autre part, la directive européenne du 18 Mars 1991 fait quelques restrictions en citant des matières abandonnées qui peuvent être considérées comme déchets (TOPANOU, 2012).

### **4.1.2. Classification des déchets**

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

#### **4.1.2.1. Déchets ménagers et assimilés**

Tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales, et autres qui par leur nature et leur composition sont assimilables aux déchets ménagers. (JOURNAL OFFICIEL, 2001).

#### **4.1.2.2. Déchets encombrants**

Tous déchets issus des ménages qui en raison de leur caractère volumineux ne peuvent être collectés dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés. (JOURNAL OFFICIEL, 2001).

#### **4.1.2.3. Déchets spéciaux**

Tous déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins, de services et toutes autres activités qui en raison de leur nature et de la composition des matières qu'ils contiennent

ne peuvent être collectés, transportés et traités dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés et les déchets inertes. (JOURNAL OFFICIEL, 2001).

#### **4.1.2.4. Déchets spéciaux dangereux**

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

#### **4.1.2.5. Déchets d'activité de soins**

Les déchets d'activité de soins sont tous déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif ou curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire. (JOURNAL OFFICIEL, 2001).

#### **4.1.2.6. Déchets inertes**

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

## **4.2. Définition des déchets hospitaliers**

Il s'agit des déchets du fonctionnement des établissements de santé, qu'ils soient Au niveau des services hospitaliers et infirmiers, et au niveau des services de technologie médicale, La gestion et ses dépendances (BOUHTOURI, 2013). Le terme « déchets médicaux » comprend tous les déchets générés Établissements de santé, centres de recherche et laboratoires associés aux actes médicaux. En outre, il comprend les mêmes types de déchets provenant de sources secondaires et discrètes, y compris Inclure les déchets générés pendant les soins infirmiers à domicile (ex. domicile, auto administration d'insuline, soins de réadaptation (CHARTIER, 2014). Les déchets hospitaliers sont tous les déchets des activités médicales humaines. (BERGHICHE ET SAYAH, 2019).

Les déchets hospitaliers ou déchets biomédicaux désignent tous les autres déchets générés par les hôpitaux niveaux d'unités de services infirmiers et de plates-formes technologiques, et gaspillage de terme du secteur L'assainissement fait référence à tous les déchets générés par les établissements de santé. Les producteurs comprennent non seulement les hôpitaux mais aussi les cliniques, cliniques médicales et dentaires, institutions pour handicapés et personnes âgées, etc. (LOUIS, 2009).

### 4.3. Classification des déchets hospitaliers

Dépend de l'absence ou de la présence de risques de traitement Les déchets environnementaux et médicaux (DAS) peuvent être divisés en deux grandes catégories :

- a) Déchets non dangereux.
- b) Déchets dangereux.

Table 3 Distribution des déchets d'activités de soins (% en masse) (MAZOUZ, 2013).

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

#### 4.3.1. Déchets assimilés aux déchets ménagers (non dangereux)

Ce sont les déchets de secrétariat, de restauration, les emballages issus du matériel stérile (Figure 04), ils ne présentent aucun danger pour la santé ou l'environnement et peuvent être jetés avec les ordures ménagères. Ils représentent environ 80% de la production de (tableau 03). La production des hôpitaux de taille moyenne en France est d'environ 370 kg par lit et par an (CHARDON, 1995).



Figure 4 Les déchets assimilables aux ordures ménagères (D.A.O.M) (MEKHMOUKHEN ET MAOUCHE, 2019)

#### 4.3.2.- Déchets à risque (dangereux)

Selon l'OMS, les déchets dangereux sont définis comme des « déchets ayant une ou plusieurs propriétés dangereuses ». Ce sont des déchets qui peuvent présenter un risque, une substance infectieuse, chimique toxique ou radioactive. (BERGHICHE ET SAYAH, 2019).

Les types sont basés sur la nature du risque et peuvent faire la distinction entre les types suivants :

#### 4.3.2.1.- Déchets à risque infectieux (DASRI)



Figure 6 Les DASRI (MEKHMOUKHEN ET MAOUCHE, 2019)

Ils constituent environ 10% déchets dangereux et, selon l’OMS, « contenant potentiellement agents pathogènes (bactéries, parasites, virus, champignons) en quantités suffisantes ou à des concentrations de pour provoquer une maladie chez l’hôte ». (Fig. 05) (CHARDON, 1995).



Figure 5 Les déchets piquants et tranchants (MEKHMOUKHEN ET MAOUCHE, 2019).

#### 4.3.2.2. - Les déchets piquants et tranchants

Tous les objets et matériaux étroitement liés aux activités des services de santé qui peuvent Risque de blessure ou d’atteinte à la santé dans la chaîne d’élimination, par ex. Aiguilles diverses, mandrins, ampoules, capillaires et pipettes Pasteur, lames de bistouri et Lancettes, aiguilles d’acupuncture, tubes à essai en verre sans contenu, lames de microscope, etc. (Fig.06) (SHARPS BULETTI, 2004).

#### 4.3.2.3.- Les déchets pharmaceutiques

Médicaments inutilisés, périmés ou contaminés, produits chimiques divers provenant de cliniques et services, métabolites, vaccins, sérums et produits chimiques parfois hautement



Figure 7 Les déchets pharmaceutiques (MEKHMOUKHEN ET MAOUCHE, 2019).

toxiques. Déchets génotoxiques : produits thérapeutiques anticancéreux cytotoxiques et leurs métabolites, mutagènes, tératogènes ou cancérigènes (TIMIZAR ET AL, 2009).

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

Déchets mercuriels, effluents des blanchisseries et des morgues, déchets des garages et zones techniques. (Figure 08) (CHARDON, 1995).

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



Figure 8 Les déchets chimiques et toxiques (MEKHMOUKHEN ET MAOUCHE, 2019).

#### 4.3.2.5.- Déchets à risques radioactifs

Les déchets radioactifs sont les déchets produits par les services qui utilisent radio éléments dans des sources fermées ou ouvertes. Les déchets radioactifs sont des solides, des liquides, des gaz, des tissus contaminés par des éléments radioactifs, des aiguilles, des seringues, des gants, des liquides, des effluents liquides de préparation, des excréments de



patients ayant subi une inspection de médecine nucléaire, des résidus de matières radioactives, des organes in vivo, organes in vitro, etc. (Fig. 09) (BIADILLAH, 2004).

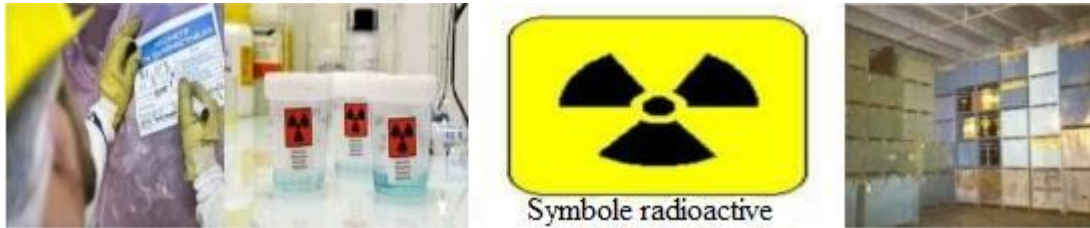


Figure 9 : Les déchets à risques radioactifs (MEKHMOUKHEN ET MAOUCHE, 2019).

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

Tous les tissus et organes d'origine humaine issus des activités du bloc opératoire et de laboratoire d'anatomie Pathologique du, tels que le fœtus, les membres amputés, le placenta, les organes prélevés, etc. (Fig. 10) (TIMIZAR ET AL., 2009).

Les pièces anatomiques identifiables : Ce type de déchet comporte des risques liés au risque infectieux et aux effets psychologiques de sa présence (FIHRI, 2016).



Figure 10 Les déchets pathologiques et spécifiques (MEKHMOUKHEN ET MAOUCHE, 2019).

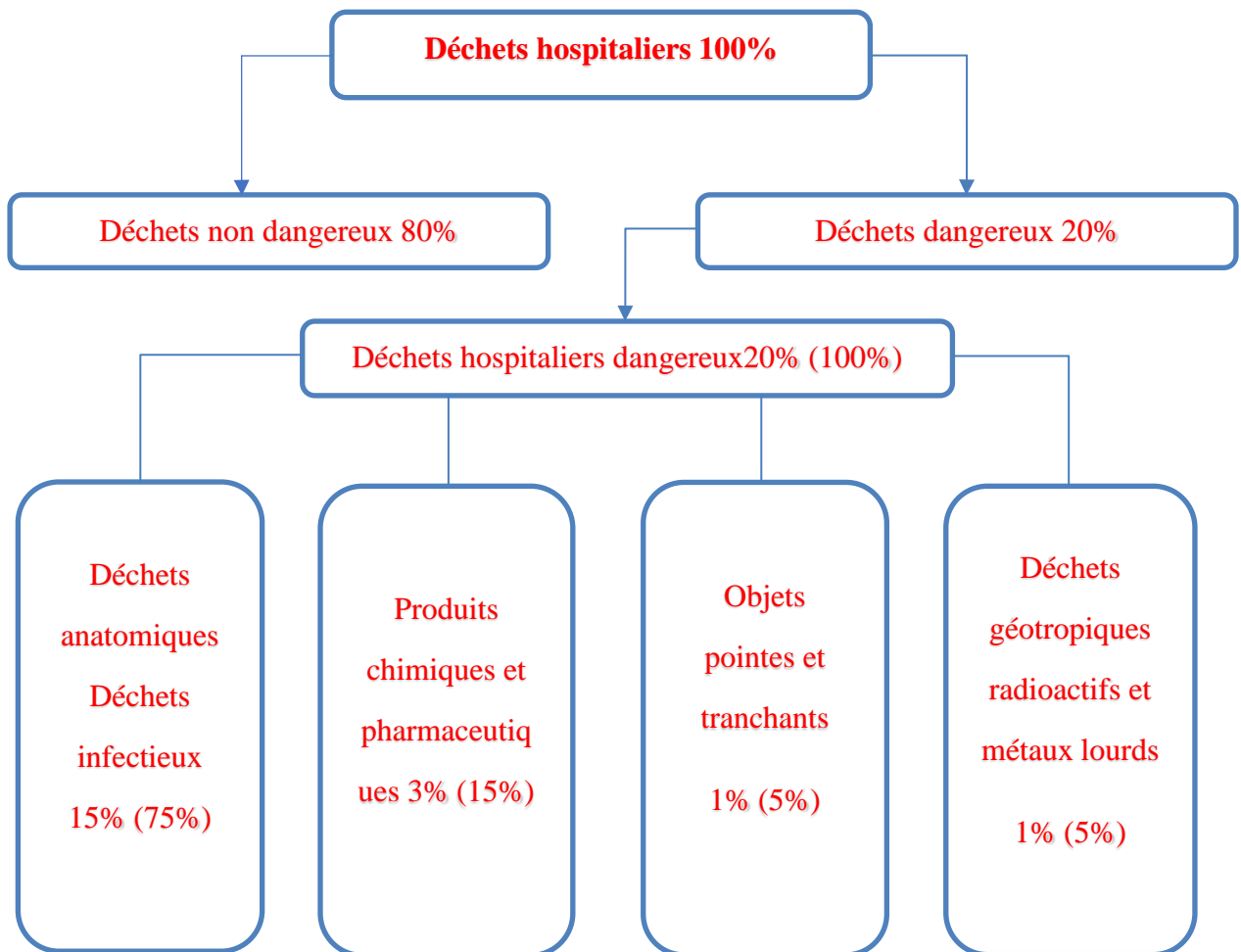
### 4.4. Quantification des déchets hospitaliers

#### 4.4.1. Quantités absolues

- Les pays à revenu élevé peuvent produire jusqu'à 6 kg de déchets dangereux par personne et par an.
- Dans les pays à faible revenu le total des déchets liés aux soins de santé est de 0,5 à 3 kg (Figure 11). (TIMIZAR ET AL., 2009).
- Sur l'ensemble des déchets produits par les soins de santé, à peu près 80% ne sont pas dangereux.
- Les déchets restants, de l'ordre de 20% sont considérés comme dangereux. Ils contiennent du matériel qui peut être infectieux, toxique ou radioactif.

- les déchets infectieux et anatomiques représentent le gros des déchets dangereux, en l'occurrence 15%.
- Objets pointus et tranchants représentent 1% des déchets.
- Les produits chimiques et pharmaceutiques se ramènent à 3%.
- Les déchets génotoxiques, les produits radioactifs et ceux à forte teneur en métaux lourds représentent près de 1% du total (Figure 11) (TIMIZAR ET AL., 2009).

Figure 11 Quantités relatives de déchets hospitaliers (TIMIZAR ET AL ,2009)



#### 4.4.3. Intérêt de la quantification des DAS

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

- Prévoir les besoins en matériel de collecte, de conditionnement et de traitement des déchets (sacs, conteneurs, poubelles, équipement de traitement, etc.). Par exemple, pour un service froid de 30 lits, la production journalière se situe autour de 3 kg / lit occupé / jour. Ce service produira donc environ 90 kg / jour et aura besoin d'environ de 3 sacs de 50 kg par jour ou de 30 sacs par mois, dont 75 à 90 % de couleur noire, pour le conditionnement des déchets ménagers et 10 à 25 % de couleur rouge ou jaune, pour les déchets de soins à risque.
- Surveiller la qualité du tri des déchets et plus particulièrement sa sélectivité doit tendre vers la diminution du nombre de sacs de couleur rouge réservés aux déchets de soins à risque, sans nuire à l'efficacité du tri (par exemple un plâtre non souillé peut être mis dans un sac noir) (BERGHICHE ET SAYAH, 2019).

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

## **4.5. Textes réglementaires**

### **4.5.1. Réglementation nationale**

La législation nationale fournit la base pour renforcer les pratiques nationales de gestion des déchets. Des programmes nationaux de gestion des déchets médicaux sont en cours d'élaboration dans de nombreux pays. À cet égard, le projet est financé par l'Alliance mondiale pour les vaccins et la vaccination (GAVI) en collaboration avec l'OMS depuis 2006. L'objectif de ce projet est d'aider 72 pays à adopter des politiques, des stratégies et des plans de gestion des déchets médicaux. (Voir annexe 1).

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

- Législation sur les déchets en général ;
- Législation sur la santé publique et la protection de l'environnement ;

- Législation sur la qualité de l'air et de l'eau ;
- Législation sur la prévention et le contrôle des infections ;
- Législation sur la radioprotection ;
- Législation sur le transport de matières dangereuses (CICR, 2011).

La loi algérienne édicte un certain nombre de lois et de décrets pour mieux gérer tous les types de déchets et protéger la santé humaine et l'environnement. En Algérie, la gestion des déchets en général est réglementée par la Loi 1-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets : cette loi définit clairement les responsabilités, fixe les principes d'une gestion intégrée et écologiquement rationnelle des déchets et permet la délégation de tout ou partie de la gestion des déchets solides (voir annexe 1) (BOUROGAA ET OURETH, 2016).

#### **4.5.2. Réglementation internationale**

Plusieurs accords internationaux ont été signés qui établissent des principes de base liés à la santé publique, à la protection de l'environnement et à l'élimination sûre des déchets dangereux. Ces principes et règles doivent être pris en compte lors de la planification élimination des déchets médicaux dangereux (voir annexe 1) (CICR, 2011).

##### **4.5.2.1. Les principes**

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

Elle exige que tous les producteurs de déchets aient la responsabilité légale et financière d'éliminer leurs déchets de manière sûre sans impact sur l'environnement. Il est de la responsabilité du producteur de déchets (installation médicale, etc.) de s'assurer que le traitement des déchets n'affecte pas l'environnement. (RUSHBROOK ET ZGHONDI, 2000).

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

L'esprit du principe est que les risques potentiels qui sont soupçonnés d'être graves mais qui ne sont pas connus avec la précision de doivent être classés comme à haut risque. Cela a pour effet d'obliger le fabricant et les entreprises de traitement des déchets médicaux appliquent des normes élevées de collecte et d'élimination des déchets, forment le personnel à la sécurité et à l'hygiène et fournissent des équipements et des vêtements de protection appropriés (RUSHBROOK ET ZGHONDI, 2000).

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

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

#### **4.5.2.2. Les conventions**

- La convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de leur élimination : L'objectif principal de la Convention de Bâle est de minimiser la production de déchets dangereux, de les traiter aussi près que possible de leur lieu d'origine et de réduire le transport de déchets dangereux. Le seul mouvement transfrontalier légitime de déchets dangereux indique qu'il s'agit de l'exportation de déchets depuis des pays dépourvus d'infrastructures d'élimination sûres et d'expertise vers des pays dotés de telles infrastructures.
- Convention de Bamako (1991) : Traité signé par 12 nations africaines qui interdit l'importation en Afrique de tout déchet dangereux.
- Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants : La Convention vise à réduire la production et l'utilisation de polluants organiques persistants (POP) et à éliminer les émissions non involontaires de POP tels que dioxines et furanes (CICR, 2011).

## **4.6. Risque et impact des déchets hospitaliers sur la santé et l'environnement**

Les déchets médicaux sont un réservoir de micro-organismes qui peuvent infecter les patients hospitalisés, le personnel médical et le grand public. Parmi les autres risques potentiels d'infection est la libération dans l'environnement de micro-organismes résistants aux médicaments présents dans les établissements médicaux (CHARDON, 1995).

### **4.6.1. Risque des déchets hospitaliers sur la santé**

Le problème des déchets médicaux comporte de nombreux aspects. En fait, l'impact de n'est pas seulement lié au volume de production, mais aussi à l'importance du risque infectieux de la santé humaine et l'environnement. D'un point de vue de santé publique, le DMP non traité est un réservoir de micro-organismes qui peuvent causer des infections telles que le SIDA, les

hépatites B et C, les gastro-entérites, les infections cutanées, etc. (Tableau N° 04) (FIHRI, 2016).

Table 4 Principaux agents pathogènes retrouvés dans les DMP et leur temps de survie. (FIHRI, 2016)

Maladie	Agent pathogène causal	Temps de survie observé	Mode de Transmission
Gastro entérites	Entérobactéries (exemple Salmonella)	Quelques jours à quelques semaines	Vomissements et matières fécales
Infections respiratoires	Virus de la rougeole, bacille de tuberculose	Moins de deux heures sur Des objets.	Sécrétion aériennes et salive.
Infections génitales	Virus de l'herpès, Neisseria gonorrhée	Jusqu'à 8 jours.	Sécrétions génitales.
Méningite	Neisseriameningitidis	Jusqu'à 8 jours.	Liquide céphalo rachidien
Infections dermatologiques	Streptocoque	De 3 jours à 6,5 mois à de très basses températures.	Pus
Sida	Virus de l'immunodéficience humaine	3 à 7 jours à l'air ambiant 21 jours à température ambiante dans 2 µl de sang	Sang, sécrétions de l'organisme, seringues contaminées.
L'hépatite C	Virus de l'hépatite C	Une semaine dans du sang à 4°C.	Sang et sécrétions de l'organisme.
L'hépatite B	Virus de l'hépatite B	Plusieurs semaines sur une surface dans à l'air sec. Une semaine à 25 °C Plusieurs semaines dans du sang séché 10 heures à 6°C. Survivent à l'éthanol 70 %.	Sang et autres liquides biologiques

#### 4.6.1.1. Risques infectieux ou/et biologiques

Le risque d'infection est associé à la concentration de patients infectieux et au traitement invasif d'avec des objets piquants et tranchants. En général, le risque d'infection est associé aux accidents d'exposition au sang (AES), ce qui n'est pas rare dans le milieu médical (ABDELSADOK, 2010). Ils sont constitués de la coexistence des pathogènes issus des déchets de soins ou d'analyses biomédicales et des éléments pouvant créer une porte d'entrée. (SOUNTOURA, 2009).

#### 4.6.1.2. Risque traumatique

Aussi appelés danger physique (ABDELSADOK, 2010), les objets tranchants et tranchants peuvent provoquer des morsures et des blessures de tailles et de gravité variables selon les circonstances de l'accident (DAOUDI, 2008).

#### **4.6.1.3. Risque psycho émotionnel**

Répond à la peur générée par la vue de certains déchets médicaux reconnaissables (seringues, aiguilles, poches de sang, cathéters, consommables de dialyse, pansements, compresses, etc.). Les effets émotionnels peuvent être importants au contact de la peau, fracture cutanée (DDASS, 2007).

#### **4.6.1.4. Risques mécaniques**

Ils sont dérivés d'objets épineux, coupés, à lames qui sont couramment utilisés en médecine et peuvent être collectés et triés pour les déchets. Les risques de lésions cutanées ou percutanées dus à une utilisation directe ou à la manipulation de contenants inappropriés contenant ce type d'objets représentent la seule voie de contamination possible (CATALA ET DDASS, 2005).

#### **4.6.1.5. Risques chimiques ou toxicologique**

Ils peuvent être liés :

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

#### **4.6.1.6. Risques radioactifs**

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

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

- Type I : T inférieure à 6 jours.
- Type II : T entre 6 et 71 jours.
- Type III : T supérieure à 71 jours (CHARDON, 1995).

#### **4.6.1.7. Risques liés à la manutention**

Il s'agit du risque encouru par le responsable du traitement lorsque :

Le conteneur et le transport sont trop lourds (douleurs dorsales et lombaires) ou le chariot est encombrant (ABDELSADOK, 2010).

#### **4.6.2. Risque pour l'environnement**

En plus des risques pour la santé liée au contact direct, les déchets médicaux peuvent nuire à la santé humaine par la pollution des sources d'eau lors du traitement des déchets et la pollution de l'air due à l'émission de gaz hautement toxique lors de l'incinération. L'eau peut être contaminée si les déchets sont déversés dans des fosses non isolées ou trop proches de la source d'eau (OMS, 2005). Les déchets provenant d'établissements médicaux contaminés, lorsqu'ils sont rejetés dans le milieu naturel ou dans des décharges publiques, entraînent une pollution bactériologique ou toxique des sols et des eaux souterraines (ABDELSADOK, 2010). Les risques environnementaux sont associés à la propagation de micro-organismes à l'extérieur de l'hôpital et peuvent entraîner une contamination de la chaîne alimentaire. En effet, les animaux de compagnie qui se nourrissent au camping peuvent ingérer des déchets médicaux et propager des maladies et une contamination chimique tout au long de la chaîne alimentaire (ADOUM, 2009). Le déversement de déchets pharmaceutiques dans des zones non contrôlées peut avoir un impact direct sur l'environnement par la pollution des sols et des eaux souterraines (TAGHINE, 2017). L'incinération et/ou la mise en décharge inappropriée non autorisée des déchets médicaux pollue l'air dans la chaîne alimentaire, causant des maladies respiratoires et cancers (USAID. DELIVER PROJECT 2014).



# **Chapitre 5 : Gestion des Déchets Hospitalier**

## **5.1. Gestion des déchets hospitaliers**

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

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

La gestion des déchets médicaux (GDM) décrit le processus comme "un processus visant à assurer l'hygiène hospitalière et la sécurité des travailleurs de la santé et des communautés, des machines et des médicaments, ainsi qu'un traitement et une évaluation appropriés à l'intérieur et à l'extérieur de l'hôpital".

Le système de gestion des déchets médicaux permet une élimination responsable des déchets médicaux sans risque pour la communauté ou l'environnement (OMS ET ITPI, 2005).

## **5.2. L'intérêt d'un système de GDM pour les centres de soins primaires**

Le GDM est nécessaire dans les centres de soins primaires pour minimiser le risque de contamination des patients, soignants et du grand public avec des déchets infectés. Selon des études récentes, 33 % des infections par le virus de l'hépatite B (VHB) et 42 % des infections par le virus de l'hépatite C (VHC) sont dues à une exposition directe ou indirecte à des déchets contaminés.

Un bon GDM améliore également l'hygiène et l'efficacité opérationnelle des centres de soins primaires tout en réduisant la pollution due à des pratiques inadéquates de séparation et d'élimination des déchets.

Une GDM garantit :

- Un confinement sûr des déchets infectieux et non infectieux sur leur lieu de production ;
- Un tri des déchets en catégories pour pouvoir les traiter correctement ;

- Un transport sûr et rapide des déchets confinés vers un lieu de stockage provisoire avant le traitement,
- Un traitement approprié des déchets conforme aux recommandations de l'OMS (OMS ET ITPI, 2005).

### **5.3. Stratégie de gestion optimale des déchets hospitaliers**

Pour être efficaces et pérennes, les stratégies adoptées pour la gestion des DAS doivent prendre en compte différents paramètres (CHARDON, 1995).

#### **5.3.1. La réglementation**

Les choix stratégiques doivent correspondre aux éléments suivants :

- Législation international : Un accord avec les traités, depuis Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants (POP) et sur la gestion du transport transfrontalier de déchets dangereux de Bâle.

La stratégie doit prendre en compte les principes de base du paiement de l'utilisateur, de l'attention, du devoir de vigilance et de la proximité.

Les objectifs fixés dans l'Agenda 21 de 1992, à savoir éviter et réduire la production de déchets, promouvoir la réutilisation et le recyclage, doivent être atteints. Éliminer les déchets par des méthodes sans risque pour l'environnement et éliminer les résidus de traitement en les enfouissant dans des lieux contrôlés.

- Législation nationale (le cas échéant). (CHARDON, 1995).

#### **5.3.2. La politique nationale de gestion**

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

#### **5.3.3. La production des déchets**

Études préalable, qualitative et quantitative.

#### **5.3.4. L'environnement local**

Contraintes structurelles, organisationnelles, contexte-sociopolitique.

### **5.3.5. Les technologies disponibles**

### **5.3.6. Les cout et financements**

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

### **5.3.7. L'acceptation sociale**

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

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

L'incinération, est l'application des meilleures pratiques à une conception de Construction, exploitation et maintenance.

Dans les pays en développement, choisir le meilleur lieu d'enfouissement est essentiel pour opérer les décharges contrôlées : la protection des eaux souterraines, la récupération et le traitement des lixiviats et la surveillance des gaz. (CHARDON, 1995).

### **5.3.9. Les Actions d'Information, Education, Communication (IEC)**

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

### **5.3.10. L'utilisation d'outils d'évaluation performants**

- Indicateur de fonctionnement, de résultats sur les situations à risques.
- Enquêtes épidémiologiques de prévalence, d'incidence, pour la surveillance des infections nosocomiales.
- Prélèvement de surface. (CHARDON, 1995).

## **5.4. Le développement durable et la gestion des déchets hospitaliers**

Les systèmes de gestion durable des déchets visent généralement à réduire la consommation des ressources naturelles en réutilisant, recyclant ou récupérant les matériaux le plus souvent possible avant qu'ils n'atteignent la fin de leur vie utile. Il vise également à

minimiser la quantité de déchets et à éliminer les déchets tout en minimisant les dommages à l'environnement (ANONYME, 2020).

## **5.4.1. Principes de base d'un programme de gestion des déchets hospitaliers**

### **5.4.1.1. Désignation des responsabilités**

Une bonne gestion des déchets médicaux repose sur une bonne organisation, un financement adéquat et la participation active d'un personnel formé et informé. En fait, ce sont les conditions dans lesquelles les mesures sont appliquées de manière cohérente tout au long de la chaîne des déchets (du point de production au traitement final) (CICR, 2011).

### **5.4.1.2. Sous-traitance, coopération régionale**

Dans certains contextes, le CICR peut être amené à sélectionner une solution de transport soins hors de l'hôpital, en faisant appel à une entreprise privée, ou en organisant une coopération régionale entre établissements de santé (CICR, 2011).

### **5.4.1.3. Évaluation initiale**

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

### **5.4.1.4. Élaboration du plan de gestion des déchets**

Selon les recommandations de l'OMS, tous les établissements de santé disposent d'un plan qui établit les objectifs, les activités, les intervenants et leurs associations, les ressources nécessaires et les mécanismes de suivi, de surveillance et de contrôle, ainsi qu'un plan simple de gestion des déchets. (BIADILLAH, 2004).

### **5.4.1.5. Estimation des coûts**

Le coût de l'élimination des déchets médicaux varie considérablement en fonction de la situation, de la quantité de déchets générés et du choix de la méthode d'élimination.

### **5.4.1.6. Mise en œuvre du plan de gestion des déchets**

Il est de la responsabilité du chef de projet de l'hôpital de mettre en œuvre le plan de gestion des déchets. Il peut déléguer certaines tâches à un ingénieur hydraulique ou à un administrateur d'hôpital.

## **5.5. Circuits d'élimination des déchets hospitaliers**

Voici l'ensemble des étapes par lesquelles les déchets doivent transiter à l'intérieur puis à l'extérieur de l'hôpital, à savoir (DAOUDI, 2008) :

### **5.5.1. Le tri**

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

Le tri est une activité réalisée au niveau du site de production et par laquelle de chaque type de déchets sont placés dans un sac ou conteneur qui lui est approprié (Figure 9) et dirigés vers un organisme spécifique.

Une grande vigilance doit préciser les modalités de tri des déchets ne pas laisser les déchets dangereux se mélanger aux déchets assimilables aux ordures ménagères.

Le tri protège et améliore la sécurité des employés, réduit le risque d'infections nosocomiales et contrôle l'impact économique de l'élimination des déchets en réduisant la proportion de déchets dangereux éliminés (BIADILLAH, 2004). Il s'agit notamment d'identifier clairement les différents types de déchets et moyens séparés, deux principes importants doivent être gardés à l'esprit :

Le tri des déchets doit toujours être réalisé par quelqu'un, il doit être réalisée au plus près du site de production des déchets. Une méthode recommandée pour identifier les types de DSS consiste à les éliminer en utilisant un code couleur et dans des sacs ou conteneurs clairement étiquetés (CICR, 2011).

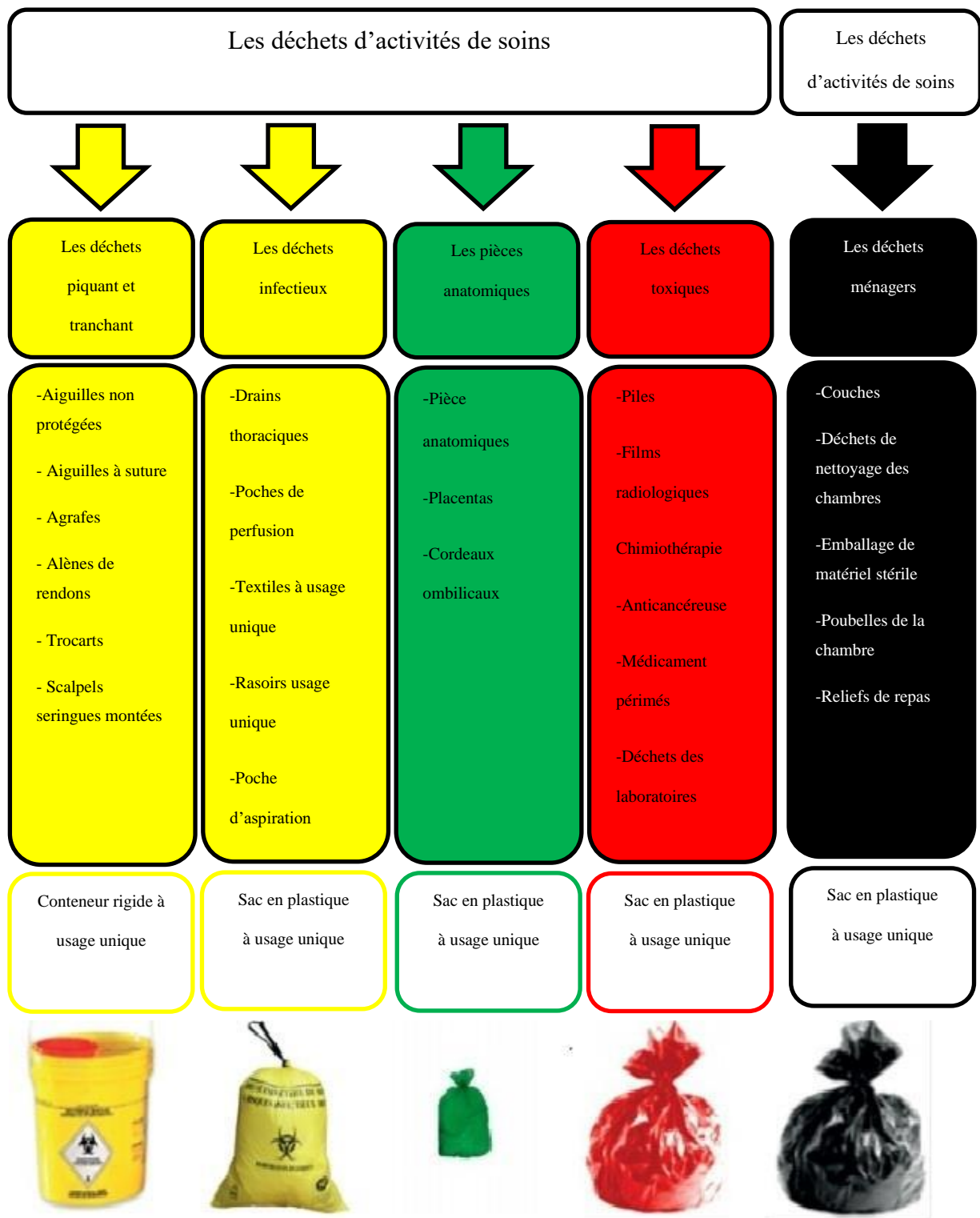


Figure 12 Procédé du tri des déchets hospitaliers (ABERKANE ET ABERBOUR, 2017)

### 5.5.2. Le Conditionnement et étiquetage

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

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

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

Les emballages sont : à usage unique, identifiés (code couleur, symbole, du risque biologique) (Tableau 05), adaptés aux différents types de déchets (sacs, boîtes à aiguilles) aux conditions de leur production, aux spécificités externes et internes de la filière d'élimination (CHARDON, 1997).

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






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

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

- La date de production du sac de déchets.
- Le lieu de production avec le nom du responsable du service.
- La destination finale du sac.
- Un symbole indiquant le type de risque lié aux déchets éliminés : risque biologique, radioactif (TAGHINE, 2017).



Table 5 Etiquetage des conteneurs de déchets de soins médicaux (PNUE-OMS, 2005)

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

### 5.5.3. La collecte

Selon BIADILLAH (2004), c'est le trajet depuis les zones de production ou de stockage déchets intermédiaires vers la zone de stockage central.

Il est recommandé que les établissements hospitaliers effectuent la collecte par une équipe de nettoyage composée de personnels formés. L'heure de collecte doit être précisée par le conseil d'administration de l'établissement.

Le cycle des déchets doit être intégré dans les circuits prédéfinis de l'établissement, en respectant les règles traditionnelles de flux propre et de flux sale habituellement préconisées dans les établissements de santé. Le camion à ordures doit être fabriqué dans un matériau facile à laver, avec de petites roues et un dédié exclusivement à cette application. Ils doivent être faciles à charger et à décharger et ne doivent pas avoir de bords tranchants qui pourraient endommager le sac en plastique. Les déchets doivent être ramassés régulièrement, au moins une fois par jour. Ils ne doivent pas accumuler là où ils sont générés.

Un programme journalier et un circuit de collecte doivent être prévus. Chaque type de déchets sera collecté et stocké séparément (CICR, 2011).

### 5.5.4. Le stockage

#### 5.5.4.1. Le stockage intermédiaire

Dans la structure médicale, les stockages intermédiaires sont localisés dans différents services producteurs de déchets, dans des lieux éloignés du patient, mais très proches des services et de préférence au même étage. Ces référentiels intermédiaires sont destinés à gérer la production

d'un service, pendant une courte durée ; par exemple en jours ou demi-journées. Ils sont principalement utilisés pour :

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

Il faut veiller à bien séparer le lieu d'approvisionnement et le conteneur rempli de déchets. (AJZOUL, 2011).

#### **5.5.4.2. Stockage central**

L'établissement médical devrait avoir deux emplacements de stockage centraux. Le premier doit être en mesure de collecter tous les déchets ménagers et assimilés de l'installation.

Le second est utilisé pour contenir les déchets médicaux à haut risque provenant de diverses installations de stockage intermédiaire.

Ces deux installations doivent être situées le plus loin possible des installations hospitalières (chambres des patients, blocs opératoires, cuisines, etc.) mais à proximité de la voie d'accès à la structure de soins pour faciliter la collecte et le transport des déchets à l'extérieur (AJZOUL, 2011).

L'objectif du stockage central est de permettre un stockage sûr des déchets en attendant leur élimination définitif (DAOUDI, 2008).

Et cela dépend de deux facteurs dans le temps :

- Facteur de quantité :
  - ✓ Plus de 100 kg par semaine → Collecte toutes les 72 heures.
  - ✓ De 5 kg à 100 kg par semaine → Collecte hebdomadaire.
  - ✓ Moins de 5 kg par mois 3 mois → Collecte Trimestrielle (AJZOUL, 2011).
- Facteur de climat :

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

- ✓ Climat modéré :
  - 72 heures en hiver ;
  - 48 heures en été ;

✓ Climat chaud :

- 48 heures en saison fraîche ;
- 24 heures en saison chaude.

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

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

Enfin, pour l'entretien régulier, créez un protocole qui précise le personnel, la fréquence, l'horaire, les produits nécessaires (pour le nettoyage et la désinfection), et les mesures exceptionnelles à prendre en cas d'incident nécessaire. (AJZOUL, 2011).

### **5.5.5. Le transport**

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

#### **5.5.5.1. Transport interne**

Il existe différents types de moyens de transport internes à l'intérieur de l'établissement, notamment des brouettes, des conteneurs à roulettes et des chariots. Le transport interne des déchets doit être effectué pendant les périodes de faible activité. Les itinéraires doivent être planifiés pour éviter l'exposition du personnel, des patients et du grand public. Le passage dans des zones propres (stériles), des zones sensibles (bloc opératoire, unité de soins intensifs) et des zones publiques doit être réduit au minimum (CICR, 2011).

#### **5.5.5.2. Transport externe**

Le transport hors de l'établissement est nécessaire lorsque les déchets de soins doivent être traités à l'extérieur de l'établissement. Le producteur de déchets est alors responsable

d'emballer et d'étiqueter correctement les conteneurs à expédier. L'une des raisons pour lesquelles étiqueter les sacs ou conteneurs de déchets médicaux est qu'en cas d'accident, leur contenu peut être rapidement identifié et les mesures appropriées prises. Le système d'étiquetage doit être conforme aux recommandations des Nations Unies et contenir au minimum :

- La classification des substances des Nations Unies (exemple ; classe 6, division 6.2, UN n°3291 pour les déchets infectieux) ;
- La désignation correcte de convoyage et la quantité totale de déchet couverte par cette description (en masse ou volume) ;
- La date de collecte. (PNUE - OMS, 2005).

Le transport des déchets doit toujours être correctement documenté et tous les véhicules doivent transporter le bordereau d'expédition du point de collecte au point de traitement. De plus, le véhicule utilisé pour collecter les Déchets Médicaux Dangereux / Infectieux ne peut pas être utilisé à d'autres fins. Ils ne doivent pas avoir de bords tranchants, sont faciles à charger et à décharger, sont faciles à nettoyer/désinfecter et sont bien couverts pour éviter les déversements de déchets dans les hôpitaux et en déplacement (PNUE - OMS, 2005).

### **5.5.6. Élimination finale**

Les réglementations exigent l'élimination finale des déchets médicaux par incinération ou prétraitement (banalisation) avec un équipement de désinfection, ce qui permet l'utilisation d'incinérateurs.

Une attention particulière doit être portée à ces déchets car ils représentent une véritable particularité de certaines activités de l'hôpital. Ils doivent être traités rigoureusement lors du processus d'élimination. Ils doivent être incinérés (BELALOU ET FRIH, 2019).

## **5.6. Traitement**

Le processus de traitement modifie les caractéristiques des déchets. Le traitement des déchets vise principalement à réduire l'exposition directe en étant moins dangereux pour l'homme, en valorisant les matériaux recyclables et en protégeant l'environnement. En ce qui concerne les déchets du CSSP, l'objectif principal est de désinfecter les déchets infectieux, d'éliminer les dispositifs médicaux à usage unique et surtout les aiguilles/seringues qui ne sont pas réutilisées, ou du moins de les rendre inaccessibles ou stériles avant que le plastique ne soit recyclé (OMS, 2005).

### **5.6.1. Pré-traitement**

Les déchets ainsi désinfectés devant encore être traités avec les ordures ménagères et assimilées (déchets et installation dans les usines d'incinération), nous expliquerons le prétraitement par désinfection.

Ces procédés de prétraitement modifient l'aspect des déchets (principalement par broyage), réduisent la contamination microbienne (principalement par élévation de la température) et rendent le DASRI désinfecté assimilable à un déchet ménager. Ces déchets prétraités peuvent être éliminés soit par incinération, soit par stockage dans une installation d'élimination des déchets non dangereux (ISDND), en suivant les procédures normales de gestion des déchets non dangereux de toutes provenances. Du fait de la nature et de l'origine de ces déchets, les techniques de compostage sont certainement à exclure (PATRICK ET AL, 2009).

Cette opération consiste en une désinfection (chimique ou thermique) associée à une modification de l'aspect du DASRI et est absorbée par un désinfectant de prétraitement (DAVID, 2013).

#### **5.6.1.1. Recyclage**

C'est certainement l'alternative la plus excitante des traitements précédents. Cependant, si plus des trois quarts du contenu de leur poubelle peuvent être recyclés ou compostés, les meilleurs résultats de recyclage se situent autour de 30 %. Le recyclage nécessite la conformité tri correcte et aux directives des ménages (pas toujours !). Par exemple, des déchets sales ou des contenants qui n'ont pas été complètement nettoyés causeront des difficultés.

Une meilleure ségrégation à domicile signifie une réduction significative de la proportion de déchets non recyclables (à envoyer vers un centre de stockage ou un incinérateur), une préservation des ressources naturelles (limitation de l'extraction des matériaux de la croûte, économie d'eau et d'énergie lors du recyclage) (PICHAT, 1995).

#### **5.6.1.2. Encapsulation**

L'encapsulation (ou solidification) consiste à encapsuler un petit nombre d'objets ou de matières dangereuses ou à risque avec une masse de matière inerte. Le but d'un tel traitement est d'isoler les objets et substances dangereuses du contact avec l'homme et l'environnement en les enfermant dans une masse imperméable. L'encapsulation consiste à remplir le conteneur de déchets, à ajouter du matériel de fixation et à sceller le conteneur. Cela se fait à l'aide soit d'une boîte cubique en polyéthylène haute densité, soit d'une coulée. Et d'un fût métallique aux

trois quarts remplis de résidus chimiques ou pharmaceutiques. Le conteneur ou la boîte est ensuite rempli de matériaux tels que de la mousse et du sable, bitume, mortier de ciment ou argile. Après séchage, le conteneur est hermétiquement fermé et éliminé dans une décharge.

Le principal avantage d'une telle procédure est qu'elle est très efficace pour réduire le risque d'accès des collecteurs aux déchets dangereux pour la santé (tableau 06). L'encapsulation des déchets d'armure usagés n'est pas couramment pratiquée et n'est pas considérée comme une solution durable. Cependant, l'encapsulation des objets tranchants ou des vaccins en vue de leur élimination peut être envisagée temporairement dans les camps ou lors de campagnes à grande échelle où les matières premières sont disponibles (OMS, 2005).

Table 6 Les avantages et les inconvénients de l'encapsulation (CICR, 2011).

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

### 5.6.1.3. Désinfection ou broyage

Le but de procédé de prétraitement de désinfection modifie l'aspect des déchets, réduit la contamination microbienne par la méthode physique (température, UV) ou chimique (ozone), et rend le DASRIA prétraité comparable à un déchet ménager. Seuls les équipements de prétraitement de désinfection ayant passé avec succès la procédure d'homologation nationale peuvent être utilisés. Il doit notamment répondre aux exigences de la norme AFNOR NF X30503. (PAVRY, 2016)

Il est également important d'évaluer le pourcentage de déchets liquides que peut prétraiter en se référant aux instructions fournies par le fabricant de l'équipement approuvé (le pourcentage de déchets liquides acceptable variera chez. Mais c'est toujours relativement faible). L'utilisation des équipements de prétraitement pour la désinfection par la DASRIA est soumise à l'agrément préfectoral après avis du conseil départemental Techniques de Santé et l'Environnement. (PAVRY, 2016). La désinfection s'effectue de deux manières :

#### 5.6.1.3.1. – Désinfection physique

Le processus de désinfection des déchets par la chaleur et l'humidité fonctionne sur le même principe qu'un autoclave. C'est-à-dire que ces déchets sont exposés à la vapeur pendant 1 heure à une pression de plusieurs bars et à une température minimale de 120°C.

Le principe de fonctionnement est le suivant :« Les déchets sont introduits dans l'appareil pour subir une première phase de broyage. A l'issue du broyage, les déchets sont introduits dans une chambre de réception où ils sont soumis à une pression variable (entre 2,5 et 3,5 bars) et stérilisés à une température de l'ordre de 130°C-140°C ». (BELALOUÏ ET FRIH, 2019). L'autoclave est un processus thermique à température peu élevée conçu pour mettre la vapeur saturée sous pression directement en contact avec les déchets pendant un temps suffisant pour désinfecter (60 minutes à 121°C et 1bar). En cas de présence de prions causant la maladie de Creutzfeldt-Jakob, on recommande un cycle de 60 minutes à 134°C à cause de leur exceptionnelle résistance. Dans tous les cas, il s'agira d'effectuer régulièrement des tests d'efficacité biologique ou température

Les déchets d'autoclave sont une substance inoffensive qui peut être mise en décharge avec les déchets municipaux. Cette méthode est souvent utilisée pour prétraiter les déchets hautement infectieux avant de les transporter hors de l'hôpital (CICR, 2011).

#### **5.6.1.3.2. Désinfection chimique**

La désinfection chimique, couramment utilisée dans les établissements médicaux pour détruire micro-organismes sur les dispositifs médicaux, a été étendue au traitement des déchets médicaux. Des produits chimiques sont ajoutés aux déchets pour tuer ou inhiber les agents pathogènes. Cependant, les désinfectants utilisés présentent à leur tour un risque pour la santé de ceux qui les manipulent et un risque de contamination de l'environnement. Il s'agit généralement de verser du chlore ou d'autres désinfectants sur les seringues et autres déchets infectieux. On ne sait pas si la seringue est toujours dangereuse après un tel traitement et dans quelle mesure, mais, en l'absence d'autres méthodes plus prometteuses, ce type de stérilisation réduit certainement le risque d'infection en cas de piqûre accidentelle d'aiguille avant manipulation, transport pour manutention ultérieure (CICR, 2011).

La désinfection des DASRI peut être utilisée comme prétraitement et peut être nécessaire avant l'application d'autres techniques de traitement, telles que la réduction du volume des déchets par déchiquetage. Cependant, la sécurité de ces méthodes n'est pas bien connue. (OMS, 2005).

### **5.6.2. Elimination**

#### **5.6.2.1. L'enfouissement**

L'enfouissement des déchets dangereux doit se faire dans une décharge contrôlée, inaccessible aux chiffonniers. "La décharge gérée consiste à recouvrir les déchets de couches

de sol quotidiennement ou régulièrement, à les protéger des eaux pluviales et à gérer le biogaz, les paramètres environnementaux, etc. produits" (BIADILLAH, 2004).

Table 7 Aperçu des méthodes de traitement et d'élimination adaptées aux différentes catégories de déchets d'activités de soins (OMS, 2005).

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

• La mise en décharge :

C'est" l'installation de déchets par dépôt ou enfouissement dans des cavités artificielles ou naturelles du sol sans intention de reprise ultérieure". Trois catégories de décharges (classe I, II, III) sont à distinguer selon les caractéristiques du site et l'étanchéité du sol (Tableau 08).

Table 8 Les catégories de décharges avec les déchets correspondants (DAOUDI, 2008).

Catégories de sites	Nature des sols	Déchets admissible
Classe I	Imperméable	Certains types de déchets spéciaux et dangereux (déchets médicaux...). Nécessité de traitement des lixiviats.



Classe II	Semi imperméable	Déchets ménagers et assimilables aux ordures ménagères.
Classe III	Perméable	Déchets inertes : gravats, déblais...

### 5.6.2.2. L'incinération

Il s'agit du procédé de combustion à haute température de DSMP (+ 800°C), qui convertit en gaz et résidu incombustible. Le gaz de combustion est libéré dans l'atmosphère après le traitement. Sans le savoir, l'incinérateur reste la solution la plus radicale et la plus calme et est donc la plus recommandée pour l'élimination des déchets médicaux. (DAOUDI, 2008).

D'un point de vue environnemental, l'incinérateur de déchets médicaux n'est pas la solution idéale pour traiter ce type de déchets (OMS ET ITPI, 2005).

L'incinérateur est devenu de plus en plus controversé au cours des trois dernières décennies. L'élimination des déchets médicaux est rationnelle et nécessite le recours à d'autres techniques que l'incinérateur, car de nombreux déchets hospitaliers sont difficiles à incinérer ou entraînent une forte morbidité. (BEAUCHEMIN, 2011).

#### 5.6.2.2.1. Les types d'incinérateur

##### 5.6.2.2.1.1. Incinérateur pyrolytique

C'est la méthode la plus recommandée pour le traitement des déchets médicaux. Il y a 2 chambres, la première chambre fonctionne par pyrolyse (dans une atmosphère pauvre en oxygène) et la deuxième chambre garantit la post-combustion des gaz chauds. La température de la première chambre de combustion est de 800 degrés Celsius. Dans la deuxième chambre de combustion, qui a un temps de séjour des gaz de 2 secondes et une bonne turbulence, elle devrait être de 900 à 1200 degrés Celsius. Ce type d'incinérateur se caractérise par une capacité minimale d'environ 200 kg/j. En général, les incinérateurs à pyrolyse de grande capacité (18 tonnes/jour) fonctionnant en continu sont souvent équipés d'un système de traitement des gaz (BOUHTOURI, 2013).

##### 5.6.2.2.1.2. Incinérateur à une seule chambre de combustion

Si l'incinérateur à pyrolyse n'est pas disponible, des installations médicales sont disponibles. Utiliser un incinérateur avec une seule chambre de combustion.

Ces types d'incinérateurs se caractérisent par des températures basses (moins de 400). Incinération incomplète des déchets (Celsius) et dangereux. Émission de gaz nocifs. Ces incinérateurs vont de simples basses températures. Il y a deux chambres et la température est de 800 degrés Celsius (BOUHTOURI, 2013).

#### 5.6.2.2.1.3. Les incinérateurs à fours rotatifs

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

#### 5.6.2.2.2. Les rejets atmosphériques par incinérateur

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

#### 5.6.2.2.3. Les rejets liquides par incinérateur

Une usine d'incinération est capable de produire des eaux usées liquides de différentes natures:

- Eaux usées des éviers, douches, toilettes, etc. généralement sont collectés par le réseau d'égouts et acheminés vers la station d'épuration voisine ;
- Les eaux pluviales, collectées sur les voiries, sont injectées dans le réseau pluvial ;
- Les eaux industrielles, y compris les nettoyants de sols, les lavages de cuves, les vidanges de chaudières et de réseaux thermiques, les égouttements, les déminéralisateurs de mâchefers, les déchets de déminéralisation des eaux de chaudières, etc., sont traitées avec le avant envoi. A une station d'épuration ou à recycler lors du traitement des fumées ou de l'extinction des mâchefers ;
- Les eaux de process obtenues après lavage des fumées doivent être traitées pour éliminer les polluants avant rejet (ROSINE ET AL., 2008).

#### 5.6.2.2.4. Les avantages et les inconvénients de l'incinération

Le tableau 09 représente les avantages et les inconvénients de l'incinération

Table 9 Avantages et les inconvénients de l'incinération (CICR, 2011)

Avantages	Inconvénients
• Réduction des composants organiques et inflammables en des cendres inorganiques et inertes (oxydation).	• L'incinération produit des gaz d'échappement parfois toxiques (demande une filtration efficace).

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

# Matériel et méthodes

# **1. Structure sanitaire étudiée**

Le choix est porté sur la structure sanitaire la plus importante de la ville de Remchi qui est l'EPSP Belbachir Rabeh.

Le secteur sanitaire Belbachir Rabeh est situé au centre-ville ; il a été réalisé en 1980 suite au décret exécutif N : 07-140 portant création, organisation et fonctionnement des EPH et EPSP ; il a été dénommé établissement public des soins de proximité (EPSP) Remchi le 19/05/2007 ; il occupe une superficie d'environ 11 ha et comprend trois blocs de soins, un parking et une zone d'incinération.

Il est chargé d'apporter les soins nécessaires à la population de la ville de Remchi et des communes voisines et se rattachant géographiquement à la Daïra de Remchi. Pour les cas dépassant sa compétence, les malades sont évacués vers le CHU Tlemcen une fois les premiers soins prodigués.

## **1.1. Les services de l'EPSP**

L'EPSP dispose d'un certains nombres de services répartis en médecine générale, les soins généraux, les consultations spécialisées et la dentisterie. Aussi cet établissement est doté d'un service PMI (protection mère-enfant) comportant la vaccination et l'obstétrique.

## **1.2. Personnel biomédical**

L'EPSP regroupe 149 personnes réparties en fonction de leurs spécialités et leurs domaines. L'OMS dispose 13 médecins et 28 paramédical pour 10 000 habitants (OMS, 2009). L'EPSP dispose 15 médecins et 102 paramédical pour les 47 000 habitats, alors qu'ils ont besoin de 61 médecins et 132 paramédical pour prendre en charge toute la population de la daïra de Remchi.

## **1.3. Démarche de l'étude**

Il s'agit d'une étude transversale, descriptive et évaluative qui porte sur la qualité de la gestion des DAS au sein de l'EPSP.

Pour cela on a opté pour une démarche sur plusieurs étapes qui sont les suivantes :

✓ Collecte des données relatives au fonctionnement de l'EPSP et celles relatives aux DAS.

- ✓ Description du système de gestion et du comportement du personnel vis-à-vis des déchets liés aux activités de soins : tri, collecte ; traitement et élimination.
- ✓ Quantification, caractérisation des déchets liés aux activités de soins.
- ✓ Hygiène, sécurité et prévention du personnel tous grades confondus.

### **1.3.1. Echantillonnage**

L'étude s'est déroulée pendant deux semaines du 23/02/2015 au 08/03/2015, au niveau de l'EPSP d'une façon quotidienne de 7h jusqu'à 16h.

- Les trois premiers jours ont été consacrés à la description du système de gestion et l'hygiène et la sécurité du personnel.
- Huit jours ont été consacrés à la quantification et la caractérisation des déchets
- Les trois derniers jours ont été consacrés à l'incinération des DASRI au sein de l'EPSP pour l'opération d'incinération.

### **1.3.2. Le choix des services**

Le choix des services prospectés est justifié par les critères suivants :

- L'intensité des activités médicales.
- La diversité et la spécificité des déchets produits.

Les 6 services médicaux qui ont été étudiés de l'EPSP sont :

- ✓ Salles de soins femmes et hommes.
- ✓ Chirurgie dentaire.
- ✓ Maternité.
- ✓ Urgences médicales.
- ✓ Vaccination (adultes, enfants).
- ✓ Radiologie.
- ✓ Laboratoire.

### **1.3.3. Gestion des déchets hospitaliers**

Dans cette partie, il s'agit de suivre avec précision les modalités de gestion des DAS au niveau de l'EPSP et à travers toutes les étapes de gestion :

- Ressources matérielles et humaines : moyens mis en œuvre pour la collecte et traitement des déchets de soins et personnel alloué à cette gestion.

- Les étapes de gestions : tri, collecte et transport, traitement et élimination ; chaque étape est décrite de façon précise afin de détecter les bonnes et mauvaises pratiques, et les carences dans la gestion.

- Le circuit de collecte

#### **1.3.4. Quantification et caractérisation**

Les pesées concernent les déchets d'activité de soins, les déchets assimilés aux ordures ménagères et les déchets anatomiques qui sont produits dans les services étudiés.

Pour cela nous avons utilisé un pèse personnes (0-150kg) et pour notre protection individuelle une blouse blanche, des masques chirurgicaux à usage unique, des gants en latex à usage unique.

La quantification des déchets consiste à peser les déchets d'activités de soins produits quotidiennement. Afin d'identifier les DAS en fonction de leur typologie.

##### **▪ Echantillonnage**

La pesée s'est déroulée pendant 8 jours de manière journalière. Pour les services suivants: salles de soins, la chirurgie dentaire, la vaccination, la maternité, les urgences médicales et la radiologie, les pesées sont réalisées à 7 heures du matin avant leur enlèvement par le personnel de nettoyage. Pour le laboratoire d'analyses biomédicales, les pesées se déroulent en milieu de journée à la fin du travail de prélèvement et d'analyse.

Chaque sachet est pesé en fonction de sa filière. Nous n'avons pas contrôlé de manière systématique ce que contiennent les sachets à cause du risque de contamination. D'autre part, tous les déchets conditionnés dans les sachets jaunes sont destinés à l'incinération (sans vérification préalable car un sachet jaune fermé ne peut plus être rouvert) comme le prévoit la réglementation algérienne.

##### **▪ Caractérisation :**

Dans chaque service nous avons identifié les déchets d'activité de soins qui sont générés dans le but d'établir une typologie par service mais aussi d'identifier les risques spécifiques.

### **1.3.5. Hygiène et sécurité du personnel**

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



# Résultats et interprétations

# 1. Gestion des DAS

## ➤ Ressources et matérielles

La filière jaune existe avec des moyens suffisants mais nous attirons l'attention sur la qualité des sachets jaunes. En effet, bien que portant les notifications relatives aux normes AFNOR x30 501, leur fragilité démontre que le produit est contrefait. Les risques :

- Eclatement des sachets et dispersion des DASRI.
- Epanchement de lixiviats.
- Non incinérables.

Les boîtes PCT sont aux normes AFNOR x30 505.

Les poubelles vertes pour les déchets anatomiques ne sont pas aux normes notamment d'incinération pour la protection de l'environnement.

Ces dangers portent atteinte au personnel de l'EPSP (notamment les femmes de ménages et les agents chargés du traitement des DASRI), le personnel médical et paramédical, les patients et le public accompagnant les patients et le milieu environnemental (pollution de l'eau et du sol).

Ces produits contrefaits ne peuvent être destinés à l'incinération car ils contiennent du chlore dangereux pour la santé humaine à cause de la formation des dioxines.

Concernant les poubelles de couleur vertes destinées aux déchets anatomiques, elles ne répondent pas aux normes donc ne peuvent pas être incinérées.

Le matériel stocké représente un matériel non utilisé lors de la gestion des déchets. En effet, les sachets verts ne sont pas déposés dans les poubelles vertes, ainsi que les boîtes en carton dans lesquelles sont mis les sachets jaunes une fois remplis.

Ce constat dénote d'une certaine négligence dans la gestion des DAS.

Tous les services disposent de contenants de filières différentes à l'exception des salles de bactériologie et d'hématologie (attendant au laboratoire d'analyses biomédicales) qui ne disposent pas de filière jaune ni de filière noire.

Pour la filière verte (déchets anatomiques), l'EPS ne dispose pas de sachets normalisés mais considère la poubelle en caoutchouc de couleur verte comme étant un indicateur.

Nous constatons que certaines poubelles DASRI sont poussées sous les lits de consultations ce qui n'est pas recommandé. Les boîtes PCT de la chirurgie dentaire ne sont pas posées sur la paillasse mais sous la paillasse ce qui dénote d'une mauvaise utilisation de ces contenants.

### **1.1. Le tri**

Le tri est l'étape clé de la gestion des DAS, il doit se faire à la source même de la production du déchet, être fiable et pérenne en respectant des critères de simplicité, sécurité, cohérence, utilisation dans le temps ; le bon tri doit protéger les personnes des risques d'accidents par exposition au sang et les maladies transmissibles et éviter la dispersion grâce à l'utilisation de ressources de tri appropriées. Les sachets pour les DAS et les boîtes PCT sont disponibles lors des soins toutefois leur capacité dépassent les besoins.

- Les poubelles de couleur jaune et rouge (40-50L). Qui reçoivent les DASRI et les DRCT de tous les services étudiés sont volumineuses en comparaison à la quantité des déchets obtenus par jour ; les poubelles demeurent ouvertes dans les services pendant 2 ou 3 jours jusqu'à leurs remplissages ; cette pratique est totalement interdite vue les risques que cela peut générer.
- Les boîtes PCT dans les services de vaccination infantile et salle de soins sont mal utilisées ; certains objets coupants et tranchants ne sont pas mis à l'intérieur de la boîte mais entreposés sur le couvercle ou sur paillasse.
- Les niveaux limite de remplissage des boîtes PCT ne sont pas respectés par les utilisateurs dans les services étudiés.

Dans les deux premiers services la majorité des paramédicaux évacuent les DAS dans leur filière (notamment les DASRI et les PCT). Il reste une minorité qui fait des erreurs de tri ; à titre d'exemples :

- Dans la salle de soins, le coton souillé par le sang est jeté dans la boîte PCT ; dans ce cas précis, cette opération ne devrait pas être possible car la boîte qui reçoit les déchets coupants et piquants est fermée hermétiquement.
- En chirurgie dentaire et dans la maternité, les aiguilles sont parfois jetées dans les sachets DASRI (PCT) ce qui augmente le risque d'accident mécanique.
- Les amalgames dentaires (Déchet chimiques) sont évacués avec les DASRI dans les sachets jaunes ce qui constitue lors de l'incinération un risque de toxicité par les gaz émis.

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

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

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

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

Parfois, le praticien dépose sur paillasse les aiguilles souillées et le coton souillés alors qu'ils doivent être jetés directement dans leurs contenants respectifs. Dans le laboratoire les techniciens utilisent le sac rouge et laissent parfois des DASRI comme du coton souillé ou des pansements, sur la paillasse ou sur table.

Les dentistes utilisent surtout le haricot en premier lieu pour stocker les déchets et les jettent ensuite dans le sac jaune. Ils utilisent rarement les boîtes PCT et les sacs jaunes directement. En temps normal de travail les paramédicaux dans la salle de vaccination adultes jettent les déchets directement dans leur emplacement ; lorsque la charge est importante, le sac jaune se remplit rapidement dans ce cas les paramédicaux remplacent ce dernier par une boîte d'emballage en carton pour stocker les seringues, le coton taché de sang et les gants.

Dans le service de vaccination infantiles les paramédicaux ne respectent pas correctement le tri:

✓ Aiguilles dans le sac jaune ou sur le couvercle de la boîte PCT.

✓ Boîte PCT ouverte

Dans le bloc opératoire les sage-femmes jettent les DASRI et les placentas directement à leur place (sac jaune pour DASRI, boîte PCT pour aiguilles, poubelle verte pour le placenta. Pour les soins sur place elles utilisent le haricot pour recueillir les DASRI ; lorsque le haricot est plein elles le vident dans le sac jaune. Cette pratique est interdite car elle augmente le risque d'accident par contamination.

La pratique du tri telle que nous l'avons observée, relève d'une insuffisance dans le suivi et le contrôle des pratiques règlementaires.

## **1.2. La collecte**

Les femmes de ménage nettoient les services, ramassent et regroupent les déchets deux fois par jour. Ce sont les femmes de ménages qui sont chargées de la collecte des déchets dans les différents services de l'EPSP.

Avant d'évacuer les poubelles, elles ferment les sachets (noire, rouge, jaune) déposés dans les poubelles sans couvercles. Elles remettent le couvercle des boîtes PCT lorsqu'ils sont enlevés. Elles remettent des sacs propres dans les poubelles non nettoyées préalablement. En attendant de nettoyer les locaux, elles déposent les sacs poubelles dans un endroit retiré dans le service. Ces sacs sont déposés à même le sol ce qui représente un risque élevé de contamination.

La femme de ménages du service des urgences médicales mélange les déchets pour compléter le volume du sachet jaune et on trouve des DAOM avec des DASRI. Ce ne sont pas les femmes de ménage qui doivent fermer les sachets DASRI mais les paramédicaux une fois le travail fini. Une poubelle DASRI ne doit jamais restée ouverte. Le ramassage des poubelles ne doit pas se faire par la force des bras mais à l'aide d'un chariot ou de bacs roulants affectés à cette collecte.

Les sachets DASRI ne doivent pas être évacués ni déposés avec les sachets DAOM dont la filière suit un parcours différent.

### **▪ Stockage intermédiaire**

Une fois le ménage terminé, les femmes de ménage déplacent ensuite manuellement les sacs et les boîtes PCT vers une zone de stockage intermédiaire dénommée niche.

La niche qui est située à l'entrée de la polyclinique et facile d'accès pour les agents chargés du ramassage et de l'évacuation. Le sol est en ciment, les portes grillagées sont fermées par un cadenas. Les sacs que ce soit DASRI ou DAOM sont déposés dans la même niche directement sur le sol ce qui n'est pas recommandé puisque les DAOM sont susceptibles d'être contaminés.

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

- ✓ Le mélange des déchets avec le risque de contamination des DAOM par les DASRI
- ✓ L'écoulement du lixiviat avec le risque de contamination du sol et des eaux.

### **1.3. Le traitement**

Ce sont les femmes de ménages qui sont chargées de ramasser encore une fois les déchets et de les emmener dans la zone d'incinération qui se trouve à une cinquantaine de mètres de la niche. Les sacs rouges et jaunes, les boîtes PCT et les boîtes vertes contenant les placentas sont déposés dans la salle d'incinération. Les DAS ne restent jamais stocker plus de 24 heures. Néanmoins, les conditions de stockage ne répondent pas aux normes de sécurité puisque les DAS sont accessibles au personnel mais aussi ils sont déposés par terre avec tous les risques de contamination que cela engendre.

Nous n'avons pas constaté un lavage des locaux ni quotidien ni hebdomadaire.

Les DAOM sont récupérés de la niche et transportés à 7h par les agents de la commune vers le CET de SAF-SAF.

### **1.4. Elimination**

#### **➤ Incinération**

#### **Le personnel chargé de l'incinération**

Un seul agent est responsable de l'incinération des DASRI ; Il porte une blouse bleue à manches longues, des gants épais et un masque à gaz qu'il utilise lorsqu'il ouvre le four. L'incinérateur de marque ILM 150, a été mis en service en 2013 ; malgré la date récente de son installation il se trouve dans un mauvais état par manque d'entretien et sa surexploitation.

Déroulement de l'opération :

- ✓ Avant l'administration des déchets dans la chambre de combustion, il faut bien le chauffer à une température de 350°C.
- ✓ Après avoir procéder à l'admission des déchets dans la chambre de combustion, bien fermer la porte sécurité ; l'agent allume le bruleur de combustion puis le bruleur de poste de combustion, 5min après il allume le ventilateur d'aération.
- ✓ Bien contrôler la température sur le thermorégulateur monté sur l'armoire de commande.
- ✓ A la fin de chaque opération d'incération il arrête le bruleur de combustion pour voir l'état des déchets incinérés.

✓ Une fois l'opération d'incinération terminée et après refroidissement on obtient la cendre qui sera récupérée dans une brouette et chargée dans un camion pour être ensuite transférée avec les DAOM.

Cette opération est réalisée 3 fois par semaine.

L'incinération des déchets se fait à partir de 10h jusqu'à des heures tardives à cause de la quantité de déchets à incinérer, le dimanche, le mardi et le jeudi. Il incinère des déchets locaux qui sont stockés dans les sacs jaunes, rouges ; les boîtes PCT jaunes et les boîtes vertes.

L'incinérateur de l'EPSP traite aussi les déchets de deux laboratoires d'analyses privés, deux cabinets dentaires privés et des salles de soins relatives à sa circonscription. Lors de l'incinération on observe de la fumée noire et dense, avec une odeur nauséabonde qui s'échappe dans l'air à travers la cheminée. Ces fumées sont composées de cinq types de produits : de la vapeur d'eau, du CO<sub>2</sub> et des NOX (gaz polluants à effet de serre, SMOG photochimiques, maladies respiratoires...etc.), des particules fines (responsables de problèmes respiratoires), des métaux lourds (plomb, mercure...) et des molécules organiques (acides chlorhydrique et fluorhydrique, ainsi que le risque de formation des dioxines et furanes issues des résidus chlorés peu biodégradables qui sont cancérigènes) (Balet, 2005). Nous suspectons la présence de gaz toxiques à cause de la diversité de matériaux à incinérer qui ne répondent pas souvent aux normes environnementales et de santé publique.

On constate lors de la récupération de la cendre que certains déchets sont identifiables comme le verre, les morceaux d'aiguilles, le plastique, ce qui révèle une défaillance sérieuse de l'incinération des DAS ; cette inefficacité d'incinération est peut-être due au mauvais fonctionnement de l'indicateur de température et de la durée d'incinération ce qui augmente les facteurs de risque associés aux cendres et mâchefers en provenance de l'EPSP. En effet, ces derniers rejoignent les DAOM puis sont acheminés vers le CET de SAF-SAF par les services communaux.

Il est clair que malgré l'installation assez récente de l'incinérateur (qui selon sa fiche technique traite les fumées), ce dernier est défaillant sous bien des aspects et ce par manque d'entretien et de maintenance.

## **2. Quantification et caractérisation des déchets**

L'EPSP reçoit chaque jour un nombre important de malades. Ce sont les salles de soins généraux qui comptent le flux le plus important. Le chiffre le plus bas représente celui des accouchements qui est en moyenne d'une femme par jour.

### **2.1. Quantification des DAS**

Les salles de soins urgences, la chirurgie dentaire et le laboratoire génèrent la plus grande quantité des DAS, à cause de leurs différentes activités. Par contre les services de la maternité et vaccinations (enfants, adultes) présentent une quantité plus faible.

On constate que la quantité des déchets pesés au niveau de l'EPSP varie d'un service à un autre et due à cause de leurs importances et le nombre de malades soignés.

On remarque une différence de quantité qui varie d'un service à un autre selon leurs fonctionnements et le nombre de malades soignés. Les quantités élevées de déchets sont due à la charge élevée de soins ou de mélange entre DASRI, DAOM et objets piquant tranchant surtout au niveau se services de vaccination infantile. Les faibles quantités de déchets sont dues aux faibles charges de soins. L'absence totale de déchets pour certains services dans une journée particulière s'explique par la programmation de la vaccination ou la journée off au niveau de laboratoire. Quant au service de radiologie, il ne produit pas de DASRI.

La moyenne produite est de 13.16 kg de DASRI par jour et 0.03 kg de DASRI par patient.

Les quantités les plus élevées des DASRI étaient au niveau de :

- Les salles de soins avec une moyenne de  $3.65 \pm 1.31$  Kg.
- Les urgences avec une moyenne de  $2.61 \pm 0.92$  Kg.
- Le service de chirurgie dentaire avec une moyenne de  $2.3 \pm 1.01$  Kg.
- Le laboratoire avec une moyenne de  $2.18 \pm 1.48$  Kg.

Les faibles quantités de DASRI étaient au niveau de :

- La maternité avec une moyenne de  $1.31 \pm 1.58$  kg.
- Le service de vaccination infantile avec 1.08 Kg une moyenne  $\pm 1.01$  Kg.
- suivi par le service de vaccinations adultes avec une moyenne de  $0.37$  Kg  $\pm 0.74$ .

Par contre le service de radiologie ne gère aucuns déchets de type DASRI



Les quantités de DRCT produites dans les services étudiés montre que deux services seulement présentent une filière rouge qui sont : le laboratoire et la radiologie. On devrait retrouver aussi les amalgames dentaires qui proviennent de la chirurgie dentaire, ce qui n'est pas le cas puisque à l'EPSP, ils suivent la filière jaune.

Le service de laboratoire produit 12.1 kg de DRCT pendant 8 jours et le service de radiologie produit 9.6 Kg par 8 jours, avec ce type de déchets on a trouvé une moyenne de 1.4Kg par jour et 0.01Kg par patient. Pendant notre étude on a remarqué un mélange de déchets ou un taux élevé de malades ce qui explique les quantités élevées de déchets, l'absence des déchets signifie des journées off.

Les quantités moyennes de DRCT au niveau de 2 services pendant 8 jours est de  $12.1 \pm 1.24$  Kg au niveau de laboratoire et  $1.2 \pm 0.89$  au niveau de service de radiologie.

Les déchets anatomiques sont représentés par les placentas lors de notre étude. La variabilité par jour dépend directement du nombre de naissances. L'absence de déchet signifie une absence d'accouchement.

## **2.2. Quantification des DAOM**

La production de DAOM est assez faible. On remarque qu'elle est plus faible que celle des DASRI. Ce résultat reflète l'absence de restauration dans cet établissement qui ne fait pas les hospitalisations. Les DAOM sont constitués surtout par les emballages divers et du papier.

Nous rappelons que dans les DAOM se trouvent aussi des déchets d'activité de soins comme les fils radiologiques ou des DASRI.

## **3. Hygiène et sécurité du personnel**

### **3.1. Mesures de prévention individuelle**

Les mesures d'hygiène et de protection individuelle sont nécessaires pour protéger les travailleurs contre les risques infectieux et les divers accidents dus aux DAS, mais aussi pour protéger les patients contre toute contamination.

#### **▪ Le personnel biomédical**

Il concerne les médecins et le corps paramédical.

#### **➤ Port de la blouse**

La majorité du personnel biomédical porte des blouses blanches à manches longues alors qu'une minorité porte des blouses blanches à manches courtes.

➤ **Port des gants**

D'après nos observations, on a constaté qu'environ 80% du personnel soignant ne porte pas de gants chirurgicaux, toutefois le port des gants est systématique lors de consultations des femmes enceintes, les urgences, les consultations dermatologiques et les soins dentaires.

➤ **Lavage des mains**

Malgré le manque d'eau dans l'EPSP, la majorité du personnel biomédical se lave leurs mains avec du savon liquide après les soins, d'autres se lavent avec la solution hydro alcoolique antibactérienne. Ils utilisent de l'eau stockée dans des jerricans de 5 L.

➤ **Port des masques**

Les masques sont utilisés surtout par les dentistes lors des extractions dentaires à cause des projections de salive et de sang qui risquent d'être infectieuses.

▪ **Le personnel d'entretien**

Les femmes de ménage portent des blouses roses à manches longues boutonnées, mais la plupart du temps elles ne portent pas des gants de ménage mais des gants en latex inadaptés à leur fonction à cause de leur fragilité.

➤ **Prévention sanitaire du personnel**

Le personnel de santé est vacciné contre hépatite B et le DT « Diphtérie tétanos »

# Discussion

Cette étude faite au niveau de l'établissement public des soins de proximité de Remchi nous montre que la gestion des déchets connaît des perturbations :

- Par les moyens qui ne sont pas aux normes recommandées par instructions ministérielles algérienne et qui se réfèrent à l'OMS,
- Dans chaque étape de gestion on note des défaillances, notamment en matière de tri et de collecte.

La quantité des DAS estimée est supérieure à celle des DAOM à l'EPSP. Les études sur le CHU Tlemcen ont montré aussi des proportions de DASRI qui sont improbables par rapport aux DAOM. L'OMS ainsi que de nombreuses études (BECQUART, 2002) estiment que les DASRI ne représentent que 10 à 15% de la totalité des déchets hospitaliers.

Au niveau de l'EPSP de Remchi, le four d'incinération est situé à l'intérieur de l'établissement ; il permet une certaine autonomie sans transport vers l'extérieur. Il fonctionne en discontinue à des températures basses et le traitement des fumées ne se fait pas malgré l'achat récent de l'incinérateur (sensé répondre aux normes de protection environnementale).

Dans certains hôpitaux, les déchets de soins sont parfois collectés à mains nues ou directement acheminés vers les décharges et/ou brûlés in situ ou dans des brûleurs à ciel ouvert. C'est le cas pour l'EPSP de Remchi où aucun moyen de collecte ni de transport n'est mis à la disposition du personnel. La gestion de ce type de déchets, exige une attention accrue pour éviter les divers risques par certains micro-organismes, les injections pratiquées avec du matériel contaminé ont provoqué 21 millions d'infections par le virus de l'hépatite B, 2 millions d'infections par le virus de l'hépatite C et 260 000 infections à VIH dans le monde (OMS, 2000). Chez un homme immunocompétent, une centaine de particules infectantes suffisent pour transmettre le S.I.D.A mais il suffit d'un peu moins de 8-10 millilitre de sérum pour transmettre une hépatite B. Ces doses sont sûrement plus basses pour des patients fragiles, voire certains personnels, particulièrement réceptifs qui vont développer une infection à la suite d'une contamination (BERTHIER ET AL., 2000).

Ces déchets d'activité de soins peuvent provoquer autres risques qu'il faut réduire (pour protéger le patient hospitalisé, le personnel soignant, les agents en charge de l'élimination, l'environnement), ce sont :

Risque infectieux lié aux déchets d'activité de soins :

- par voie cutanéomuqueuse (effraction) ;

- par voie aérienne (aérosolisation) ;
- par contact direct (avec les déchets, portage des mains à la bouche, tabagisme...).

Risque d'exposition tout au long de la filière :

- conditionnement (piquants/tranchants, aérosolisation.) ;
- entreposage (développement bactérien) ;
- collecte (emballage non étanche...) ;
- incinération (manipulations sans précaution) (SABLE ET CANOUE, 2009).

Nous signalons que le personnel de l'EPSP est vacciné contre l'hépatite et le Tétanos.

La réduction des risques passe nécessairement par :

- ✓ Une information et une formation de tous les acteurs de l'établissement producteur ;
- ✓ Une tenue et un comportement adaptés aux circonstances d'exposition ;
- ✓ Une gestion rigoureuse de l'élimination des déchets d'activités de soins à risques ;
- ✓ Une maîtrise de l'hygiène et de la sécurité pour l'ensemble des étapes de la filière d'élimination (MESKINI, 2010).

# Conclusion et perceptives

## Conclusion

Malgré les travaux qui ont été faits à ce jour sur la gestion des déchets d'activité de soin (DAS) au niveau des secteurs sanitaires de différentes wilayas, il ressort que peu d'efforts ont été consentis par les établissements publics de santé pour améliorer cette gestion. Les résultats de cette étude font ressortir des négligences au niveau de toutes les étapes de gestion : tri, collecte, transport, conditionnement, stockage et incinération des DAS.

Les déchets hospitaliers doivent être gérés de manière spécifique et appropriée pour éviter de nuire à la santé humaine et à l'environnement. La gestion des déchets hospitaliers est nécessaire dans les hôpitaux pour minimiser le risque de contamination des patients, des soignants et de la communauté en général par des déchets infectés. La quantité de déchets hospitaliers augmente, ce qui affecte des effets négatifs sur la santé des personnes et leur environnement, bien que le travail et les efforts consacrés aujourd'hui à la gestion des déchets de soins dans les professions médicales, il semble très peu d'efforts approuvés par les établissements publics de santé pour améliorer cette gestion. Les incinérateurs sont considérés comme le moyen le plus efficace de réduire la masse et la toxicité des déchets en général et des déchets médicaux en particulier. Mais les émissions de l'incinérateur doivent être manipulées au mieux pour ne pas nuire à la santé humaine et l'environnement. Donc une bonne gestion des déchets reste la solution clé à la problématique écologique et économique. La gestion des déchets hospitaliers souffre dans son ensemble d'un certain nombre de contraintes humaines, matérielles, financières et organisationnelles.

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

Encourager les clients économiques à investir dans le traitement des déchets hospitaliers. Mener des formations intensives et des séminaires sur la gestion des déchets hospitaliers parmi les étudiants du collège sur le campus et proposer aux étudiants des activités qui donneront des expériences d'apprentissage directes sur leurs rôles sur la gestion des déchets hospitaliers en même temps qu'ils seront contrôlés par les terrains universitaires. Encourager l'intégration des notions environnementales dans l'enseignement pour sensibiliser les élèves.

Le coordinateur du programme de gestion des déchets solides devrait diriger les campagnes et fournir plus d'informations sur ce projet.

Selon l'étude de BEGHADLI et ses collaborateurs un établissement hospitalier qui respecte les normes de gestion produit d'environ 20 % de DAS ; le reste est comptabilisé dans les DAOM (déchets assimilés aux ordures ménagères) ; au niveau de l'EPSP de Remchi le total des DAS incinéré dépasse les 50 % ceci explique la mauvaise gestion des déchets hospitaliers (BEGHDADLI ET AL., 2006).

Les DAS présentent une menace interne et externe pour l'EPSP et son entourage, chose qui rend sa gestion indispensable et cruciale touchant toutes les étapes du processus depuis le tri à l'élimination.

L'incinération des déchets hospitaliers concerne certaine catégorie de déchets à savoir les DASRI, les déchets anatomiques, les objets piquants, tranchants et certains médicaments. Tous les déchets d'activité de soins ne doivent pas systématiquement être destinés à l'incinération (ANONYME ,2003) ; or nous constatons que le tri à la base ne tient pas compte de la typologie de ces déchets (films radiologique, amalgames dentaires).

Les DAS et DAOM sont stockés dans une zone protégée et aérée (niche) en attente du transport des DAOM par les agents communaux et l'incinération des DAS. Mais du fait de la fragilité des sachets et du non utilisation de poubelles solides pour recevoir ces sachets, le lixiviat pose un risque de contamination de l'environnement immédiat et plus globalement des risques d'infiltrations de contaminants dans les eaux.

L'incinérateur de l'EPSP a été mis récemment en service (2013) mais pose des problèmes de maintenance. ; Les fumées ne sont pas traitées et la combustion des déchets est incomplète. Les résidus rejoignent les DAOM au CET de SAF-SAF avec tous les risques que cela implique pour le personnel professionnel et non professionnel mis aussi pour l'environnement.

Malgré la formation du personnel par le service SEMEP et le programme de vaccination appliqué contre l'hépatite B et le DT ; il existe beaucoup d'insuffisances au niveau de l'application de la gestion.

La réglementation algérienne et les nombreuses instructions ministérielles sont aujourd'hui connues par l'ensemble des établissements de santé. De nombreuses formations ont été initiées par le ministère de la santé et de la réforme hospitalière et par le ministère de



l'aménagement du territoire et de l'environnement depuis 2006 à ce jour, mais on ne constate pas des améliorations au niveau de la gestion des déchets hospitaliers.

Nous recommandons au personnel chargé de gestion des déchets de respecter strictement :

- ✓ Améliorer les pratiques de gestion
- ✓ Réduire les risques pour protéger et sécuriser :
  - Patients hospitalisés
  - Personnel soignant
  - Personnel chargé de l'élimination
  - Public visiteur
  - Environnement hospitalier
  - Environnement extérieur

## **Perceptives**

Cette étude a permis de comprendre les étapes d'une gestion des déchets hospitaliers ainsi que leurs conséquences néfastes sur l'environnement (fumées dégagés, lixiviats). Il est souhaitable de procéder à la programmation d'autres projets similaires en raison des besoins exprimés à différentes échelles au niveau du secteur en question.

La nouvelle loi relative à la santé (loi n° 18-11 du 2 juillet 2018) a pris en considération de manière spécifique et explicite la gestion des DAS en énonçant les principes devant régir leur gestion ainsi que les responsabilités qui en découlent pour les établissements de santé publics et privés, (Titre II - chapitre 4 : Protection du milieu et de l'environnement, articles 116 à 118).  
— La collecte, le transport et le traitement des déchets doivent, afin de protéger la santé de la population et de préserver l'environnement, s'effectuer selon les normes définies par la législation et la réglementation en vigueur.

— Les structures et les établissements de santé sont tenus de prendre les dispositions particulières concernant le traitement et l'élimination de leurs déchets, conformément aux normes actualisées en la matière, définies par voie réglementaire.

— Les structures et les établissements de santé publics et privés doivent veiller, en leur sein, au respect des normes d'hygiène hospitalière et des normes d'élimination des déchets des activités de soins à risque infectieux, afin de prévenir les affections y afférentes. ».

La promulgation de cette loi augure de la mise en place de textes d'application qui viendront renforcer le cadre réglementaire régissant la gestion des DAS avec, notamment, un meilleur encadrement réglementaire du secteur diffus. La gestion des DAS est entravée également par l'inexistence de normes nationales dans les domaines touchant notamment aux conditionnements des DAS, aux équipements de protection, ainsi qu'aux dispositifs de prétraitement par désinfection (banaliseurs).

**L'instruction n°01 du 04 août 2008** a présenté une description de conditionnement en se référant aux normes de fabrication en vigueur à l'étranger (normes NF). Ces normes ne sont pas exigibles aux fabricants locaux, il faudrait engager les démarches auprès de l'IANOR pour adapter ces normes en normes algériennes afin de les rendre opposables.

Par ailleurs une actualisation et un renforcement de la législation relative à la gestion des déchets (refonte en cours de la loi 01-19 en cours) permettra de pallier les autres insuffisances de la réglementation, concernant notamment l'organisation des filières d'élimination et l'établissement d'établir les normes pour l'incinération (avec définition de seuils de rejets notamment) en raison de l'impact important sur la santé et l'environnement.

# Annexe N° 01 :

## Les textes réglementaires

- Arrêté interministériel JO n° 35 du 4 Juillet 2012 : Relative à la gestion de la filière de l'élimination des pièces et organes anatomiques.
- Article 38 : Les déchets médicaux et pharmaceutiques doivent faire l'objet d'une gestion spécifique visant à éviter toute atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement. Toutefois, certains types des déchets générés par les établissements de soin peuvent être assimilés aux déchets ménagers sur la base d'un rapport d'analyse, exigé par le commun et établi par un laboratoire agréé, à condition que ces déchets soient triés au préalable et ne soient pas contaminés par les déchets dangereux. Les modalités de gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques sont fixées par voie réglementaire.
- Article 39 : Le rejet, le stockage, le traitement, l'élimination ou l'incinération des déchets médicaux et pharmaceutiques sont interdits en dehors des endroits désignés par les plans directeurs régionaux.
- Article 40 : La collecte et le transport des déchets médicaux et pharmaceutiques sont soumis à une autorisation délivrée par l'administration pour une période maximale de cinq (5) ans renouvelables. Les conditions et les modalités de délivrance de cette autorisation sont fixées par voie réglementaire.
- Article 41 : L'élimination par enfouissement des déchets médicaux et pharmaceutiques dans les lieux de leur génération est interdite.
- Décret exécutif n° 03-452 du 1 Décembre 2003 : Fixant les conditions particulières relatives au transport routier des matières dangereuses.
- Décret exécutif n° 03-477 du 9 Décembre 2003 : Fixant les modalités et les procédures d'élaboration, de publication et de révision du plan national des déchets spéciaux.
- Décret exécutif n° 03-478 du 9 Décembre 2003 : Définissant les modalités de des déchets d'activité de soins.
- Décret exécutif n° 04-409 du 14 Décembre 2004 : Fixant les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux.
- Décret exécutif n° 04-409 du 14 Décembre 2004 : Fixant les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux. Texte d'application : Arrêté interministériel fixant les modalités d'octroi de l'autorisation de transport de déchets spéciaux dangereux, le contenu du dossier de demande d'autorisation ainsi que ses caractéristiques techniques (Art.15). Arrêté interministériel fixant les caractéristiques du document de mouvements des déchets spéciaux dangereux (Art.18).
- Décret exécutif n° 04-410 du 14 Décembre 2004 : Fixant les règles générales d'aménagement et d'exploitation des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission de ces déchets au niveau de ces installations.
- Décret exécutif n° 05-314 du 10 Septembre 2005 : Fixant les modalités d'agrément des groupements de générateurs et tous détenteurs de déchets spéciaux.
- Décret exécutif n° 05-315 du 10 Septembre 2005 : Fixant les modalités de déclaration des déchets spéciaux dangereux.

- Décret exécutif n° 06-104 du 28 Février 2006 : Fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux.
- Décret exécutif n°99-253 du 7 Novembre 1999 : Portant composition, organisation et fonctionnement de la commission de surveillance et de contrôle des installations classées.
- Décret présidentiel n° 06-198 du 15 avril 2006 : Réglementant l'émission dans l'atmosphère de gaz, fumées, vapeurs, particules liquides ou solides, ainsi que les conditions dans lesquelles s'exerce leur contrôle.
- Décret présidentiel n° 06-198 du 31 Mai 2006 : Définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement.
- Décret présidentiel n° 07-144 du 19 Mai 2007 : Fixant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.
- Décret présidentiel n° 09-19 du 20 Janvier 2009 : Portant réglementation de l'activité de collecte des déchets spéciaux.
- Décret présidentiel n°98-158 du 16 Mai 1998 : Portant adhésion, avec réserve, de la république Algérienne démocratique et populaire, à la convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination.
- Instruction MSPRH /MIN n°4 du 12 Mai 2013 : Relative à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins. Elle autorise l'installation de banaliser' autorise plus l'installation d'incinérateur à l'intérieur des établissements de Soins. (Ministère de l'environnement, 2002).
- Instruction n° 001 MSPRH/MIN du 04 Août 2008 : Relative à la gestion de la filière de l'élimination des déchets d'activités de soins
- Loi n° 01-19 du 12 Décembre 2001 : Relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.
- Loi n° 03-10 du 19 Juillet 2003 : relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.
- Loi n° 11-03-1990 : relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement qui stipule que l'administration et les collectivités locales et leurs groupements prennent les mesures nécessaires pour la réduction du danger des déchets, par leur gestion, leur traitement et leur élimination d'une manière adéquate, susceptible de préserver l'environnement.
- Loi n° 28-00-1990 relative à la gestion des déchets et à leur élimination.
- Loi n°83-03 du 5 février 1983 : relative à la protection de l'environnement.

# Références Bibliographiques

- ABDELSADOK N, 2010, Etude d'accompagnement pour la gestion des déchets médicaux au Maroc Capitalisation de l'expérience française, Mémoire pour l'obtention du Mastère spécialisé en "Gestion, Traitement et Valorisation des Déchets", 92P.
- ABERKANE S ET ABERBOUR F, 2017, Contribution à l'étude des aspects qualitatifs des déchets hospitaliers cas de L'EPH d'Amizour, mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme master, Université Abderrahmane Mira-Bejaia, P 12.
- ADOUM M N, 2009, Gestion des déchets solides hospitaliers et analyse des risques sanitaires au CHUP-CDG de Ouagadougou, mémoire de master spécialisé en génie sanitaire et environnement, Maroc, 73P.
- AIZOUL T, ELBOUARDI A, BULLEJOS J ET BAHRI M, 2007, Alternative de traitement des déchets hospitaliers au Maroc : Choix entre l'enfouissement, l'incinération et l'autoclave. Premier colloque national sur les déchets d'activité de soins : Gestion et impacts sur la santé et l'environnement. Maroc. P 03.
- AJZOUL T, 2011, Déchets médicaux et pharmaceutiques au Maroc- Gestion, Traitement, Cadre juridique, Santé et Environnement, 216 P. Anonyme, 2020, Pour une gestion durable des déchets médicaux Note d'information technique, Genève, Suisse, P 06.
- ANONYME, (2003). Journal officiel de la république algérienne n° 78 pages 06 - Section 3.
- ARAB N ET HALATA L., (2012) : Impact de la certification environnemental ISO 14001 sur la performance environnementale d'une entreprise algérienne : Cas de l'entreprise national de l'industrie de l'électroménager (ENIEM). Mémoire pour l'obtention du diplôme de magister en sciences économiques, université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, faculté de science commerciale, économiques et science de gestion .212p.
- BEAUCHEMIN M. 2011, Gestion des déchets hospitaliers. Éd. Corporation d'hébergement du Québec, Québec, 17p.
- BECQUART, P, (2002). Déchets Hospitaliers Environnement et économie : la prise de conscience. Environnement Magazine.
- BEGHADALI, B, KANDOUCI, A., BENACHENHOU, H., BARKAT, R., SAHNINE, K., BENHAMED, H., LARABI, H., (2008). Contribution à l'étude du traitement des déchets hospitaliers par incinération dans CHU Tlemcen-les risques environnementaux. Thèse d'ingénieur d'état en écologie végétale et environnement. Université de Tlemcen. ALGÉRIE.
- BELALOUI R ET FRIH B, 2019, Gestion des déchets hospitaliers et leur impact sur l'environnement dans la wilaya d'El Oued (cas de l'hôpital Ben Amor EL-Djilali). Mémoire de Master en Sciences biologiques, Université Hamma Lakhdar El-Oued, PP 13-15.
- BENHADDOU A, BELLIFA N, MEKKI H ET ACHOUR A, 2019, Gestion des déchets biomédicaux au niveau des secteurs sanitaires de Sidi Bel Abbés, Algerian journal of pharmacy. Vol. 01 Num.02 (11-2019) 2602-975X. P76.
- (Bénin) : Caractérisation et essais de valorisation par compostage pour l'obtention du grade de docteur des deux Universités spécialité : Chimie de l'environnement, Chimie des déchets, Université d'Abomey, Calavi, Bénin, P 06.

- BERGHICHECH ET SAYAH M, 2019, Diagnostique de système de gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'EPH Mohamed Boudiaf (Ouargla). Mémoire de Master en Sciences biologiques, Université Kasdi Merbah Ouargla, 66 P.
- BERTHIER, F., BROSSEAU, M., COLL, J.P., GABARDA-OLIVA, D., HERVIER, P., JANÇON, G., MELARD, G., PASCAL, E., ROUSSELLE, K., SIMON, F., SQUINAZI, F., (2000). Aide à l'évaluation du potentiel infectieux des déchets d'activités de soins annexe 02. Le risque infectieux associé aux déchets d'activités de soins. Page35.
- BEZOU E., (1997) : Système de Management Environnemental. Audit certification et réglementation et Eco -audit. Edition AFNOR. ISBN.294p.
- BIADILLAH M C, 2004, Guide de gestion des déchets des établissements de soins, Ed Centre Régional des Activités d'Hygiène du Milieu (CEHA) et l'Organisation Mondiale de la Santé, Maroc, 57P.
- BOUGHANI M ET IDIR S., (2009) : “ Management de l'environnement, application de la norme iso 14001, cas de l'entreprise portuaire de Bejaia (E -P-B) ”, mémoire de fin de cycle en vue de l'abstention du diplôme d'ingénieur d'état en écologie et environnement, option : Photologie des écosystèmes.77p.
- BOUHTOURI Y,2013, Gestion des déchets hospitaliers au Maroc cas du CHU de Rabat-Salé et de l'hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknés pour l'obtention du doctorat en Médecine.
- BOULIFA K, 2012, Synthèse hydrogéologique sur la région d'El-Oued Sahara nord oriental-Est Algérien pour l'obtention du diplôme de Magister en Géologie, Option : Hydrogéologie. Université Constantine 1, Faculté des Sciences de la Terre, de la géographie et de l'Aménagement du Territoire, Constantine, P 04.
- BOUROGAA S ET OUARETH A, 2016, Situation sur la gestion des déchets hospitaliers de la ville d'Ouargla, Mémoire de Master en Sciences biologiques, Université Kasdi Merbah Ouargla, P 14.
- BRACCHINI P., (2007) : Guide à la mise en place du management environnemental en entreprise selon ISO 14001. Edition Presses polytechniques et universitaire romandes. ISBN.170p.
- BULETTI M, 2004, Elimination des déchets médicaux. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne, P41.
- CATALA M ET DDASS, 2005, Les déchets d'activités de soins à risque infectieux des patients en auto-traitement : une problématique de santé publique pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etudes Sanitaires. Rapport d'étude de l'École Nationale de la Santé Publique. France, 81P.
- CHARDON B, 1995, Les déchets d'activités de soins en secteur hospitalier et en secteur diffus.
- CHARDON B, 1997, Déchets hospitaliers : Typologie risques sanitaires et environnementaux traitements réglementations. CEDDES, France, 27P.
- CHARTIER Y, EMMANUEL J, PIEPER U, PRÜSS A, RUSHBROOK P, STRINGER R, TOWNSEND W, WILBURN S, ZGHONDI R, 2014, Safe management of wastes from health-care activities: ISBN 978 92 4 154856 4, 2nd edition, P 03.
- CHOUALI N., (2015) : Normalisation de performance de l'entreprise publique algérienne : De l'entreprise portuaire de BEJAIA (EPB). Mémoire en vue d'obtention du diplôme de magister en science de gestion : Management des entreprises. Université Mouloud Mammeri Tizi -Ouzou. Faculté des sciences économiques, commerciales et des sciences de gestion.179p.
- CICR, 2011, Manuel de gestion des déchets médicaux, Comité international de la Croix-Rouge 19, avenue de la Paix 1202 Genève, Suisse, P 162.

- Conseil Supérieur d'Hygiène (CSH), 2005, Recommandations en matière de gestion des déchets de soins, Bruxelles, HGR n° 5109.
- DAOUDI M A, (2008), Evaluation de la gestion des déchets solides médicaux et pharmaceutiques à l'hôpital Hassan ii d'Agadir, Mémoire de maîtrise en Administration Sanitaire et Santé Publique Promotion, 84P.
- DAVID C, 2013, Déchets infectieux - Elimination des DASRI et assimilés-prévention et réglementation, INRS, P 20.
- DDASS, DRASS DE LORRAINE, 2007, Les déchets d'activités de soins à risques, des professionnels libéraux de santé. France, 14P.
- DIANI A., (2015) : Management, économie et gestion, université sidi Mohamed ben Abdallah faculté des sciences juridique économique et social. 49p.
- DIMITROVA A ET DRIF C : Résumé théorique et guide travaux pratiques, Normes de certification des Systèmes de Management de la Qualité. Maroc.52p.
- ERNULT J ET ARVIND A., (2007) : Développement durable, responsabilité sociétale de l'entreprise, théorie des parties prenantes : Evolution et perspectives. Cahiers de CEREN 21.31p.
- FIHRI A F, 2016, Déchets médicaux et pharmaceutiques au Maroc : Vers un projet collecte et de Traitement pour les établissements de santé de la ville de Fès, Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.), PP29-30.
- FIHRI A F, 2016, Déchets médicaux et pharmaceutiques au Maroc : Vers un projet collecte et de Traitement pour les établissements de santé de la ville de Fès, Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.), 111 P.
- Formation des correspondants d'hygiène, C.H.U de Sétif, 16P.
- GEIMER C ET AL., (2003) : Promotion du Système Communautaire de Management Environnemental et d'Audit (EMAS) au Grand –Duché de Luxembourg .15p.
- GENDRON C., (2004) : La gestion environnementale et la norme ISO 14001. Edition les presses de l'université Montréal .347p.
- HAFIANE M ET KHALFAOUI R, 2011, Le traitement des déchets hospitaliers et son impact sur l'environnement, Mémoire de fin d'étude En vue de l'obtention du diplôme de Master en Génie des Procédés Option : Génie de l'environnement, Université Kasdi Marbah Ouargla, P16.
- JEANNE F., (2009) : Responsabilité sociale des entreprises (RSE) et efficacité économie, mémoire de recherche en vue de l'abstention d'intégrer le master administration des entreprises (MAE) de L'IAE. Paris .171p.
- Journal officiel de la république algérienne N° 77 de 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, 15 Décembre 2001, P 08.
- Journal officiel de la république algérienne N°75-633 de 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux, 15 juillet 1975.
- KISSI L, HAITAMI S, JADDAOUI A, BENYAHYA I. 2012, Gestion des déchets d'activité de soins en odontologie.
- LARGAUD V., (2009) : Le management environnemental, journée technique du pôle d'innovation .31p.
- LOUAIN, 2009, Evaluation Energétique des déchets solides en Algérie, une solution climatique et un nouveau vecteur énergétique pour l'obtention du diplôme de Magister en Physique, Option : Physique Energétique. Université Elhadj Lakhdar, Faculté des sciences, Batna, P 25.

- MAZOUZ F, 2013, Adsorption du cuivre Cu (II) par les mâchefers et les cendres volantes des déchets solides hospitaliers pour la dépollution des eaux usées pour l'obtention du diplôme de Magister en Chimie Industrielle, Spécialité : Chimie Industrielle. Université Mohamed Boudiaf, Faculté des sciences, Oran, P 05.
- MEKHMOUKHEN F ET MAOUCH S, 2019, Les stratégies relatives à la gestion des déchets hospitaliers : Quel rôle pour le service d'hygiène (DAMP) au niveau de l'établissement hospitalier ? Etude empirique : CHU de Bejaia (Centre Hospital Universitaire). Mémoire de Master en sociologie de travail et des ressources humaines, Université Abderrahmane Mira en Bejaia, 191P.
- Mémoire DU de l'environnement et santé, faculté de médecine de Montpellier, 7p
- MESKINI, N., (2010). Banalisation et élimination des déchets d'activités de soins à risque infectieux. Casablanca-Maroc.
- MICHAUD R., (2004) : Définition et mise en place d'un Système de Management Environnemental pour les opérations d'aménagement. Réalise au sein de la société d'économie mixte Essonne Aménagement. Mémoire de fin d'étude. Ecole supérieure de géométrie et topographie .53p.
- OMS et IT Power India Private Limited (ITPI), 2005, Gestion du traitement des déchets médicaux, 104p.
- OMS, (2000). Aide -mémoire N°253. Centre des media. Les déchets liés aux soins de santé.
- OMS, (2009). Statistiques sanitaires mondiales. Personnel de santé, infrastructures sanitaires et les médicaments essentiels 95
- OMS, 2005, Gestion des déchets solides d'activités de soins dans les centres de soins de santé primaires. Guide d'aide à la décision, OMS Genève, 64P.
- PARVY P, 2016, Guide pratique, pour une bonne gestion des déchets produits par les établissements de santé et médico-sociaux, Déchets issus de médicaments déchets liquides, Direction générale de la santé (DGS), Ministère des Affaires sociales et de la Santé, P 55.
- PATRICK B ET AL, 2009. Déchets d'activité de soins à risques, Comment les éliminer ? Direction générale de la santé 3ème édition, P 31.
- PERSONNE M., (1998) : Contribution à la méthodologie d'intégration de l'environnement dans les PME-PMI. Évaluation des performances environnemental. Thèse présentée devant l'institut national des sciences appliquées de Lyon et l'école nationale supérieure des mises de saint –Etienne .295p.
- PERSONNE M., (2001) : Contribution à la méthodologie d'intégration de l'environnement dans les PME-PMI. Evaluation des performances environnementales. Thèse présentée devant l'institut national des sciences appliquées de Lyon et l'école nationale supérieure des mises de saint –Etienne .293p.
- PICHAT, P, 1995, "La gestion des déchets : un exposé pour comprendre, un essai pour réfléchir, Ed Flammarion, Paris, P 124.
- PNUE, OMS, 2005, Préparation des plans nationaux de gestion des déchets de soins médicaux en Afrique subsaharienne manuel d'aide à la décision, PP 18-19.
- ROSINE J ET AL, 2008, Etude des risques sanitaires liés au fonctionnement de l'usine d'incinération d'ordures ménagères de la Cacem (Martinique), Santé environnement, Institut de veille sanitaire, Ed Cellule interrégionale d'épidémiologie Antilles-Guyane, P 5.
- ROUKOZ K., (2008) : La contribution de l'agriculture biologique au développement durable des pays du sud : Coopérative agricole biologique libanaise. Mémoire de fin d'étude université du Québec à Montréal. 205p.



- RUSHBROOK P, ZGHONDI R, 2005. Une meilleure gestion des déchets d'activités de soins. Une composante intégrale de l'investissement dans la santé et environnement dans les zones urbaines, 61P.
- SABBAR A, (2012) : Système Management Environnemental « norme ISO 14001 et certification » .24p.
- SABLE, CANOUE, S., (2009). Les déchets d'activités de soins à risque infectieux à l'hôpital. Journée de rencontre régionale entre acteurs DASRI. 12 mai 2009- DRASS Midi-Pyrénées.
- SIMONET E, (2003) : Les Systèmes de Management Environnemental –synthèse-,21p.
- SOUNTOURA M, 2009, Évaluation de la gestion des déchets issus des activités de vaccination de routine dans le district sanitaire de la commune v de Bamako en 2008, pour obtenir le grade de Docteur en Médecine, Mali, 89p.
- TAGHINE Z, 2017, Le personnel soignant face à la gestion des déchets d'activité de soins Mémoire de Master en Sciences Infirmières Option "Initiation à la Recherche Clinique Epidémiologique", Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, 69P.
- TIMIZAR F, BOUSSOUAR B, SOUALMIA F, MAHNANE A, HAMADOUCHE M, MELIANI A, BOUKAABECHE H, GUERGOURI SN, KHEMARI N, BOUNECHADA N, 2009, Les déchets hospitaliers.
- TOPANOU K A N, 2012, Gestion de déchets solides ménagers dans la ville d'Abomey Calavi
- UNEP, 2002, Programme des Nations Unies pour l'Environnement : directives techniques pour une gestion écologiquement rationnelle des déchets biomédicaux et des déchets de soins médicaux, distr. Générale UNEP/CHW.6/20. P 34.
- UNIVERSITE MOHAMED V-SOUISSI, Faculté de médecine et de pharmacie, RABAT, PP 08, 30.
- USAID. PROJET DELIVER, 2014, Guide de gestion des déchets de soins médicaux à l'attention des travailleurs de santé communautaires. Commande de prestation n° 4, 40P.
- VALÉRIE B, (2011) : Pratique de management l'environnemental : Les réponses à vos questions. Paris : AFNOR.217p.
- [WWW.ISO.ORG](http://WWW.ISO.ORG)
- YOUNKOU S, (2011) : Système management environnemental. Spécialité en gestion de l'environnement.38p.