



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique



جامعة وهران 2 محمد بن أحمد
Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed
معهد الصيانة والأمن الصناعي
Institut de Maintenance et de Sécurité Industrielle

Département de Sécurité Industrielle et Environnement

MÉMOIRE

Pour l'obtention du diplôme de Master
Filière : Sécurité industrielle
Spécialité: Sécurité industrielle et environnement

Thème

Gestion et traitement des déchets hospitaliers « DASRI »

Présenté et soutenu publiquement par :
Nom : MEDJAHED Prénom : Abdeldjalil

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade	Etablissement	Qualité
Ferhat Benyoucef	Enseignant associé	IMSI	Président
Bouhadiba Brahim	MCB	IMSI	Encadreur
Nadji Aek	Enseignant associé	IMSI	Examineur
Kamen Fouzia	Professeur	EHU	Invité

Juin 2016

Remerciements

Toutes les louanges, purifications, glorifications et adorations appartiennent à Allah, le Seigneur du monde qui m'a permis d'accomplir ce rapport. Que la paix et la bénédiction d'Allah soient sur le prophète Muhammad (saw).

Je tenais à remercier vivement Mr BOUHADIBA. B pour la confiance qu'il m'a accordé en acceptant de m'encadrer.

Je tenais également à remercier messieurs les membres de jury pour l'honneur qu'ils m'ont fait en acceptant de siéger à notre soutenance.

Je remercie très spécialement Pr Kamen. F pour son aide et ses encouragements.

Je remercie mes très chers parents, Mohammed et Kheira, qui ont toujours été là pour moi, « Vous avez tout sacrifié pour vos enfants n'épargnant ni santé ni efforts. Vous m'avez donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. Je suis redevable d'une éducation dont je suis fier ».

Je remercie mes frères Lamri et Youssouf, et ma sœur Asma pour leur encouragement.

Je remercie très spécialement Ma tante Aicha, Melle Baghdad, Dr Talbi, Dr Hebbar et qui ont toujours été là pour moi.

Je tiens aussi à remercier vivement le directeur De L'HMRUO, qui a accepté de m'accueillir en stage au sein de son organisme.

Je remercie aussi tout le personnel de l'Hôpital militaire régional universitaire d'Oran pour leur accueil et leur aide.

Mes plus vifs remerciements s'adressent aussi à tout le cadre professoral et administratif de l'IMSI d'Oran.

Je tiens à remercier Hakim, Tayma, Fatima et Samia et Lilia pour leur amitié, leur soutien inconditionnel et leur encouragement.

Mes remerciements vont enfin à toute personne qui a contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

À tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude.

Dédicaces

Au nom d'Allah, le tout miséricordieux, le très miséricordieux je dédie ce mémoire :

À mes parents pour leur amour inestimable, leur confiance, leur soutien, leurs sacrifices et toutes les valeurs qu'ils ont su m'inculquer.

À ma grand-mère Fatima Zohra pour sa douceur et sa gentillesse.

À mes frères Youssouf et Lamri, Sa femme Houda et ma Sœur Asma pour leur tendresse, leur complicité et leur présence.

À ma tante Aicha pour toute l'affection qu'elle m'a donnée et pour ses précieux encouragements.

À mon neveu Mohamed Louay, ma plus grande source de bonheur, j'espère que la vie lui réserve le meilleur.

À tous mes proches de la famille MEDJAHED, OUADAH, AOUIFI, AKKA, BOUNAB et BARKA.

À tous mes amis, chacun à son nom : Cherif, Didou, Bakhti, Abdelkader, Mohammed, Ammar, Abdellah, Zakaria, Assem, Tariq, Nabil, Houssin Battache, Billal, Ameer, Amine, Hakim, Rahim, Yacine, Sofiane, Imed, Sawsen, Assia, Tayma, Fatima, Samia, Lydia, Lilia, Khadidja, Imane, Ahlem ...

Et à tous ce qui ont enseigné moi au long de ma vie scolaire.

Sommaire

Remerciements	I
Dédicaces.....	II
Sommaire.....	III
Liste de figures	IV
Listes des tableaux	V
Listes d'abréviations.....	VI
Introduction générale	1
Chapitre I : « Un déchet » généralités et réglementation	3
I.1. Introduction	4
I.2. De l'environnement au déchet	4
I.3. Histoire des déchets	6
I.4. Origine de la production des déchets	7
I.5. Typologie des déchets	8
I.6. Processus d'émission de déchets.....	8
I.7. Le mouvement d'un déchet	10
I.8. Les impacts d'un circuit de stockage des déchets	11
I.9. La gestion et le traitement des déchets	12
I.10. PROFIL PAYS sur la gestion des déchets en Algérie	16
I.11. Aspects réglementaires	17
I.12. Conclusion	18
Chapitre II : déchet d'activité de soins DAS	19
II.1. Introduction	20
II.2. Déchets d'activités de soins « DAS »	21
II.3. Déchets d'activité de soin à risques infectieux DASRI	25
II.4. Conclusion	46
Chapitre III : présentation de l'étude « matériels et méthodes »	47
III.1. Définition de type d'étude	48

III.2. La délimitation du champ d'étude	48
III.3. La population à l'étude	50
III.4. L'échantillonnage	50
III.5. Les techniques et outils de collecte des données	51
III.6. La technique de traitement des données	52
III.7. Les difficultés et limites de l'étude.....	52
Chapitre IV : les résultats de l'étude « présentation et analyse »	54
IV.1. Le côté socio-professionnel de la population étudiée	55
IV.2. Le constat du circuit actuel de gestion des déchets hospitaliers mis en place par l'HMRUO	58
Chapitre V : interprétation des résultats « discussion et recommandations »	70
V.1. Organisation administrative et juridique	71
V.2. La formation du personnel	71
V.3. Connaissance du risque	71
V.4. La gestion des déchets produits par l'HMRUO	71
V.5. Recommandation propositions de stratégies d'amélioration	76
Conclusion générale	81
Références bibliographiques	VI
Annexes	VII

Liste des figures :

Figure I : Processus d'émission de déchets.

Figure II : Types de mouvement du déchet

Figure III : Les différentes familles de DAS

Figure IV : Les symboles d'identification des dangers des produits chimiques

Figure V : Gisement Algérien DASRI.

Figure VI : Photo de l'hôpital militaire régional universitaire d'Oran (Google images)

Figure VII : Répartition de la population étudiée par tranche d'âge

Figure VIII : Répartition du personnel d'appui selon leur niveau d'instruction et la maîtrise du français

Figure IX : Des conteneurs pour les déchets PCT « piquants, coupants et tranchants »

Figure X : Des cartons de déchets pour les DASRI

Figure XI : Bidon pour les pièces anatomiques

Figure XII : Chariots de transport des déchets vers la zone de traitement

Figure XIII : Le zonage des lieux de stockage et de traitement au niveau de l'HMRUO

Figure XIV : Le système d'autoclavage ECODAS T300

Figure XV : Répartition des déchets par quantité

Figure XVI : Répartition des enquêtés selon leurs perceptions des risques sanitaires

Figure XVII : Répartition des enquêtés selon leurs perceptions des risques environnementaux

Figure XVIII : Benne à ordures ménagères « Wikimedia, aout 2015 »

Liste des tableaux

Tableau I : Classement des agents biologiques en fonction du risque infectieux qu'ils présentent.

Tableau II : Code couleur recommandé à titre d'exemple par l'OMS pour les déchets biomédicaux et les déchets de soins médicaux

Tableau III : Choix des emballages en fonction du type de déchets

Tableau IV : Les délais d'élimination des DASRI aux dépends des quantités produites

Tableau V : Les avantages et les inconvénients d'incinération des DASRIA

Tableau VI : Les avantages du Le prétraitement par désinfection « Banalisation »

Tableau VII : Les différents services hospitaliers de l'HMRUO

Tableau VIII : Les différents services enquêtés

Tableau IX : Taux de participation à l'étude

Tableau X : Taux de participation selon le sexe de la population

Tableau XI : Répartition des enquêtés selon la durée dans le travail

Tableau XII : Répartition de la population enquêtée selon la catégorie professionnelle et le niveau de formation

Tableau XIII : Le mode de traitement de chaque type de déchets

Tableau XIV : Les caractéristiques du système ECODAS T300

Tableau XV : Répartition des enquêtés selon les cas de blessures/coupures En 2015-2016

Liste d'abréviations :

HMRUO : Hôpital militaire régional universitaire d'Oran

AES : Accident Exposant au Sang

ANAPATH : Laboratoire d'anatomie pathologie

CET : Centre d'enfouissement Technique

DG : Direction générale

DSG : Direction des services généraux

DSH : Déchets solides hospitaliers

EPA : Etablissement Public à caractère Administratif

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ORL : Otorhinolaryngologie

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'environnement

PSN : Politique sanitaire nationale

SCB : Secrétariat de la Convention de Bâle

SIDA : **Syndrome** d'immunodéficience acquise

VHB : **Virus** de l'hépatite B

VHC : Virus de l'hépatite B

VIH : Virus de l'immunodéficience Humaine

DASRI : déchet d'activité de soins à risque infectieux

DASR : déchet d'activité de soins à risque

DAS : déchet d'activité de soins

CE : communauté européenne

ASME : American Society of Mechanical Engineers

Introduction générale

Dans nos jours. Quantitativement, les déchets produits par les établissements de soins ne représentent qu'un faible pourcentage par rapport à l'ensemble des déchets, mais qualitativement, ils constituent pour l'hygiène hospitalière et pour l'environnement extrahospitalier un risque certain. En effet, il suffit de faire quelques pas dans les hôpitaux de district, régionaux, universitaires ou même privés pour constater la triste réalité dans laquelle végètent ces déchets.

Les déchets produits par les activités hospitalières sont essentiellement composés de déchets assimilables aux déchets ménagers et des déchets issus des activités de soins, de recherches médicales, des essais diagnostics, de traitement de patients, de contrôle de qualité.

L'ensemble de tous ces déchets constitue ce qu'on appelle les déchets hospitaliers qui doivent faire l'objet d'un traitement et d'une gestion spécifique.

Des études épidémiologiques (selon l'OMS) indiquent qu'après piqûre accidentelle avec une aiguille utilisée pour un patient infecté, le risque d'être infecté par le VHB (Virus de l'hépatite B), le VHC (Virus de l'hépatite C) et le VIH (Virus de l'immunodéficience Humaine) est respectivement de 30 %, 1,8 % et 0,3 %. L'OMS estime qu'en 2000, des injections au moyen de seringues contaminées ont été responsables de :

- 21 millions d'infections à virus de l'hépatite B (VHB) (soit 32% de toutes les nouvelles infections) ;
- 2 millions d'infections à virus de l'hépatite C (VHB) (soit 40% de toutes les nouvelles infections) ;
- Au moins 260 000 infections à VIH (soit 5% de toutes les nouvelles infections).

Donc, les déchets hospitaliers présentent un risque sanitaire et/ou environnemental élevé. Pour minimiser ces dangers il faut une gestion rationnelle par un personnel qualifié, formé et bien instruit. Avec l'utilisation de la technologie à la pointe.

Aujourd'hui, la question des déchets à l'hôpital se pose avec de plus en plus d'acuité. Diverses publications et enquêtes ont montré que les conditions actuelles d'élimination des déchets hospitaliers ne sont pas toujours satisfaisantes. Si cette situation peut se comprendre, cela n'implique pas que l'on ne tente pas d'y remédier.

La gestion des déchets hospitaliers est un problème de santé publique en Algérie. Plusieurs hôpitaux déversent leurs déchets en pleine nature, au lieu de les éliminer correctement, exposant ainsi la vie des citoyens à un éminent risque pour leur santé.

Selon de récents chiffres de l'Organisation Mondiale de la santé, 80% des déchets liés aux soins de santé ne sont pas dangereux, il n'en demeure pas moins que les 20 % qui restent sont potentiellement dangereux et peuvent être infectieux, toxiques ou radioactifs. Dans son bilan, l'OMS souligne que les déchets éliminés en pleine nature peuvent contenir des micro-organismes dangereux susceptibles d'infecter les patients hospitalisés, les personnels de santé et le grand public, d'où la nécessité de procéder à leur élimination de façon saine.

Alors. Qu'est-ce qu'un déchet d'activité de soins ? quels sont les types des DAS et les risques liés à ce genre de déchet ? et comment on peut les gérer correctement ?

Pour répondre aux questions posées sur la gestion des déchets hospitaliers en Algérie, et notamment dans la zone Ouest « Oran », notre étude s'articule sur deux grandes parties :

La première partie c'est une étude théorique basée sur la recherche documentaire sur la gestion des déchets hospitaliers. Cette partie est divisée en deux chapitres dont le premier est une entrée au thème étudié y concerne les déchets en générale « terminologie, typologie ...etc. ». Le deuxième chapitre traite les déchets d'activité de soins et ces circuits d'élimination de la phase de production jusqu'au traitement.

La seconde partie est une étude de cas, le champ choisi pour cette étude est l'Hôpital militaire régional universitaire d'Oran. Cette partie est aussi divisé en trois chapitres.

Le premier chapitre est une présentation de l'étude « La définition du type d'étude, La délimitation du champ d'étude, La population à l'étude, L'échantillonnage, Les techniques et outils de collecte des données, La technique de traitement des données, et Les difficultés et limites de l'étude ».

Le deuxième s'articule sur l'analyse et la discussion des résultats de notre enquête qui a été faite au niveau de l'HMRUO.

Enfin le dernier chapitre présente l'interprétation des résultats de l'étude, les recommandations et les propositions d'amélioration pour une meilleure gestion des déchets hospitaliers.

Chapitre 1

Un déchet

« Généralités et réglementation »

I.1. Introduction

La protection de la nature et des espèces nécessaires à l'homme qui constituent l'environnement devient de plus en plus une inquiétude collective ; « Nous n'avons pas hérité de la terre de nos parents pour en faire ce que nous voulons. Nous l'avons emprunté à nos enfants et nous devons en prendre soin dans leurs intérêts comme dans les nôtres » (Cass, 1974)[1]. Le problème des déchets est quotidien et touche chaque être humain soit sur le plan professionnel ou familial. Chaque consommateur, producteur, usager du ramassage des ordures et trieur de déchets recyclables, citoyen ou contribuable, peut et doit contribuer à la mise en place d'une meilleure gestion des déchets.

En termes de développement durable, la problématique des déchets ne peut pas être traitée à l'écart, ni même se limiter aux seuls aspects de valorisation et d'élimination. Elle doit faire partie d'une perspective globale de gestion des risques et des ressources, qui englobe tout le cycle de vie du déchet, depuis sa génération jusqu'au traitement ultime.

I.2. De l'environnement au déchet

Le terme « environnement » est fréquemment utilisé dans des situations et à des occasions diverses. Ces variations donnent parfois à ce concept une image complexe et vague dans la mesure où il est employé avec des sens multiples. Ainsi, il est important de définir clairement le sens que l'on attribue à la notion d'environnement. Mais il n'existe pas de définition unique du mot « environnement ».

Larousse a défini l'environnement comme « l'ensemble des éléments qui entourent un individu ou une espèce et dont certains contribuent directement à subvenir à ses besoins », ou encore comme « l'ensemble des conditions naturelles (physiques, chimiques, biologiques) et culturelles (sociologiques) susceptibles d'agir sur les organismes vivants et les activités humaines ». [2]

Avant de passer au déchet il faut d'abord définir le terme hygiène, L'hygiène est un ensemble de mesures destinées à prévenir les infections et l'apparition de maladies infectieuses. Elle se base essentiellement sur trois actions :

- Le nettoyage et la déterision ;
- La désinfection ;
- La conservation.

Chapitre 1 : Un déchet « généralités et réglementation »

Par extension, on parle aussi « hygiène de vie », « d'hygiène alimentaire » et « d'hygiène mentale » pour des actions et activités permettant de prévenir l'apparition de troubles, comme la pratique d'un sport, l'abstention de fumer ou de boire de l'alcool.[3]

La notion de déchets peut être définie de différentes manières selon le domaine et l'intérêt d'étude et parfois l'origine et l'état du déchet.

Étymologiquement, déchet vient de déchoir, du latin cadere (tomber). La racine "dis" traduisant l'éloignement et la séparation.

Selon le Code de l'Environnement (art. L541-1), un déchet est « 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 ».

Autrement dit, tout élément qui est abandonné est un déchet. Ce n'est pas pour autant que cet élément est inutilisable, en l'état ou après modification. Seuls les déchets qualifiés d'ultimes sont réellement inutilisables et doivent être stockés pour éviter des pollutions de l'environnement.

Juridiquement et relativement à la loi algérienne N°01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets définis les déchets comme suit : tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, et plus généralement toute substance, ou produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer.

Du point de vue économique le déchet est une matière ou objet dont la valeur économique est nulle ou négative (parfois positive) à un moment et dans un espace donné.

Du point de vue environnementale, un déchet constitue une menace à partir du moment où on envisage un contact direct avec l'environnement et qui peut entraîner de nombreuses pollutions des eaux, du sol, de l'air et des dangers sanitaires. [4]

Un déchet ultime au sens de la réglementation algérienne est défini comme suit :

« Déchet, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux. »

Les déchets ultimes sont ceux situés en bout de chaîne de traitement, c'est-à-dire que leurs caractères polluants ou dangereux ne sont plus à même d'être réduits davantage. De la même

manière, leurs parts valorisables ne sont plus économiquement et/ou techniquement extractibles. [5]

I.3. Histoire des déchets

I.3.1. Préhistoire

Pas de problèmes de gestion des déchets. Les hommes préhistoriques jettent les restes de nourriture sur le sol et la nature se charge de les faire disparaître.

I.3.2. L'antiquité

À Athènes : invention par les grecs des toilettes publiques. Les gens emportent les déchets hors de la ville.

À Rome : installation de toilettes publiques ainsi que de fosses en dehors de la ville où les habitants déposent leurs ordures et les restes d'animaux sacrifiés.

I.3.3. Moyen-âge

XIe et XIIe siècles : développement des villes dont les habitants jettent leurs déchets dans la rue ou les rivières.

Les villes sont envahies par la présence des déchets et, aussi, leur odeur.

En 1185, création de canaux et de fossés centraux sur ordre de Philippe Auguste pour nettoyer certains quartiers.

Au XIIIe siècle, création de règlements : obligation de paver les rues, nettoyer une fois par semaine devant sa maison et ne pas laisser trainer les ordures et les déchets.

Epidémies nombreuses et dévastatrices car les gens ne respectent pas toujours les règlements. Les bactéries présentes dans les ordures créent des épidémies telles que la peste noire (1346 à 1353) qui fait 25 millions de morts en Europe.

I.3.4. Renaissance

D'autres épidémies ont lieu. En 1531 on oblige les gens à installer une fosse dans chaque maison.

Au XVIIe, un nouveau métier est créé : celui de chiffonnier. Ce sont les premiers recycleurs. Sous Louis XIV, la situation commence à s'améliorer parce que la police taxe lourdement les gens qui ne respectent pas la loi !

I.3.5. XIXe siècle : Début d'une réelle gestion des déchets

C'est un tournant dans l'histoire des déchets. Les découvertes de la science sur le danger des bactéries rendent les gens sensibles à l'importance d'une meilleure hygiène. On crée des réseaux d'eau potable et d'égouts. [6]

En 1884, le préfet de Paris, Eugène Poubelle, ordonne le dépôt des déchets dans des récipients spéciaux ramassés par les services municipaux. D'où le nom de nos « poubelles » !

Premiers centres de traitement des déchets. Les déchets y sont amenés dans des voitures tirées par des chevaux.

Des chiffonniers récupèrent tous les matériaux afin de ne laisser que les matières organiques avec lesquelles on fera du compost.

I.3.6. Aujourd'hui

15 juillet 1975 : première grande loi-cadre française sur la gestion des déchets promulguée. Elle instaure l'obligation pour chaque commune de collecter et d'éliminer les déchets des ménages.

1992 : pour éviter des risques de pollution et un énorme gaspillage des matières premières, la loi Royal définit de nouvelles règles pour

La gestion des déchets et interdit la mise en décharge. Depuis septembre 1994 à Créteil, novembre 1999 à Limeil-Brévannes et avril 2000 à Alfortville les habitants de l'agglo font le tri des déchets.

I.4. Origine de la production des déchets

La production des déchets résulte de multiples activités :

- Biologique : tout cycle de vie animal soit il ou végétale génère naturellement les produit du métabolisme ;
- Chimique : les réactions mises en œuvre lors de l'élaboration d'un produit s'accompagne de la formation de coproduit ou de sous-coproduit ;
- Technologique : les procédés technologiques résultent des déchets issus de la fabrication (boues, fumées, ...) ainsi que des produits non conformes mis au rebut ou recyclés dus aux défaillances interne ou externe ;
- Economique : la durabilité des produits et celle des outils de production sont limitées, ce qui conduit à leur élimination ;
- Ecologique : toute activités de la dépollution génèrent à leur tour d'autres déchets. [7]

I.5. Typologie des déchets

I.5.1. Selon leur nature physique :

La classification des déchets d'après leur nature aboutit à trois catégories essentielles :

- Déchets solides ;
- Déchets liquides ;
- Déchets gazeux.

I.5.2. Classification en fonction de leur nature de danger

Le classement des déchets selon leur nature est dépendant du risque qu'ils font courir à l'homme ou à l'environnement. On distingue deux grandes catégories : les déchets dangereux et les déchets non dangereux.

- Les déchets dangereux sont des déchets qui contiennent, en quantité variable, des éléments toxiques ou dangereux qui présentent des risques pour la santé humaine et l'environnement. Ils peuvent être de nature organique (solvants, hydrocarbures...), minérale (acides, boues d'hydroxydes métalliques...) ou gazeuse. Exemple : Les déchets de liquides de freins, d'huiles de moteur, de boîte de vitesse et de lubrification sont des déchets dangereux ;
- Les déchets non dangereux sont définis par défaut comme ne présentant pas les caractéristiques spécifiques des déchets dangereux. Exemple : Les déchets d'emballages en verre. Les déchets verts constitués de branchages d'entretien de jardin ;
- Les déchets inertes sont des déchets qui ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune autre réaction physique ou chimique avec l'environnement. Ils ne sont pas biodégradables et ne se décomposent pas au contact d'autres matières. Les définitions européennes qualifient ces déchets de déchets minéraux, dont ils proviennent en quasi-totalité. Les déchets inertes sont principalement issus du secteur de la construction et des travaux publics. Pour être comptabilisés en tant que déchets, les déblais ou les remblais doivent quitter le chantier où ils ont été produits. [8]

I.6. Processus d'émission de déchets

La plupart des produits industriels sont issus de processus de plus en plus complexes. À l'origine, il y a toujours prélèvement de matières premières, d'eau et d'air et, à l'issue de chaque étape de la transformation, émission de sous-produits, d'eau et d'air plus ou moins pollués. De plus, chaque étape est consommatrice d'énergie.

Chapitre 1 : Un déchet « généralités et réglementation »

Au stade de sa consommation, le produit industriel, surtout lorsqu'il est complexe (cas de l'automobile, par exemple), est à son tour consommateur d'eau, d'air, d'énergie, de pièces de rechange, et tout cela contribue également à différentes formes de l'impact environnemental. Enfin, au stade ultime de son utilisation, le produit devient à son tour un déchet dont il faudra assurer la gestion.

Une vision globale se doit donc d'aborder les problèmes posés à tous les stades de ce que l'on appelle le cycle de vie :

Création du produit ==> Utilisation du produit ==> Fin de vie du produit

On observe (figure 1), que les déchets apparaissent à tous les stades du cycle de vie, avec des natures très variées. On peut classer ces déchets en cinq familles principales :

- A : déchets et sous-produits de la fabrication ;
- B : déchets de la dépollution de l'eau et de l'air ;
- C : déchets associés à la vie du produit ;
- D : produits en fin de vie ;
- E : déchets du traitement des déchets. [9]

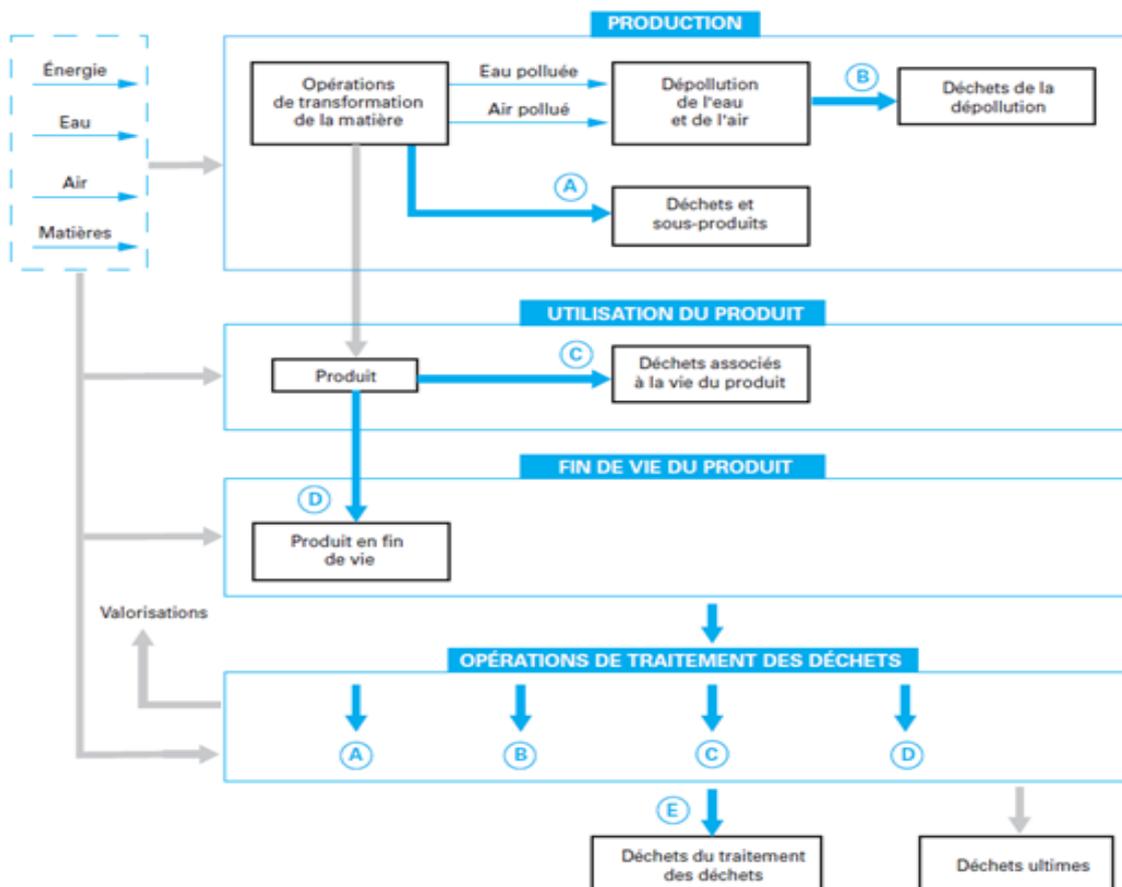


Figure I : Processus d'émission de déchets.

I.7. Le mouvement d'un déchet

Le déplacement d'un déchet dans l'environnement s'effectue entre quatre acteurs principaux : le générateur, le collecteur, le transporteur et le détenteur.

Ces acteurs sont plus ou moins bien définis selon la quantité et la nature du déchet par exemple dans les petites quantités le générateur c'est lui qui détient les déchets par contre dans les grandes quantités le détenteur peut être un centre de stockage ou une déchèterie ou un centre d'enfouissement technique (CET) dans le cas des déchets toxiques; le même cas pour le collecteur et le transporteur d'où ils se confondent dans le cas des petites quantités par contre dans les grandes quantités le collecteur peut être une déchèterie. Pour cela le mouvement d'un déchet qui rassemble entre le mouvement matériel et le mouvement informationnel du déchet peut ponctuel (a), mouvement triangulaire (b) ou un mouvement rectangulaire (c).

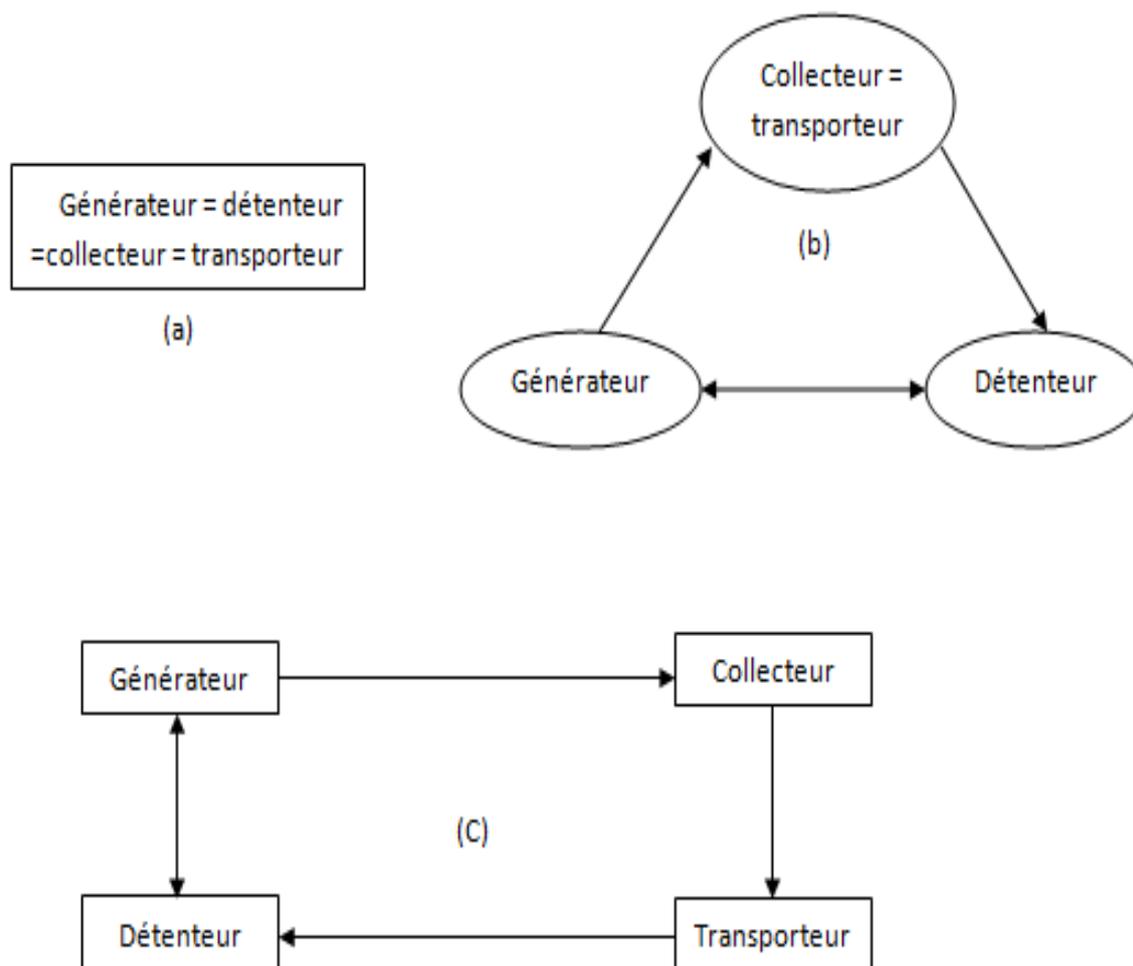


Figure II : Types de mouvement du déchet

I.8. Les impacts d'un circuit de stockage des déchets

I.8.1. Sur la santé

I.8.1.1. Les décharges

Les décharges brutes provoquent des nuisances pour le voisinage à causes des odeurs et de la dégradation du paysage. De plus, elles condamnent de grands espaces qui, même après fermeture du site et remblaiement, restent impropres à de nombreuses activités.

Les décharges provoquent la prolifération d'espèces nuisibles (rongeurs, moustiques) qui sont vecteurs de maladies. Elles présentent surtout des risques pour la santé des hommes et pour l'environnement : déchets toxiques éparpillés, déchet qui conserve l'eau et qui peuvent contaminer les eaux superficielles et souterraines.

Certains déchets en conservant l'eau de pluie constituent un terrain favorable au développement des moustiques. Ces menaces sont démultipliées lorsque ces décharges se trouvent aux bords de rivières, dans les zones inondables et surtout à proximité d'habitations.

I.8.1.2. Les incinérateurs

Les anciens incinérateurs rejetaient de grandes quantités de dioxines dans l'environnement. Les impacts de ce polluant sur la santé de l'homme ne sont pas encore très bien connus. Toutefois, on sait que la dioxine s'accumule dans les graisses des animaux.

Ce qui provoque une accumulation de cet élément dans la chaîne alimentaire. La demi-vie dans l'organisme est de l'ordre de sept ans. De plus, les incinérateurs produisent du méthane qui est un gaz à effet de serre et participe de ce fait, au changement climatique.

En vertu du principe de précaution, la nouvelle législation sur les incinérateurs ne tolère qu'un rejet quasi nul de ce déchet, grâce au traitement des fumées.

I.8.2. Sur l'environnement

I.8.2.1. Les décharges

Les déchets mis en décharges continuent de se dégrader pendant de longues années et produisent ainsi des lixiviats, c'est à dire un jus lié notamment à la dégradation de la matière organique. En période de pluie, le lixiviat peut contaminer les eaux superficielles et lorsque les conditions d'imperméabilité des sols sont insuffisantes, celui peut polluer les nappes phréatiques. Lors des brûlages volontaires ou des incendies les émanations de fumées polluent l'air. Les décharges émettent également du méthane qui est un gaz à effet de serre. Ce gaz participe au réchauffement de la planète.

Dans un périmètre proche d'une décharge, il existe toujours des emballages qui ont été transportés par le vent et qui polluent les écosystèmes aquatiques voisins.

On peut noter que si les transferts par les zones humides permettent effectivement d'atténuer la pollution organique (effet de lagunage). Il ne s'agit que d'un pouvoir tampon pour les éléments trace métalliques : fixation dans les sédiments et les végétaux. En d'autres termes, ce n'est pas parce que la décharge pollue modérément aujourd'hui qu'elle n'engendrera pas de pollutions plus graves demain.

I.8.2.2. L'incinérateur

L'incinérateur produit des fumées composées de dioxine dont le seuil est fixé par l'arrêté du 28 décembre 2005. Ces fumées sont transportées par le vent vers les écosystèmes aquatiques. La combustion des déchets rejette aussi du dioxyde de carbone qui participe au réchauffement de la Terre.

Le brûlage volontaire réalisé dans les décharges pour diminuer la quantité de déchets ou les départs de feux dans les décharges produisent des fumées toxiques. Une tonne d'ordures ménagères brûlée à l'air libre produit autant de dioxine que 1 000 à 10 000 tonnes incinérées réglementairement. [10]

I.9. La gestion et le traitement des déchets

I.9.1. Objectif du traitement des déchets

Les produits secondaires sont inhérents à tous les procédés industriels et en règle générale, ne peuvent pas être évités. En outre, l'utilisation de produits par la société donne lieu à des résidus. Dans de nombreux cas, ces types de matières (produits secondaires et résidus) ne peuvent pas être réutilisés par d'autres moyens et deviennent parfois non commercialisables. Ces matières sont généralement données à des tiers en vue d'un traitement ultérieur. La raison du traitement de déchets n'est pas toujours la même et dépend souvent du type de déchet et de la nature de sa destination ultérieure. Certains traitements des déchets et certaines installations des déchets sont polyvalents. Dans le présent document, les raisons principales du traitement des déchets sont les suivantes :

- Réduire la nature dangereuse des déchets ;
- Séparer les déchets en composants individuels, dont certains ou la totalité peuvent ensuite être utilisés/faire l'objet d'un traitement supplémentaire ;
- Réduire la quantité des déchets ultimes à éliminer ;
- Transformer les déchets en matière utile.

I.9.2. Installations de traitement des déchets

Tout comme il existe de nombreux types de déchets, il existe de multiples manières de les traiter. Par exemple, il existe au moins cinquante technologies appliquées commercialement au traitement des déchets dangereux. Une installation de traitement des déchets peut fonctionner en utilisant une seule technologie ou en associant plusieurs technologies, notamment lorsqu'il s'agit d'une installation commerciale desservant plusieurs producteurs de déchets.

Par exemple, les installations de traitement de déchets hors site peuvent être classées comme suit :

- Installations ayant pour objet principal la valorisation des matières en produits commercialisables (en règle générale, des solvants, des huiles, des acides ou des métaux). Certaines utilisent la valeur énergétique des déchets ;
- Installations ayant pour objet la modification des caractéristiques physiques ou chimiques des déchets, ou la dégradation ou la destruction de leurs constituants, en faisant appel à un quelconque procédé parmi les nombreux procédés physiques, chimiques, thermiques ou biologiques ;
- Installations ayant pour objet le dépôt permanent des déchets sur ou dans le sol. De telles installations ne sont pas traitées dans ce document.

I.9.3. Typologie de traitement des déchets

Les procédés et les activités du secteur du traitement des déchets sont divisés en six sections dans le présent document. Une telle structure/classement ne saurait être entendue comme une tentative d'interprétation de la directive sur la prévention et la réduction intégrées de la pollution (PRIP) ou de tout texte législatif communautaire relatif aux déchets. Ces sections sont les suivantes :

- Techniques courantes. Cette section décrit les étapes du secteur des déchets qui sont généralement appliquées et qui ne relèvent pas d'un type de traitement particulier (par exemple, réception, assemblage, tri, stockage, système énergétique, gestion) ;
- Traitements biologiques et certains traitements mécanico-biologiques (par exemple, digestions aérobies/anaérobies) ;
- Traitements physico-chimiques. Traitements tels que la précipitation, la décantation et la centrifugation, la valorisation des solvants et tous les traitements thermiques qui ne sont pas inclus dans le BREF sur l'incinération des déchets ;

- Traitements appliqués aux déchets afin de permettre le recyclage/la régénération des matières (par exemple, catalyseurs, solvants, huiles usagées, etc.) ;
- Traitements appliqués pour transformer un type de déchets en une matière pouvant servir de combustible dans différents secteurs industriels ;
- Techniques de fin de chaîne utilisées dans les installations de traitement des déchets pour la réduction des émissions. [11]

I.9.4. Exemples de traitement de déchets

I.9.4.1. Enfouissement

Avant de parler sur le fonctionnement de l'enfouissement on doit définir le terme CET « centre d'enfouissement technique ».

Un centre d'enfouissement, autrefois appelé Centre de stockage et de déchets ultimes, puis Installation de Stockage de Déchets (ISD), est une décharge conçue pour le stockage de déchets ultimes en minimisant les risques de pollution ou contamination de l'environnement. Chaque installation se distingue selon la dangerosité des déchets stockés.

Stocker les déchets dans une installation reste la méthode la plus traditionnelle et la plus courante. Historiquement, les décharges étaient souvent établies dans des carrières, des mines ou des trous d'excavation désaffectés.

Ces installations de stockage sont aujourd'hui nommées ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux).

I.9.4.2. Fonctionnement d'un centre d'enfouissement

Les déchets entreposés sont des déchets ultimes, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent plus être réduits d'avantage (toute matière valorisable a été récupérée). Ils sont déversés dans des casiers creusés dans le sol. Afin d'assurer leur étanchéité, une "barrière passive" (couches successives d'argile) et une "barrière active" (géotextile) sont mises en place et évitent ainsi tout échange avec le milieu naturel.

Les déchets stockés sont compactés et recouverts pour éviter d'attirer les nuisibles et éviter l'éparpillement. Beaucoup d'installations sont équipées de systèmes d'extraction des gaz, installés après le recouvrement, pour extraire le gaz produit par la décomposition des déchets. Ce biogaz est souvent brûlé dans une chaudière pour produire de l'électricité. Il est préférable pour l'environnement de brûler ce gaz que de le laisser s'échapper dans l'atmosphère, ce qui permet de consommer le méthane, un gaz à effet de serre encore plus nocif que le dioxyde de carbone. Une partie de ce biogaz peut aussi être utilisé comme carburant.

L'action conjuguée de l'eau de pluie et de la fermentation naturelle des déchets stockés

Chapitre 1 : Un déchet « généralités et réglementation »

entraîne la production d'une fraction liquide appelée "lixiviats". Riches en matière organique et en éléments traces, ils ne peuvent être rejetés dans le milieu naturel et doivent être collectés et traités.

Une fois la capacité maximale atteinte, on procède à la fermeture des cellules en privilégiant un recouvrement qui encourage l'apparition de la végétation.

Il existe 3 types d'Installation de Stockage des déchets :

- ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux (pour les déchets dangereux comme les sous-produits de lavage des fumées des incinérateurs) ;
- ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (pour les ordures ménagères ultimes) ;
- ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes (essentiellement pour les gravats).

En mars 2015, La ministre de l'aménagement du Territoire et de l'environnement a indiqué à Oran que 124 centres d'enfouissement techniques (CET) ont été réalisés sur le territoire national en remplacement des décharges sauvages. [12]

I.9.4.3. Valorisation des déchets

La valorisation des déchets ou revalorisation est un ensemble de procédés par lesquels on transforme un déchet matériel ou organique dans l'objectif d'un usage spécifique comme le recyclage, le compostage ou encore la transformation en énergie : dans ce deuxième cas, on parle de valorisation énergétique. La valorisation des déchets peut être considérée comme une solution préférable à la mise en décharge.

Certaines techniques de valorisation peuvent être également soumises à controverses, notamment quand il s'agit de tri mécano-biologique ou d'unités d'incinération des ordures ménagères (UIOM) et de leurs impacts supposés sur la santé publique.

I.9.4.3.1. Les types de valorisations

I.9.4.3.1.1. Valorisation matière

La valorisation matière recouvre la récupération, la réutilisation, la régénération et le recyclage des matériaux extraits des déchets. Les nouveaux matériaux générés sont appelés « matières premières secondaires » ou « matières premières recyclées ».

Différents types de valorisation matière :

- Le recyclage matière et organique : le (ou l'un des) matériau(x) du déchet, après transformation, devient la matière première d'un nouveau produit ;

- Le réemploi : le produit usagé, après réparation ou remise à l'état neuf, est à nouveau utilisé pour le même usage ou un usage différent ;
- La réutilisation : le produit est utilisé plusieurs fois pour le même usage ;
- La régénération : le déchet, après transformation, retrouve les mêmes caractéristiques physico-chimiques et peut être utilisé comme une matière vierge.

I.9.4.3.1.2. Valorisation organique

La valorisation organique passe par le compostage ou la méthanisation. Le compostage aboutit à la fabrication du compost, matière organique servant à la régénération des sols.

La méthanisation est, comme le compostage, un procédé de fermentation mais aboutissant à la création de méthane. Le méthane est ensuite utilisé pour les mêmes applications que le gaz naturel. Ces deux types de valorisation organique relèvent de la compétence des collectivités locales. [13]

I.10. PROFIL PAYS sur la gestion des déchets en Algérie

C'est un rapport publié en 2014 par La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) « l'agence de coopération internationale allemande pour le développement » présenté par le chef de projet *Markus Lücke*.

Ce rapport - élaboré par Le réseau régional d'échange d'informations et d'expertises dans le secteur des déchets solides dans les pays du Maghreb et du Machreq « SWEEP-NET », qui a travaillé en collaboration avec ANGED « agence nationale de gestion des déchets » - a résumé la situation de la gestion des déchets en Algérie et les politiques nationales de gestion des déchets, et il a terminé ce rapport par donner des recommandations pour améliorer la gestion des déchets en Algérie. [14]

Le développement durable dans le cadre de la gestion intégrée des déchets solides urbains (GDSU), repose nécessairement sur une stratégie d'harmonisation du cycle production / consommation pour la préservation de l'environnement et de la santé publique.

Ce rapport pays sur le Gestion des Déchets Solides en Algérie marque les réalisations et les avancées enregistrées dans ce domaine. Il éclaire sur les mesures concrètes entreprises pour mettre en œuvre les politiques et les programmes ainsi que les grands défis à relever.

La politique de l'Algérie à travers les dispositions réglementaires mises en œuvre, consacre les principes de base de gestion écologiquement rationnelle des déchets à travers :

- La prévention et la réduction de la production et de la nocivité des déchets à la source ;
- L'organisation du tri, de la collecte, du transport et l'élimination des déchets ;

- La réhabilitation des décharges sauvages et leur restitution au paysage urbain et au profit des activités saines ;
- Ceci passe incontestablement à notre sens par :
 - L'optimisation des services existants ;
 - Le renforcement des capacités nationales et locales ;
 - L'incitation du secteur privé à y participer activement ;
 - Mais surtout, la sensibilisation du citoyen à la réduction des déchets.

I.11. Aspects réglementaires

I.11.1. Cadre législatif

- Loi n°01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, définit les principes de base qui conduisent à une gestion intégrée des déchets, de leur génération à leur élimination ;
- Loi n°03-10 de la 19/07/2003 relative à la protection de l'environnement et au développement durable, consacre les principes généraux d'une gestion écologique rationnelle ;
- Loi n°04-20 du 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable, définit clairement les responsabilités de chacun des acteurs impliqués dans le domaine de la prévention au niveau des zones et des pôles industriels.

I.11.2. Cadre institutionnel

- Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) à travers ses différents instruments en particulier, l'Agence Nationale des Déchets (AND), le Conservatoire Nationale des Formations en Environnement (CNFE) et les Directions de l'environnement de Wilayas qui sont au nombre de 48 ;
- Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Locales (MICL) par l'appui financier en direction des municipalités.

I.11.3. Dispositions financières et recouvrement des coûts

- Infrastructures financées essentiellement par l'Etat ;
- Frais de gestion financés partiellement par la taxe annuelle d'enlèvement d'ordure fixée entre 500 et 1000 DA/ménage ;

- Recouvrement des coûts : pris en charge par le fond commun des collectivités locales (FCCL) ;
- Coûts moyens de traitement et d'élimination : 1500 et 2000 DA/Tonne (Hors amortissement).

I.11.4. Participation du secteur privé

- Absence du secteur privé si ce n'est l'apparition de quelques entreprises de collecte et de transport dans certaines villes comme Sétif, Oran et quelques quartiers d'Alger.

I.12. Conclusion

La gestion des déchets permet d'encadrer la fin de vie des biens dont on souhaite se débarrasser. L'objectif est de limiter les nuisances et les risques liés à leur caractère dangereux, fermentescible ou encombrant, qui occasionneraient des impacts sanitaires ou environnementaux. Progressivement, la mise à l'écart ou l'élimination des déchets a fait place à leur valorisation matière ou énergétique, qui permet d'amoindrir l'impact de leur abandon. Cependant, la gestion des déchets fait intervenir des procédés qui peuvent affecter le cadre de vie des populations, ce qui génère des tensions (ORDIF, 10/2009).

La gestion des déchets représente aujourd'hui un véritable enjeu tant financier, en raison de l'augmentation croissante des coûts de gestion des déchets, qu'environnemental, lié d'une part au risque d'insuffisance d'exutoires de traitement à moyen terme, et d'autre part au gaspillage des matières premières (ADEME, 2009).

Chapitre 2

Déchets d'activités de soin « **DAS** »

Gestion et traitement des déchets hospitaliers « DASRI »

MEDJAHED Abdeldjalil

II.1. Introduction

Les déchets d'activités de soins à risques infectieux et assimilés (DASRIA) sont un des types de déchets à risques (notamment défini par le droit algérien). Les risques justifiant un classement en DASRIA sont divers : risque infectieux, chimique, toxicologique, lié à la radioactivité ou mécaniques (seringues, scalpels, etc.) qu'il convient de réduire pour protéger :

- Les patients ;
- Le personnel hospitalier, de soins et de santé ;
- Les agents de la filière déchet ;
- L'environnement.

Mais avant de passer aux DASRIA, il faut d'abord parler de la grande classe des déchets d'activités de soins DAS.

II.2. Déchets d'activités de soins « DAS »

Selon le code de la santé publique, les déchets d'activités de soins (DAS) sont des « déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire ».

Il s'agit donc des déchets d'activités de soins des établissements de santé, les déchets médicaux du secteur des professionnels en exercice libéral et des laboratoires d'analyses médicales et les déchets de soins des ménages et des personnes en automédication. Dans les établissements de santé.

Les DAS sont divisés en trois grandes catégories (Figure III) :

- Les déchets non contaminés assimilables aux déchets ménagers, par exemple : Déchets de cuisine, fleurs, bouteilles, poubelles de chambre, etc. ;
- Les pièces anatomiques humaines : ce sont des fragments d'organes ou de membres, aisément identifiables par un non spécialiste, recueillis à l'occasion d'activités de soins ou assimilées ;
- Les Déchets d'Activités de Soins à Risques (DASR).

Les DASR sont eux-mêmes répartis en trois familles (Figure III) :

- Les déchets d'activités de soins à risques radioactifs : ce sont principalement des liquides inutilisés issus de la radiothérapie ou d'activités de recherche, gants, urines ou excréments provenant des patients traités par radiothérapie... ;

- Les déchets d'activités de soins à risques chimiques et toxiques concernent les piles et accumulateurs, les défibrillateurs, les stimulateurs cardiaques, déchets de chimiothérapie, médicaments non utilisés ou périmés... ;
- Les Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux (DASRI) et assimilés.

Les déchets qui ne sont pas dangereux suivent la filière des déchets ménagers et assimilés. Ils font l'objet d'une collecte sélective puis sont incinérés ou stockés dans des installations de stockage de déchets non dangereux. Les pièces anatomiques d'origine humaine sont incinérées dans un crématorium autorisé. [15]

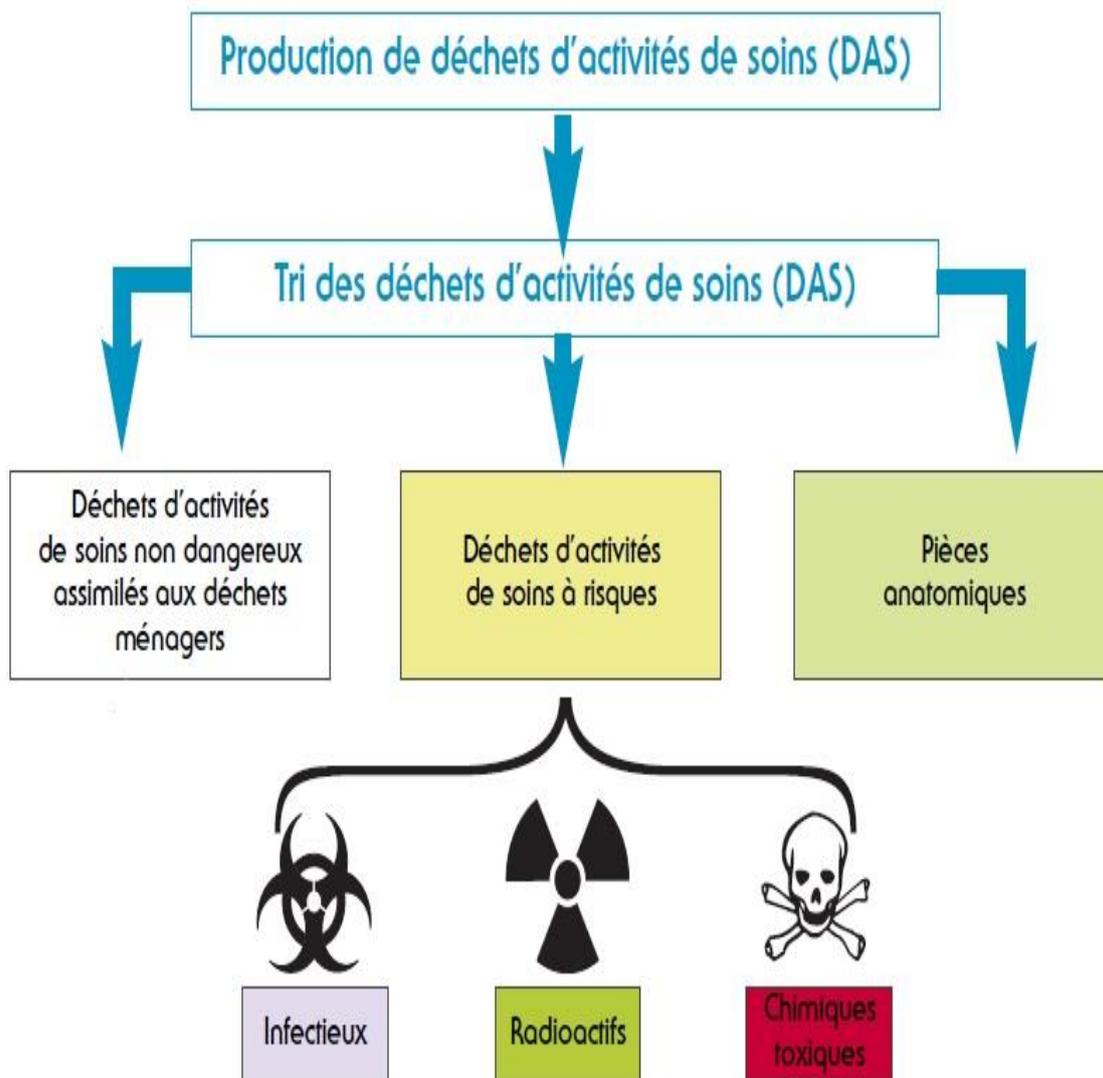


Figure I : Les différentes familles de DAS.

II.2.1. Les risques liés aux DAS

Les déchets d'activités de soins peuvent être à l'origine de différents risques :

- Le risque infectieux : est la probabilité de contracter une maladie due à un agent biologique présent dans les déchets d'activité de soins. Cette probabilité est fonction de différents paramètres : présence d'un agent contaminant en quantité suffisante, existence d'un réservoir, d'une voie de transmission (aérosols, contact direct) et d'une voie de pénétration (cutanée, aérienne ou orale) et enfin de la sensibilité de l'hôte ;
- Le risque mécanique : est la probabilité de subir une effraction cutanée : c'est le risque de coupure ou de blessure par les objets « piquants-coupants-tranchants » en dehors de toute infection ;
- Le risque mécanique : est associé à la notion de « porte d'entrée » pour les agents pathogènes présents dans les déchets ;
- Le risque toxique ou radioactif : est la probabilité de subir une agression chimique, toxique ou radioactive due aux produits utilisés et aux déchets qui en résultent ou aux conditions de travail. Il est représenté par les déchets solides ou liquides de tout produit utilisé dans la structure de soins ;
- Le risque émotionnel : correspond à la crainte générée par la vue de certains déchets médicaux reconnaissables (seringue, aiguille, poche de sang, cathéter, consommable de dialyse, tubulure de perfusion, pansement, compresse, ...). L'impact émotionnel peut être considérable en cas de contact cutané ou pire, d'effraction cutanée. [16]

II.2.2. Les déchets à risques chimiques et toxiques

En rudologie (gestion des déchets), les Déchets à Risques Chimiques et Toxiques (DRCT) sont classés en 3 catégories distinctes :

- Les déchets organiques (résidus d'hydrocarbures, goudrons, solvants... ;
- Les déchets minéraux liquides ou pâteux (acides, bases... ;
- Les déchets minéraux solides.

Chacune de ces catégories possède ses propres filières de traitement ou d'élimination, et ne peuvent pas être mélangées ensemble.

La fiche de sécurité (F.D.S) des déchets est nécessaire pour déterminer la filière de traitement et le mode de transport appropriés.

II.2.2.1. Typologie et mode d'élimination

II.2.2.1.1. Le mercure

C'est un métal lourd toxique pour l'homme et très polluant pour l'environnement : il doit faire l'objet d'une filière d'élimination spécifique.

II.2.2.1.2. Les piles et accumulateurs

Les piles et accumulateurs sont collectés spécifiquement puis éliminés ou valorisés dans des installations autorisées. En accord avec les fabricants, les boîtiers de Pacemakers retirés peuvent éventuellement leur être renvoyés, après désinfection.

II.2.2.1.3. Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)

Les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) comprennent souvent des substances ou composants dangereux (accumulateurs, condensateurs, tubes cathodiques, cartes de circuits imprimés...). Ils présentent par ailleurs un important potentiel de recyclage (plastiques, métaux ferreux et non ferreux...).

II.2.2.1.4. Les cytotoxiques

Les restes de ces produits (fonds de flacons, résidu de perfusion, compresses souillées.) font l'objet d'une filière spécifique et doivent être éliminés par incinération.

Le matériel qui ne contient ce type de produit qu'à l'état de traces (exemple, seringues, aiguilles) sont éliminées selon la filière DASRI, en ayant pris le soin de s'assurer que celle-ci aboutisse à une incinération. Le prétraitement par désinfection est interdit.

II.2.2.1.5. Médicaments périmés

Ils peuvent suivre la filière des DASRI si celle-ci aboutit à l'incinération. Ils peuvent suivre la filière des déchets à risque chimiques et toxiques gérée par une entreprise spécialisée.

Dans certains cas, ils sont retournés aux répartiteurs ou aux laboratoires pharmaceutiques après regroupement par la pharmacie de l'établissement.

II.2.2.1.6. Soude

Utilisée pour le traitement des dispositifs médicaux ayant été au contact d'ATNC, elle doit être neutralisée avant d'être éliminée. Elle peut être gélifiée avant de suivre la filière d'élimination spécifique.

II.2.2.1.7. Radiographie

Les résidus argentifères sont collectés et traités par des sociétés spécialisées.

II.2.2.1.8. Effluents de blanchisserie

Les blanchisseries dont la capacité de lavage dépasse une tonne sont soumises à une autorisation préfectorale. Les contraintes de la réglementation concernent notamment la température et la neutralisation du pH des eaux usées rejetées. [17]

II.2.2.2. Les symboles d'identification des dangers des produits chimiques

L'objectif principal poursuivi par la réglementation sur la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances et préparations dangereuses est d'assurer la protection des personnes et de l'environnement face aux dangers que peuvent représenter les produits chimiques, tout au long de leur production, manipulation, transport et utilisation. La classification permet de définir les différentes classes ou catégories de danger que peuvent présenter ces produits. L'étiquetage est la première information, essentielle et concise, fournie à l'utilisateur sur ces dangers et sur les précautions à prendre lors de l'utilisation. (Le règlement (CE) n° 1272/2008 du 16 décembre 2008).

Les nouveaux pictogrammes, Le SGH (ou en Europe « règlement CLP ») s'applique de façon obligatoire aux substances depuis fin 2010.

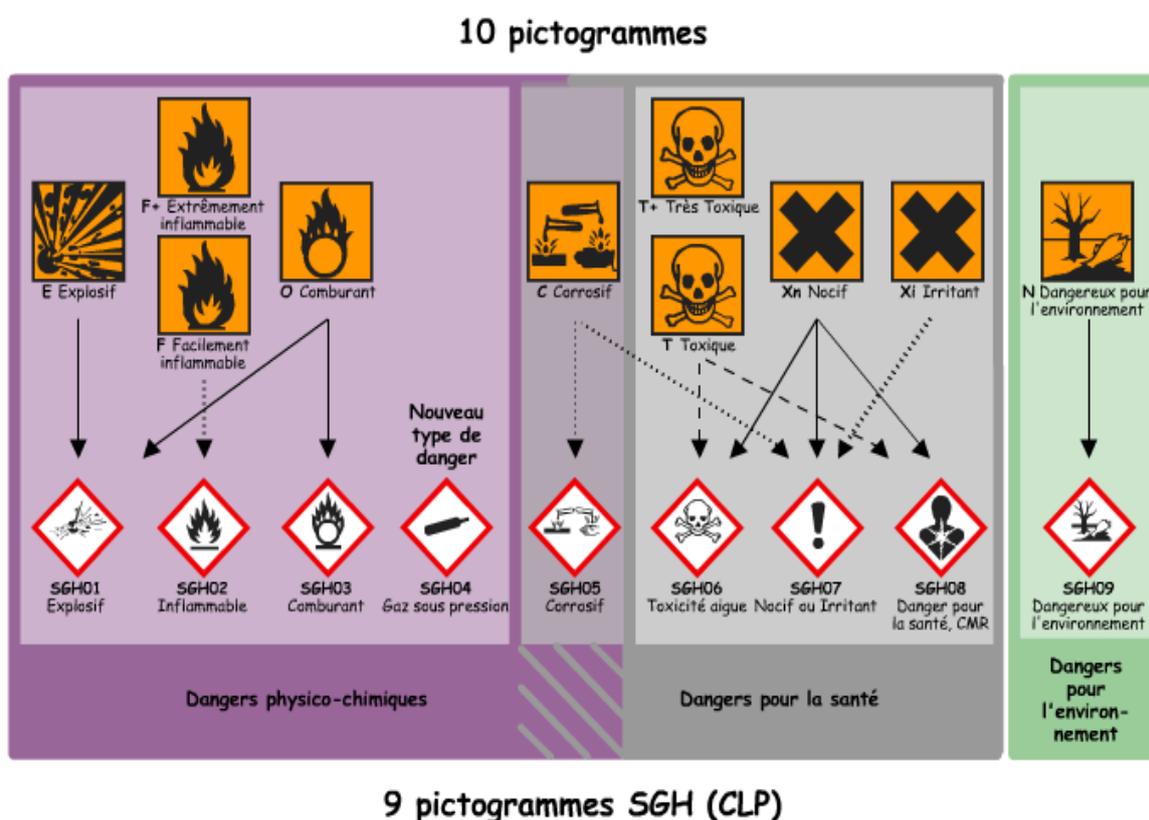


Figure II : Les symboles d'identification des dangers des produits chimiques

II.2.3. Déchets à risques radioactifs

Les sources scellées, constituées par des substances radioactives incorporées dans des matières solides inactives, sont utilisées dans les services de radiothérapie. Livrées prêtes à l'emploi, elles sont reprises en fin d'utilisation par le fabricant. Elles nécessitent une gestion rigoureuse pour éviter toute perte. Une personne compétente en radioprotection doit être nommée et suivre les différentes étapes de l'élimination. Il est à noter que l'élimination des protections pour incontinence des patients ayant subi un examen utilisant des radionucléides doit répondre à des règles spécifiques : stockage de ces déchets dans un endroit à l'écart de toute activité pendant 24 heures afin de permettre la décroissance radioactive. Exemple : patient incontinent ayant subi une scintigraphie.

La reprise des sources scellées étant obligatoire, seule la gestion des sources non scellées incombe à l'établissement producteur.

II.2.3.1. Typologie et élimination

Produits radioactifs utilisés en service de médecine nucléaire (diagnostic ou thérapeutique) ou en laboratoire de radio-analyse. Tous ces produits sont classés selon leur période de décroissance radioactive qui va définir le mode de traitement correspondant.

Deux modes d'élimination sont possibles en fonction des caractéristiques du déchet radioactif.

- Pour les déchets radioactifs de période inférieure à 100 jours : ces déchets peuvent être éliminés comme des déchets non radioactifs s'ils sont gérés par décroissance radioactive. Ces déchets sont ainsi entreposés dans un local dédié à leur décroissance ;
- Pour les déchets radioactifs de période supérieure à 100 jours : ces déchets sont pris en charge par l'agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

En ce qui concerne les sources radioactives scellées, tout utilisateur est tenu de faire reprendre les sources périmées (âgées de plus de 10 ans) ou en fin d'utilisation par le fournisseur conformément à l'article 56-27 de la loi algérienne du 4 Rabie El Aouel 1426/ 13 avril 2005.

II.3. Déchets d'activité de soin à risques infectieux DASRI

Le risque infectieux est présent lorsque des personnes peuvent être exposées à des agents biologiques définis par le décret n°94-352 du 4 mai 1994 comme étant des microorganismes (bactéries, virus, prions, champignons), y compris les micro-organismes génétiquement modifiés, les cultures cellulaires et les endoparasites humains, susceptibles de provoquer une infection, une allergie ou une intoxication.

Ces agents biologiques sont classés en quatre groupes en fonction de l'importance du risque infectieux qu'ils présentent (Tableau I). Seuls les agents biologiques des groupes 2, 3 et 4 sont considérés comme pathogènes selon la liste dressée dans l'arrêté du 18 juillet 1994.

Tableau I : Classement des agents biologiques en fonction du risque infectieux qu'ils présentent.

	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
Susceptibles de provoquer une maladie chez l'homme	Non	Oui	Grave	Grave
Constituant un danger pour les travailleurs		Oui	Sérieux	Sérieux
Propagation dans la collectivité		Peu probable	Possible	Élevée
Existence d'une prophylaxie ou d'un traitement efficace		Oui	Oui	Non

II.3.1. Définition des DASRI

Les DASRI ou Les DASRIA (DASRI et assimilés) sont définis à l'article R 1335-1 du CSP comme étant « Des déchets qui :

- Soit présentent un risque infectieux du fait qu'ils contiennent des microorganismes, dont on sait ou dont on a de bonnes raisons de croire qu'en raison de leur nature, de leur quantité ou de leur métabolisme, ils causent la maladie chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants ;
- Soit ne présentent pas de risques infectieux mais relèvent de l'une des catégories suivantes :
 - Matériels et matériaux piquants, coupants ou tranchants, qu'ils aient été ou non en contact avec un produit biologique ;
 - Produits sanguins à usage thérapeutique incomplètement utilisés ou arrivés à péremption ;
 - Déchets anatomiques humains, correspondant à des fragments humains non aisément identifiables ». [18]

Chapitre 2 : déchets d'activités de soin « DAS »

Les déchets assimilables aux DASRI concernent « les déchets issus des activités d'enseignement, de recherche et de production industrielle dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire, ainsi que ceux issus des activités de thanatopraxie »

Juridiquement et relativement à la loi algérienne N°01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets définis les déchets d'activités de soins à risques infectieux DASRI comme suit : « 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 notamment concernés, les déchets piquants, coupants, tranchants qui ne doivent en aucun cas être éliminés dans les poubelles classiques. L'élimination doit se faire conformément à la réglementation Les déchets d'activités de soins peuvent présenter divers risques (infectieux, chimiques et toxiques, radioactifs, mécaniques) qu'il convient de réduire pour protéger les patients hospitalisés, le personnel de santé, les agents chargés de l'élimination des déchets et l'environnement. Les personnes en auto-soins produisent également des déchets assimilés aux déchets d'activités de soins eu égard à leurs caractéristiques (piquants, coupants notamment) et bien que les quantités produites soient beaucoup plus réduites ». [19]

A noter que les aiguilles et/ou seringues utilisées par les tatoueurs et toxicomanes, bien qu'elles présentent réellement un risque infectieux, ne sont pas considérées comme DASRI car elles ne sont pas issues d'une activité de soins.

Les DASRI sont classés dans les déchets dangereux sous la dénomination H9 « Infectieux » de l'article R 541-8 du Code de l'Environnement modifié par le décret n°2011-828 du 11 juillet 2011.

Le producteur de déchets d'activités de soins a la responsabilité d'identifier les déchets qui doivent suivre la filière d'élimination des déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI).

II.3.2. Les producteurs de DASRI

- Établissements de santé et assimilés (hôpitaux, cliniques, maisons de retraite médicalisées, ...);
- Le secteur médical diffus (professionnels de santé en exercice libéral, laboratoires, ...);
- Le secteur de la santé animale (cliniques vétérinaires, élevages, ...);

- Les services d'incendie et de secours (pompiers) ;
- Les ménages (patients en auto-traitement) ;
- Les thanatopracteurs ;
- Les établissements et laboratoires de recherche ou industriels ;
- Cas particuliers : Chirurgie esthétique (art. R.6322-7 du CSP).

II.3.3. Les risques liés aux DASRI

1. Risque pour la population générale

Lorsque les DASRI sont déposés dans des décharges non contrôlées auxquelles le public et les enfants peuvent avoir accès :

❖ Risque infectieux :

Il s'agit de la probabilité de contracter une maladie due à la présence d'un agent biologique dans le milieu ou sur les instruments de travail.

L'évaluation du potentiel infectieux d'un déchet de soins fait intervenir de nombreux facteurs comme la nature du micro-organisme en cause, l'état de santé du patient (statut immunitaire, maladie, médicaments...), l'existence ou non de vaccin ou de traitements efficaces, etc.

De plus, plusieurs voies peuvent être responsables d'une infection par les DASRI :

- Voie cutanéomuqueuse : mise en contact de l'agent pathogène avec une muqueuse suite à une coupure, une piqûre ou une lésion préexistante ;
- Voie aérienne : inhalation d'aérosols microbiens ;
- Projection : projection de liquides biologiques infectés sur une muqueuse indemne de toute lésion ou sur une peau lésée.

❖ Risque mécanique :

Ce risque correspond à la probabilité de subir une effraction cutanée au contact de « piquants, coupants, tranchants » [20], fréquemment utilisés lors des soins médicaux, même sans germe pathogène. Le risque mécanique est surtout associé à la notion de « porte d'entrée » pour les agents pathogènes présents dans les DASRI.

❖ Risque psycho émotionnelle :

Chapitre 2 : déchets d'activités de soin « DAS »

Il correspond à la crainte ressentie face à un objet fortement évocateur d'une activité de soins (seringues, canules, tubulures, sondes, gants...). Ce sont principalement les éboueurs et le personnel chargé du tri des déchets qui y sont le plus souvent confrontés du fait de la présence relativement fréquente de DASRI dans le circuit des déchets ménagers.

Il faut prendre en compte le fait que chaque blessure par un objet piquant-tranchant entraîne la mise en place d'une trithérapie prophylactique contraignante, pénible et psychologiquement lourde pour la personne, justifiant amplement le fait que l'élimination des DASRI soit soumise à une réglementation spécifique différente de celles des déchets des ménages.

2. Risque pour l'environnement :

Impact négatif pour la santé humaine par :

- ❖ Contamination des sources d'eau lors du traitement des déchets, ou bien lorsqu'ils sont éliminés dans une fosse non isolée ou proche d'une source d'eau ;
- ❖ Pollution de l'air due à l'émission de gaz hautement toxiques (dioxines, furannes...) dégagés au cours de l'incinération mal contrôlée ou en plein air des déchets. Ces gaz lorsqu'ils sont inhalés, peuvent provoquer des maladies graves chez l'homme.

II.3.4. Population exposée

- Personnel soignant (médical et paramédical) ;
- Patients ;
- Agents chargés de l'élimination des déchets (collecte, transport, centres de tri, unités de traitement) ;
- Autres :
 - Gardiens d'immeubles ;
 - Blanchisseries hospitalières ;
 - Sociétés de nettoyage ;
 - Gardiens de déchèteries ;
 - Patients et leur famille ;
 - Aides à domicile.

II.3.5. Les responsables d'éliminations des DASRI

Chapitre 2 : déchets d'activités de soin « DAS »

En tant que producteur, l'établissement de santé est responsable de l'élimination des déchets d'activités de soins à risques infectieux qu'il produit.

Cette responsabilité est conservée quand bien même le producteur cède ses déchets à un tiers en vue de leur destruction.

Tous les producteurs de déchets sont responsables des déchets qu'ils produisent et doivent se conformer au cadre réglementaire actuel et futur. (Loi du 2001[21], Décret exécutif de 2003[22])

II.3.6. Gisement de DASRI

La « Task Force Santé Environnement » (TFSE) : est un groupe de travail créé à l'initiative d'AC'SEES en collaboration avec le FASEP, pour aider le Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière à mettre en place une stratégie nationale de gestion des DAS.

Cette collaboration s'est concrétisée dans le cadre d'un projet pour la mise en place d'un plan national de gestion des déchets, appelé « PLAN DASRI PLUS ».

D'après les résultats de ces études, ils ont pu estimer les quantités des DASRI en Algérie et puis réaliser une carte géographique représentative du gisement des DASRI en Algérie «2010-2020 » (Figure V). [23]

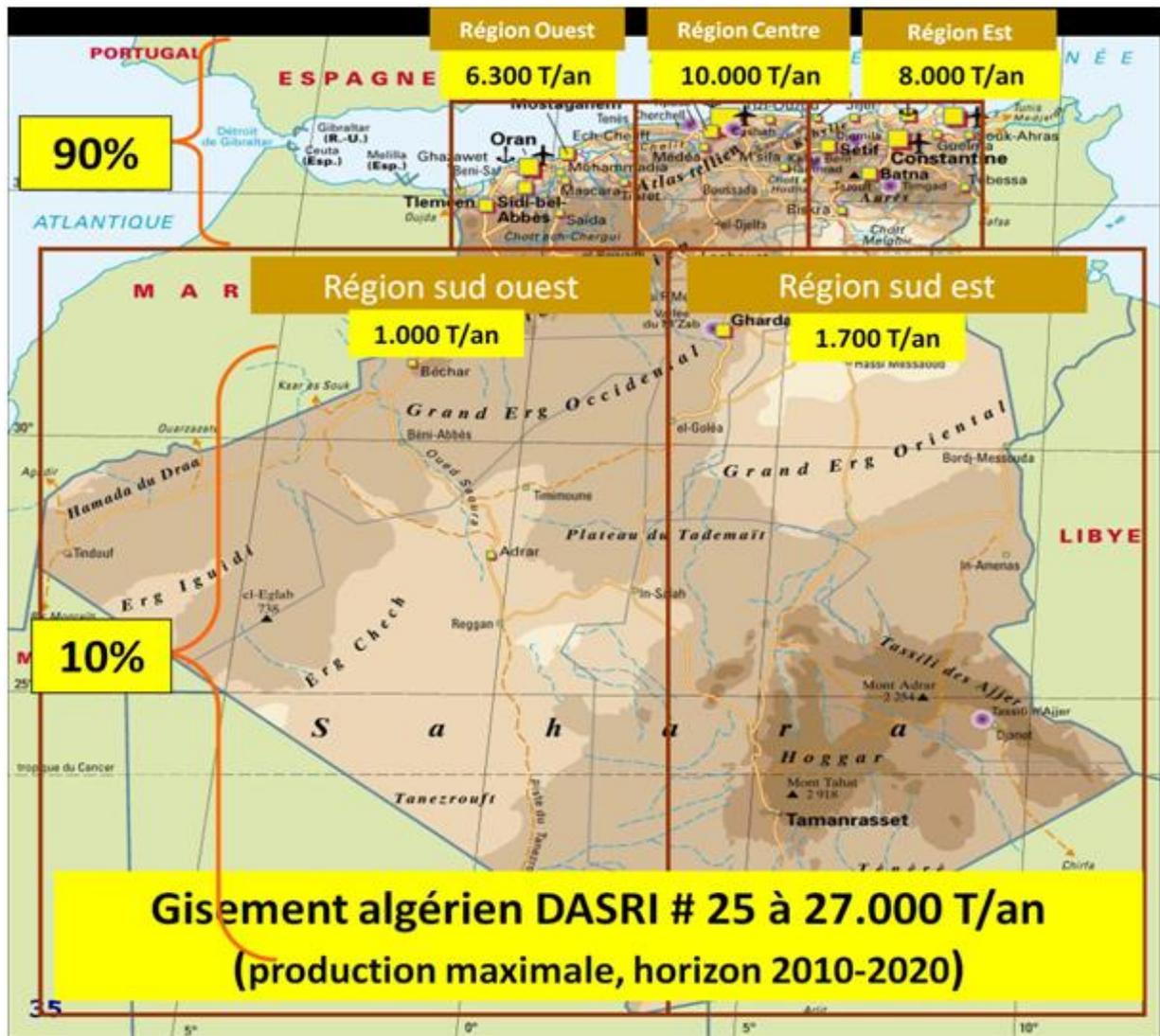


Figure III : Gisement Algérien DASRI.

II.3.7. Circuit d'élimination des DASRI

C'est l'ensemble des étapes par lesquelles doivent acheminer les déchets à l'intérieur puis à l'extérieur de lieu de producteurs des DASRI à savoir :

- Le tri ;
- La collecte ;
- Le conditionnement et l'étiquetage ;
- Le stockage intermédiaire et central ;
- Le transport ;
- L'élimination finale.

II.3.7.1. Le tri

C'est la première activité dans le processus de gestion des DAS. Elle s'effectue dès leurs générations au niveau des unités de soins. La qualité et la sélectivité de tri permettent d'éviter que les déchets à risque ne se mélangent avec ceux assimilables aux ordures ménagères. Le tri est supervisé par un cadre responsable des déchets, désigné par chaque établissement.

Le tri constitue la clé d'une gestion efficace des déchets biomédicaux et des déchets de soins médicaux. Par cette opération, on s'assure que le déchet suit la voie d'élimination qui lui convient, que la sécurité du personnel est préservée, que les effets néfastes sur l'environnement sont minimisés et que le recyclage minimise les ressources consommées. Les déchets biomédicaux et les déchets de soins médicaux doivent être triés et collectés en fonction des exigences spécifiques du traitement ou de l'élimination.

Ce tri doit être réalisé sous la direction du producteur de déchets et aussi près que possible du point de production. Il doit donc s'opérer à la source, c'est-à-dire dans la salle, au chevet du malade, dans le bloc opératoire, dans le laboratoire, dans la salle de travail, etc., et être effectué par la personne ayant produit les déchets, par exemple, l'infirmière, le médecin ou le spécialiste, afin de placer immédiatement les déchets dans un endroit sûr et d'éviter un tri secondaire dangereux. Il doit être réalisé sur la base des types de déchets énumérés dans la définition des déchets biomédicaux et des déchets de soins médicaux.

Chaque établissement de soins médicaux doit préparer et appliquer un plan de gestion des déchets. Un tri correct et efficace n'est possible que si les employés, le personnel d'encadrement et la direction acquièrent une formation et une éducation rigoureuses dans ce domaine et les politiques doivent prendre cet élément en compte. Le même système de tri doit être appliqué uniformément dans l'ensemble du pays. Ce tri doit être respecté sur l'ensemble du courant de déchets, du point de production au point d'élimination, sur le site ou hors site. Tous les procédés d'entreposage et de transport doivent aussi respecter ce système de tri. (Convention de Bâle. 1989). [24]

Les déchets triés appartenant à différentes catégories doivent être collectés dans des conteneurs identifiables. Chaque local, tel que salle d'hôpital, laboratoire ou bloc opératoire, doit disposer de conteneurs ou de sacs correspondant aux types de déchets qui y sont produits. Les instructions de tri et d'identification doivent être affichées à chaque point de collecte des déchets pour une exécution correcte de la procédure. La préférence doit toujours être accordée à des conteneurs constitués de matériaux combustibles étanches aux fuites, non halogénés.

Chapitre 2 : déchets d'activités de soin « DAS »

Les sacs en plastique destinés à recevoir les déchets peuvent être suspendus dans un cadre ou placés à l'intérieur d'un conteneur solide. Un couvercle doit être prévu pour couvrir l'ouverture du sac. Les déchets piquants ou tranchants doivent toujours être collectés dans des conteneurs résistants à la perforation (pas en verre) pour éviter que les travailleurs chargés de leur manutention se blessent ou soient contaminés.

Le personnel médical et sanitaire doit s'assurer que les sacs de déchets sont enlevés et fermés lorsqu'ils sont pleins aux trois quarts. La méthode de fermeture préférée utilise une patte de fermeture en plastique du type fermeture automatique. Les sacs ne doivent jamais être fermés par agrafage. Chaque sac doit porter l'indication du point de production (salle et hôpital) et du contenu.

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. A titre d'exemple, un code couleur recommandé par l'OMS est présenté dans le tableau II.

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 (Convention de Bâle. 1989).

L'objectif du tri :

- Garantir la sécurité du personnel hospitalier ;
- Assurer la sécurité de la communauté ;
- Respecter les règles d'hygiène ;
- Respecter la réglementation ;
- Réduire les coûts liés à l'élimination des déchets, le coût du traitement des DASRI étant nettement plus élevé que celui des déchets assimilables aux ordures ménagères ;
- Le tri à la source est une étape déterminante qui conditionne les étapes successives de collecte, de stockage et d'élimination des déchets ;

Chapitre 2 : déchets d'activités de soin « DAS »

- Seul le producteur de déchets est à même de réaliser le tri correctement dès la production du déchet et ceci du fait de sa connaissance du type de soin qu'il a réalisé et du patient qu'il a traité

Tableau II : Code couleur recommandé à titre d'exemple par l'OMS pour les déchets biomédicaux et les déchets de soins médicaux

Type de déchet	Couleur du contenant, symboles et marquages*	Type de contenant	Illustrations
Déchets hautement infectieux	Jaune, marquage : "hautement infectieux" et 	Solide, sac en plastique étanche aux fuites ou conteneur capable de subir un autoclavage	
Autres déchets infectieux, pathologiques ou anatomiques	Jaune et 	Sac en plastique ou conteneur	
Déchets piquants ou tranchants	Jaune, marquage : "déchets piquants ou tranchants" et 	Conteneur résistant à la perforation	
Déchets de produits chimiques et pharmaceutiques	Brun et 	Sac en plastique ou conteneur	
Déchets radioactifs		Boîte en plomb portant le pictogramme associé au risque radioactif	
Déchets de soins médicaux ordinaires	Noir	Sac en plastique	

II.3.7.2. Le conditionnement et l'étiquetage

Chaque catégorie de déchets doit être conditionnée de manière distincte en assurant le respect de la réglementation, des procédures internes, des conditionnements adaptés, des codes couleur éventuels...

Les principes arrêtés pour le conditionnement doivent être mis en œuvre dès l'emballage primaire.

Le cas échéant, des dispositions spécifiques complémentaires sont à mettre en œuvre au titre du transport des matières dangereuses par route dès lors que ces déchets font l'objet d'un transport sur la voie publique.

Il se fait simultanément avec le tri et conditionne également la réussite des étapes successives de gestion des déchets.

Le conditionnement des déchets se fait en fonction de leurs propriétés physiques et chimiques : perforant, solide, liquide...etc.

Les sacs ou récipients de conditionnement doivent être à usage unique, résistants, étanches et faciles à fermer.

L'objectif du conditionnement :

- Prévenir la propagation accidentelle des germes potentiellement infectieux ;
- Protéger le personnel responsable du transport des déchets, le personnel de soins, les patients et la communauté du risque infectieux ;
- Respecter la réglementation.

Tableau III : Choix des emballages en fonction du type de déchets

Emballages	Contenances usuelles	Nature des DASRI concernés	Exemples de DASRI
Fûts et jerricanes pour DASRI liquides		Déchets liquides	Urines, liquides biologiques, ...
Boîtes à aiguilles et mini collecteurs	0,6 L- 1 L- 2 L	Déchets piquants, coupants, tranchants (PCT)	Seringues, lames, scalpels, ciseaux, ...
Fûts et jerricanes plastiques	25 L- 30 L- 50 L	Déchets piquants, coupants, tranchants, déchets mous	Tubulures, compresses souillées, poches de sang, ciseaux
Caisses carton avec	12 L- 25 L-50 L	Déchets mous et	Pansements et

sacs en plastique (emballages combinés)		boîtes pour PCT	compresses imbibés de sang ou de liquide biologique
Sacs plastiques	< 110 L	Déchets mous	Pansements et compresses imbibés de sang ou de liquide biologique

Les informations nécessaires qui doivent être marquées sur un sac de déchets sont :

- 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 ... etc.

II.3.7.3. La collecte

Les agents hospitaliers chargés de la collecte des déchets, doit observer certaines directives.

Ces directives prévoient notamment que :

- Les déchets doivent être collectés chaque jour ou à la fréquence nécessaire dans les salles, et transférés dans le local d'entreposage centralisé ;
- Aucun sac ne doit être enlevé sans une étiquette indiquant le point de production (hôpital et salle) et le contenu ;
- Les agents doivent remplacer immédiatement les sacs ou les conteneurs enlevés par des sacs ou des conteneurs neufs du même type.

Des sacs ou des conteneurs de collecte vides doivent être facilement disponibles au niveau des points de collecte des déchets. (Convention de Bâle. 1989).

II.3.7.4. L'entreposage et le stockage

D'abord, on définit le mot entreposage : c'est une opération qui permet le stockage provisoire des déchets dans l'attente de leur élimination ou traitement et/ou stockage.

Les déchets hospitaliers et notamment les DASRI sont rassemblés là où ils sont produits, dans un récipient spécialement prévu à cet effet.

Chapitre 2 : déchets d'activités de soin « DAS »

L'objectif est d'assurer dès le début du cheminement, le regroupement des déchets produits, en respectant les conditions particulières à chaque catégorie de déchets.

Règles de l'entreposage : quantité, durée maximale, température, aération, accessibilité.

Le stockage intermédiaire respectant les caractéristiques suivantes :

- Emplacement loin des malades et proches de la porte du service ;
- Eclairage et aération assurée ;
- Paroi facilement lavable ;
- Existence de points d'eau pour lavage et désinfection ;
- Inaccessible aux chats, insectes et rongeurs ;
- Accessible que pour le personnel autorisé.

Durée maximale du stockage intermédiaire (Recommandations de l'OMS) [25] :

- Climat modéré :
 - 72 heures en hiver ;
 - 48 heures en été.
- Climat chaud :
 - 48 heures en saison fraîche ;
 - 24 heures en saison chaude.

II.3.7.5. Le transport

II.3.7.5.1. Moyens de transport

Dans la mesure du possible, les moyens utilisés pour le transport doivent être réservés à cet effet et être différents pour chaque catégorie de déchets (par exemple, une brouette pour les déchets domestiques et une pour les déchets médicaux). Ces moyens doivent répondre aux exigences suivantes :

- Être faciles à charger et décharger ;
- Ne pas comporter d'angles ou de bords tranchants pouvant déchirer les sacs ou abîmer les conteneurs ;
- Être facilement nettoyable (avec une solution à 5 % de chlore actif) ;

- Être clairement identifiés.

De plus, les moyens de transport externe doivent répondre aux exigences suivantes :

- Être fermés pour éviter tout déversement sur la chaussée ;
- Être équipés d'un système de sécurisation de la charge (pour éviter tout renversement à l'intérieur et à l'extérieur du véhicule) ;
- Être signalés selon la législation en vigueur, si la charge dépasse 333 kg

Les moyens de transport seront nettoyés quotidiennement.

II.3.7.5.2. Transport interne

Les moyens de transport interne à l'établissement peuvent être de plusieurs sortes : brouettes, conteneurs sur roulettes, chariots...etc.

Le transport interne des déchets doit se faire pendant les périodes de basse activité. Le trajet doit être planifié pour éviter toute exposition du personnel, des patients et du public. Il faudra minimiser le passage à travers les zones propres (stérilisation), les zones sensibles (bloc opératoire, soins intensifs) et les zones publiques. [26]

II.3.7.5.3. Transport externe

Le producteur de déchets est responsable de l'emballage et de l'étiquetage des déchets à transporter à l'extérieur de l'hôpital.

L'emballage et l'étiquetage doivent être conformes à la législation nationale en matière de transport des matières dangereuses et à la Convention de Bale lorsqu'il s'agit de transports transfrontaliers. S'il n'y a pas de législation nationale, se référer aux Recommandations [des Nations Unies] relatives au transport des marchandises dangereuses ou à l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR) [27].

Si le véhicule transporte moins de 333 kg de déchets médicaux avec danger de contamination (UN 3291) [28], la signalisation du véhicule n'est pas obligatoire. Sinon, le véhicule devra être équipé de plaques de signalisation.

II.3.7.5.4. Transport transfrontalier

L'exportation de déchets est strictement réglementée par la Convention de Bale. Il faut se renseigner dans chaque pays sur les dispositions en vigueur. Par exemple, pour le Pakistan, qui est signataire de la Convention de Bale mais pas de ses amendements, les exigences sont inscrites dans le (Pakistan Environmental Protection Act – 1997).

Selon la Convention de Bale, les déchets cliniques provenant de soins médicaux dispensés dans des hôpitaux, centres médicaux et cliniques ont le code Y1. Les déchets de médicaments, le code Y3. Les déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits et matériels photographiques, le code Y16.

II.3.7.6. Le traitement

Entre le moment où le déchet est produit et le moment où il est effectivement incinéré ou désinfecté, la durée maximale autorisée est différente selon la quantité de DASRI produite.

Cette durée inclut donc l'entreposage, l'éventuel regroupement, le transport et l'incinération ou la désinfection. Il appartient à l'établissement d'obtenir contractuellement les engagements nécessaires lui permettant de respecter les délais suivants :

Tableau IV : Les délais d'élimination des DASRI aux dépens des quantités produites

Quantité produite	Délais
Supérieure à 100 kg / semaine	72 heures
Entre 5 kg / mois et 100 kg / semaine	7 jours

En cas de prétraitement par désinfection, les déchets prétraités doivent être éliminés (via la filière des déchets ménagers et assimilés) régulièrement et conformément aux règles d'hygiène.

Le traitement par incinération et le prétraitement par désinfection sont les deux seules modalités autorisées par le Code de la santé publique. [29]

Les déchets à exclure du prétraitement par désinfection et de l'incinération des DASRI :

- Sels d'argent et produits chimiques utilisés pour les opérations de développement de radiographies analogiques ;
- Produits chimiques, explosifs ou à haut pouvoir oxydant ;
- Déchets mercuriels ;
- Déchets radioactifs ;
- Toxiques volatils ;
- Pièces anatomiques et cadavres d'animaux destinés à la crémation ou à l'inhumation ;
- Dispositifs médicaux implantables actifs.

Les déchets à exclure du prétraitement par désinfection des DASRI :

- Déchets susceptibles de renfermer des agents transmissibles non conventionnels (ATNC). Leur incinération est obligatoire ;
- Déchets liés à l'utilisation de médicaments cytostatiques et cytotoxiques ;
- Déchets susceptibles de nuire au bon fonctionnement des appareils de désinfection (ex : pièces métalliques de grande taille, prothèses en titane...).

II.3.7.6.1. L'incinération

L'incinération est un procédé thermique basé sur la combustion avec excès d'air (oxygène). Ce traitement permet de réduire la masse des déchets jusqu'à 70% et leur volume jusqu'à 90%. Les installations d'incinération de déchets sont des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et répondent à une réglementation très stricte. Trois types d'incinération peuvent être envisagés [30] :

- Incinération dans l'enceinte d'un établissement de santé (in situ) ;
- Incinération dans une Usine d'Incinération pour Ordures Ménagère (UIOM) aménagée pour accueillir des DASRI. L'admission des DASRI est conditionnée par l'arrêté préfectoral d'autorisation ;
- Incinération spécialisée qui peut s'effectuer dans une usine d'incinération spécifique ou une unité d'incinération pour déchets dangereux.

La température des gaz lors de l'incinération doit être portée à 850°C pendant 2 secondes et le taux d'imbrûlés ne doit pas dépasser 3%. La quantité de DASRI traités doit être inférieure ou égale à 10% de la quantité de déchets traités annuellement dans une UIOM aménagée. Les DASRI doivent être incinérés dans les 48h au plus tard après l'arrivée sur le site de traitement.

En 2013, l'Algérie comptait 95 unités d'incinération dont :

- 42% est en panne, traitant au total 40% de déchets générés, soit 1 à 2 tonne par jour.
- 33% des établissements ; DASRI est en attente de traitement au moment de l'étude.
- 70% des cas, les agents en charge de l'incinérateur ou du brûleur ne sont pas équipés des tenues et des accessoires de sécurité (E.P.I).
- 47% des cas, les imbrûlés sont tels qu'ils sont encore identifiables.

- 60% des cas, les imbrûlés sont mis directement en décharge publique malgré leur toxicité.

Les avantages et les inconvénients :

Tableau V : Les avantages et les inconvénients d'incinération des DASRIA

Les avantages :

- Importante réduction volumétrique, puisque les cendres et mâchefers résiduels ne représentent que 10 à 20 % du volume initial ;
- Adaptation aux gros gisements ;
- Rapidité de traitement (pas de prétraitement) ;
- Pas de production de méthane ;
- Récupération d'énergie possible ;
- Récupération des métaux possible ;
- Certitude de stérilisation microbienne ;
- La température requise est de 1450 °C.

Les inconvénients :

- Les coûts d'investissement et de fonctionnement sont importants, impliquant un seuil de rentabilité élevé ;
- Un incinérateur pour produits industriels doit être de plus équipé d'un laboratoire permettant de vérifier que la nature des déchets est compatible avec les capacités de l'installation et que les dispositions légales sont respectées ;
- La production d'énergie entraîne un surcoût d'investissement de l'ordre de 25 % et est très dépendante dans le temps de la qualité calorifique et de la quantité des déchets traités ;
- L'incinérateur a une capacité de traitement qui n'est pas toujours immédiatement superposable aux apports ponctuels de ;
- L'incinération dégage cinq types de produits : de l'eau, des gaz (dont gaz carbonique et oxyde d'azote), de la poussière minérale (cendres et mâchefers), des métaux lourds (plomb, mercure...) et des molécules organiques (carbone, acides chlorhydrique et fluorhydrique, et les trop fameuses dioxines issues des résidus chlorés, peu biodégradables et cancérigènes). La réglementation concernant certains de ces composants est très contraignante, visant à limiter à l'extrême la production des plus dangereux ;
- Le problème des eaux (ruissellement, lavage des installations, vapeur issue de l'incinération, etc.) doit aussi être pris en compte et obéit à des règles strictes ;
- L'incinération s'accompagne de production de fumées et donc d'odeurs, ce qui lui donne une mauvaise image de marque. Depuis 1920, l'émission de fumées dans l'atmosphère est soumise à des dispositions légales appelées normes de rejet, dont les valeurs réglementaires ont évolué ces dernières années dans un sens restrictif.

Déchets exclus de l'incinération :

- Déchets radioactifs ;
- Déchets à risques chimiques et toxiques ;
- Déchets mercuriels ;
- Pièces anatomiques et cadavres d'animaux destinés à la crémation ou à l'inhumation.

En effet, à la fin de l'année 2013, sur les 95 unités d'incinération, aucune installation ne disposait d'un système de traitement des NO_x. C'est pour cela une instruction viennoise d'autoriser l'installation des banaliseurs et n'autorise plus l'installation d'incinérateur à l'intérieur des établissements de soins.

II.3.7.6.2. Le prétraitement par désinfection « Banalisation »

Le prétraitement par désinfection est un procédé qui consiste à modifier l'apparence des DASRI (impact psycho-émotionnel) et à réduire leur contamination microbologique (risque infectieux).

Ce prétraitement permet de réduire le volume des déchets jusqu'à 80%. Les DASRI ainsi prétraités sont assimilés aux ordures ménagères et peuvent intégrer leur filière d'élimination (hors compostage) : incinération en UIOM (usine d'incinération des ordures ménagères) ou enfouissement en CSDU (Centre de stockage des déchets ultimes). [31]

Le prétraitement par désinfection est un procédé par étapes :

- Modification de l'apparence des déchets le plus souvent par broyage, précédé ou non d'un passage, en déchiqueteuse, par utilisation d'une cire minérale englobant les DASRI ou par compactage (formation de galettes par compression et chauffage) ;
- Désinfection pour supprimer les risques infectieux des déchets traités. La réduction de la contamination microbologique des déchets passe par des techniques qui reposent généralement sur 4 grands procédés :
 - Thermique (sous pression ou non, avec ou sans vapeur d'eau) ;
 - Chimique (utilisation d'un produit biocide) ;
 - Par irradiation ;
 - Biologique.

Chapitre 2 : déchets d'activités de soin « DAS »

Les appareils de prétraitement font l'objet d'un suivi en continu des paramètres de désinfection et de contrôles périodiques de l'efficacité antimicrobienne.

Les contraintes du prétraitement par désinfection sont :

- Nécessité d'un tri rigoureux des déchets admis compte tenu des restrictions d'usage ;
- Nécessité d'un contrôle régulier de l'efficacité du prétraitement et d'une exploitation par du personnel qualifié ;
- Certains appareils supposent l'achat de consommables.

Les déchets exclus du prétraitement par désinfection sont :

- Déchets radioactifs ;
- Déchets à risques chimiques ou toxiques (sels d'argent) ;
- Déchets mercuriels ;
- Pièces anatomiques et cadavres d'animaux destinés à la crémation ou à l'inhumation ;
- Déchets susceptibles contenir des Agents Transmissibles Non Conventionnels (ATNC) ;
- Déchets liés à l'utilisation de médicaments cytostatiques ;
- Déchets susceptibles de nuire au bon fonctionnement de l'appareil (pièces métalliques, etc.).

Les avantages :

Tableau VI : Les avantages du Le prétraitement par désinfection « Banalisation »

Les avantages [4]

Efficacité :

- Décontamination optimale : réduction de plus de 8 log des bactéries ;
- Réduction en masse de 25% ;
- Diminution du volume de 80% ;
- Broyat très fin et totalement sec, potentiellement valorisable/recyclable ;
- Gestion automatisée des cycles de banalisation.

Economique :

- Facile à installer sur le site d'un établissement hospitalier : temps de mise en service de moins d'une journée ;

- Diminution des coûts de stockage et de transport : la phase de transport de déchets dangereux est éliminée ;
- Réduction du poids des déchets de plus de 25% : gestion des déchets inertes en sortie optimale ;
- Coût de banalisation des déchets le plus faible sur le marché ;
- Retour sur investissement rapide ;
- Une simple alimentation électrique (220 ou 440V) suffit pour l'installation ;
- Autonomie de l'établissement de santé ;
- Réduction du conditionnement des déchets ;
- Durée et rythme de fonction adaptés à la production de l'établissement de santé ;

Ecologique :

- Technologie propre en respect de l'environnement contrairement au principe d'incinération, le fonctionnement des appareils de stérilisation est soumis à des impératifs de résultat ne définis pas la norme NFX 30-503 ;
- Neutralisation du risque infectieux au plus près de la production ;
- Pas de rejet atmosphérique polluant ;
- Pas de rejet chimique ni liquide ;
- Pas de rejet au sol polluant.

II.3.7.7. Traçabilité des DASRI

Un certain nombre de documents est nécessaire afin de s'assurer du suivi des DASRI tout au long de la filière d'élimination :

- Une convention entre le producteur, le transporteur et les prestataires de collecte/traitement est nécessaire pour fixer les responsabilités de chacun. Ce document doit contenir :
 - Les modalités de conditionnement, d'entreposage, de collecte et de transport ;
 - Les modalités du prétraitement ou de l'incinération ;
 - Les modalités de refus de prise en charge des déchets ;
 - L'assurance ;
 - Les conditions financières ;
 - Les causes de résiliation de la convention.

- En cas d'absence de regroupement et si la production est > 5 kg/mois :
 - Le producteur émet un bordereau de suivi « élimination des DASRI » ;
 - Le prestataire de collecte émet ensuite une liste des producteurs ;
 - L'exploitant de l'installation de traitement doit lui renvoyer, dans un délai d'un mois, le bordereau signé avec mention de la date de traitement des déchets.
- En cas de regroupement :
 - Un bon de prise en charge est émis par le producteur. Ce document identifie les intervenants (producteur, prestataire assurant le regroupement, collecteur, centre de traitement), la date d'enlèvement ou de dépôt des déchets ;
 - Le prestataire de regroupement émet un bordereau de suivi « Elimination des DASRI avec regroupement » auquel est joint la liste des déposants. Ces deux documents vont suivre les déchets jusqu'à l'installation de traitement qui en retourne un exemplaire signé au prestataire de regroupement ;
 - Le prestataire de regroupement envoie un état annuel des opérations d'élimination aux déposants de moins de 5kg/mois et un état mensuel pour ceux produisant plus de 5kg/mois.

II.3.7.8. La formation du personnel

Le personnel doit être formé sur les règles de tri mises en œuvre, les conditionnements choisis et les filières d'élimination retenues (Code de la santé publique).

Les thèmes de formation à privilégier sont :

- La notion de risque
 - Infectieux ;
 - Ressenti ou psycho-émotionnel ;
 - Mécanique ;
 - Chimique et toxique ;
 - Radioactif.
- Les mesures d'hygiène de base
 - Hygiène des mains ;

Chapitre 2 : déchets d'activités de soin « DAS »

- Équipement de protection individuelle (gants, tabliers à usage unique, lunettes...);
- Ne pas porter ses mains à la bouche pendant le travail : tabagisme, onychophagie ;
- Suivi médical et vaccinations à jour.
- Les enjeux de la bonne gestion des déchets
 - Responsabilité du producteur ;
 - Respect de la réglementation ;
 - Hygiène hospitalière ;
 - Sécurité et conditions de travail tout au long de la filière d'élimination ;
 - Image de marque de l'établissement producteur ;
 - Impact économique.
- Les procédures en cas d'incident et d'accident du travail
 - Consignes écrites spécifiques ;
 - Déclaration d'accident au médecin du travail.

Dans tous les cas, les protocoles retenus au sein de l'établissement devront être connus de tous les intervenants de la filière d'élimination. Leur application devra être vérifiée régulièrement. [32]

II.4. Conclusion

Pour éliminer ses DASRI, le producteur peut soit recourir à un prestataire de collecte qui assurera leur prise en charge et le transport, soit apporter ses DASRI sur un site de regroupement déclaré en Préfecture, soit banaliser ses DASRI au moyen d'un prétraitement par désinfection des déchets.

La destruction est obligatoirement assurée par un organisme spécialisé sur un site autorisé (désinfection ou incinération). Le producteur doit pouvoir justifier pendant trois ans de la bonne élimination de ses DASRI.

Cette traçabilité inclut : une convention entre le producteur et le prestataire de regroupement ou de collecte, un bon de prise en charge ou un bordereau de suivi et une attestation de destruction des déchets.

Chapitre 3

Présentation de l'étude

« Matériels et méthodes »

Pour achever les objectifs établis pour notre étude, il faut déterminer les activités suivantes :

- La définition du type d'étude ;
- La délimitation du champ d'étude ;
- La population à l'étude ;
- L'échantillonnage ;
- Les techniques et outils de collecte des données ;
- La technique de traitement des données ;
- Les difficultés et limites de l'étude.

III.1. Définition de type d'étude

Afin d'apporter des réponses à nos interrogations de recherche, on a orienté notre étude vers une observation et une description des comportements et techniques adoptés par les différents acteurs. Il s'agit donc d'une étude descriptive sur la gestion des déchets hospitaliers pour déterminer les éléments qui entravent la bonne gestion des déchets au niveau de l'hôpital militaire régional universitaire d'Oran. Cette étude consiste à collecter des données auprès des acteurs impliqués dans la gestion des déchets au sein de l'HMRUO pendant la période de notre étude : du 03 avril au 2 mai 2016.

La méthodologie à suivre est de décrire le circuits de gestion des déchets hospitaliers au moment de l'étude, d'analyser la situation structurelle, financière et organisationnelle de l'hôpital relativement à la gestion des déchets et de déceler les insuffisances, de quantifier et caractériser les déchets produits dans les unités d'hospitalisation y compris les cafétérias, bureaux, les travaux de réfection ou de construction et d'analyser les risques sanitaires (chez le personnel) et les risques environnementaux.

III.2. La délimitation du champ d'étude

L'hôpital militaire régional universitaire d'Oran « Dr. Mohamed Amir BENAÏSSA » est un établissement de santé doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière. Construit par le ministère de la Défense nationale, cet hôpital militaire et universitaire de 320 lits et qui couvre une superficie de 55 050 m² a été conçu selon des standards à la pointe de la technologie.

L'Hôpital Militaire d'Oran a pour mission principale de dispenser des soins spécialisés à caractère médical et chirurgical, par l'emploi de technologie moderne et par la mise en place d'organes de gestion appropriés. Il fonctionne comme un centre de diagnostic, de traitement, de prévention et d'expertise médicale.

Tableau I : Les différents services hospitaliers de l'HMRUO

Les services hospitaliers spécialisés	Les services médicaux communs
<ul style="list-style-type: none">• Service de médecine interne• Service de cardiologie• Service de gastro-entérologie• Service de pneumo-allergologie• Service de chirurgie• Service d'oto-rhino-laryngologie• Service d'ophtalmologie• Service de pédiatrie• Service de médecine dentaire• Service de médecine de plongée	<ul style="list-style-type: none">• Service de radiologie• Service de laboratoire et de transfusion sanguine• Service de pharmacie• Service des consultations externes• Service des urgences• Service d'hygiène hospitalière et de protection de l'environnement• Service de rééducation fonctionnelle• Unité d'hémodialyse et rein artificiel



Figure I : Photo de l'hôpital militaire régional universitaire d'Oran (Google images)

Le champ de notre étude a englobé tous les services de production de déchets hospitaliers potentiellement disponibles à l'HMRUO. Le choix des services à enquêter est exhaustif.

Les services étudiés dans le cadre de notre étude sont :

- Les services des soins ;
- Les unités d'hospitalisation des patients ;
- Les services administratifs ;
- Le restaurant ;
- La cour ;
- Les lieux de stockage et de traitement des déchets ;
- Les laboratoires d'analyses ;
- Les services techniques.

III.3. La population à l'étude

La population concernée par notre étude est :

- Le personnel médical et paramédical tel que : les médecins, les chirurgiens, les dentistes, les pharmaciens. Le personnel paramédical regroupe les infirmiers, les attachés de santé, les sages-femmes, les techniciens de laboratoire, les assistants sociaux, les techniciens de radiologie et d'imagerie médicale, etc. ;
- Le personnel administratif tel que : le directeur des ressources humaines, le directeur des affaires financières, le directeur des services généraux, la direction générale, la direction des soins obstétricaux, la direction des affaires médicales et scientifiques, le chef du service d'assainissement, le chef du service d'hygiène hospitalière, le chef du service d'alimentation, la buanderie, le chef du service achat stockage, le chef du service de la maintenance ;
- Le personnel d'appui tel que : les techniciens de maintenance, les techniciennes de nettoyage, les opérateurs de l'autoclave et l'incinérateur, le personnel de la restauration...etc.

III.4. L'échantillonnage

Malheureusement la durée du stage n'était pas suffisante pour couvrir tous les services de l'HMRUO, Malgré cela, pour couvrir les différents secteurs d'activités, les différents services de l'HMRUO ont été regroupés selon la nature des activités menées. Ensuite, on a choisi de

chaque groupe de services, des services au niveau desquels la collecte des données a été réalisée.

Nous avons élaboré 87 matériels de collecte (voir partie annexes) composés de questionnaires et de guides d'entretien pour l'ensemble des services et acteurs ayant participé à cette étude. 8 questionnaires pour les services à caractères administratifs, 54 questionnaires pour les personnels médicaux et paramédicaux. 24 questionnaires pour les personnels d'appui. Un guide d'entretien pour les responsables administratifs.

Tableau II : Les différents services enquêtés

Les services		
1. Buanderie	8. Pharmacie hospitalière / Unité de technologie pharmaceutique	14. Neurochirurgie
2. Service biomédical	9. Bactériologie-virologie	15. Scanner
3. Hôtellerie et cadre de vie	10. Urgences pédiatriques	16. Radiologie
4. Secrétariat DG	11. Hygiène hospitalière et environnement	17. Cuisine
5. DRH	12. Hospitalisation pneumologie	18. Cardiologie
6. Chirurgie dentaire	13. Hospitalisation urologie	19. Ophtalmologie
7. Maintenance		20. Anatomopathologie
		21. Médecine légale
		22. Laboratoire biochimie
		23. ORL

III.5. Les techniques et outils de collecte des données

Comme techniques, on a utilisé :

- L'analyse documentaire ;
- L'enquête par questionnaire ;
- L'entretien individuel ;
- Les visites de terrain (observation) ;

Les outils et les instruments de collecte des données utilisés sont les suivants :

- Revue documentaire : c'est une recherche documentaire basée sur la représentation des différents documents « monographies, rapports d'études, documents administratifs...etc. » dans le but d'en récupérer des informations nécessaires et utiles pour notre étude. Les documents en ligne - sur internet – ont été très bénéfiques pour la recherche des données, mais la bibliothèque de l'hôpital a été la source principale des données spécifiques et relatives à l'HMRUO.

- Questionnaire : est un document sur lequel sont notées les réponses ou les réactions d'un individu (l'enquêté). Cet outil a été élaboré à l'intention du personnel médical et paramédical, les questions qui leur sont posées ont été claires et directement compréhensibles. Le questionnaire a été rempli lors ou après un tête-à-tête avec la personne interrogée. Le respect de la composition de l'échantillon est dans ce cas plus facile.
- Les guides d'entretien : cette technique a été réalisée avec les responsables administratifs de la direction des différents services et de la direction générale de l'HMRUO, c'est une forme d'entretien qui met face à face l'enquêteur et la personne interviewée. L'objectif de cet instrument est de : Récolter des informations, Explorer des aspects encore peu connus, Mettre en évidence des questions et des problèmes importants et même Analyser des résultats issus d'une enquête par questionnaire, notamment dans l'idée de saisir le « pourquoi » des réponses. Tout ça Sur la gestion des déchets hospitaliers et notamment les DASRI au niveau de l'HMRUO « Du tri au traitement finale ».

Les visites de terrain « l'observation » : basée ou non sur la participation c'est une méthode de collecte de données qui peut fournir un instantané de la situation réelle. En outre, il y a moins de risques que les personnes modifient leurs comportements en présence de l'enquêteur. L'information dépend toutefois de la subjectivité de l'observateur, et la quantité de données recueillies peut être faible par rapport aux besoins, mais c'est une excellente méthode pour confirmer et compléter l'information obtenue au moyen d'enquêtes.

III.6. La technique de traitement des données

Les données obtenues durant la période du stage du « 03 avril au 02 mai 2016 » sont regroupées et suivent un procédé d'analyse manuel. Le traitement se fait à l'aide de l'outil informatique « Microsoft Office Word et Excel ». Les résultats de cette technique sont présentés sous forme graphique et de tableaux.

III.7. Les difficultés et limites de l'étude

Le déroulement du stage a été autorisé par le directeur général de l'HMRUO et le chef service d'anatomopathologie (voir partie annexe).

La participation des enquêtés n'était pas obligatoire mais le personnel de l'HMRUO nous a beaucoup aidé après leur faire comprendre les raisons de l'étude, l'importance de leur

Chapitre 3 : Présentation de l'étude « Matériels et méthodes »

participation et le respect stricte de l'anonymat. Aussi, aucune contrainte n'est exercée sur leur décision à participer ou non à l'enquête.

Toutefois, on a confronté quelques obstacles tel que :

- La préoccupation de certains chefs de service par leur travail ;
- Le manque des documents et des informations générales sur l'hôpital ;
- La difficulté d'avoir un rendez-vous avec le personnel d'administration de l'hôpital ;
- La prise des photos est strictement interdite au niveau de l'HMRUO.

Chapitre 4

Les résultats de l'étude

« Présentation et analyse »

Cette partie s'articule sur l'analyse et la discussion des résultats de notre enquête qui a été faite au niveau de l'HMRUO

Les principaux repères de ce chapitre sont ceux-ci :

- Le côté socio-professionnel de la population étudiée ;
- Le constat du circuit actuel de gestion des déchets hospitaliers mis en place par l'HMRUO ;
- Les risques liés aux déchets du l'HMRUO « sanitaires et environnementaux » ;
- Suggestions des personnes enquêtées sur la gestion des déchets hospitaliers.

IV.1. Le côté socio-professionnel de la population étudiée

IV.1.1. Nationalité

100% de la population enquêtées « hommes et femmes » sont de nationalité algérienne.

IV.1.2. Taux de participation

Tableau I : Taux de participation à l'étude

Catégorie de la population	L'effectif à enquêter	Le nombre des participants	Taux de participation
Le personnel médical et paramédical	54	50	92.59%
Le personnel administratif	9	5	55.56%
Le personnel d'appui	24	21	87.5%
Total	87	76	87.36%

D'après ce tableau, le taux total de participation à notre étude était de 87.36% de la population enquêtée.

IV.1.3. Le sexe de la population enquêtée

Le tableau ci-dessous présente le sexe des différentes catégories de la population enquêtée et le taux de participation de chaque sexe.

Parmi les 76 participant, il y a 53 hommes et 23 femmes donc un taux de 69.74% pour le sexe masculin et 30.26% pour le féminin.

Pour le personnel d'appui les taux de participation sont 52.38% hommes et 47.62% femmes.

On remarque que pour le côté administratif, tous les participants étaient de sexe masculin.

Tableau II : Taux de participation selon le sexe de la population

Catégorie de la population	L'effectif	Echantillons		Taux de participation	
		Masculin	Féminin	Masculin	Féminin
Le personnel médical et paramédical	50	37	13	74%	26%
Le personnel administratif	5	5	0	100%	0%
Le personnel d'appui	21	11	10	52.38%	47.62%
Total	76	53	23	69.74%	30.26%

IV.1.4. L'âge

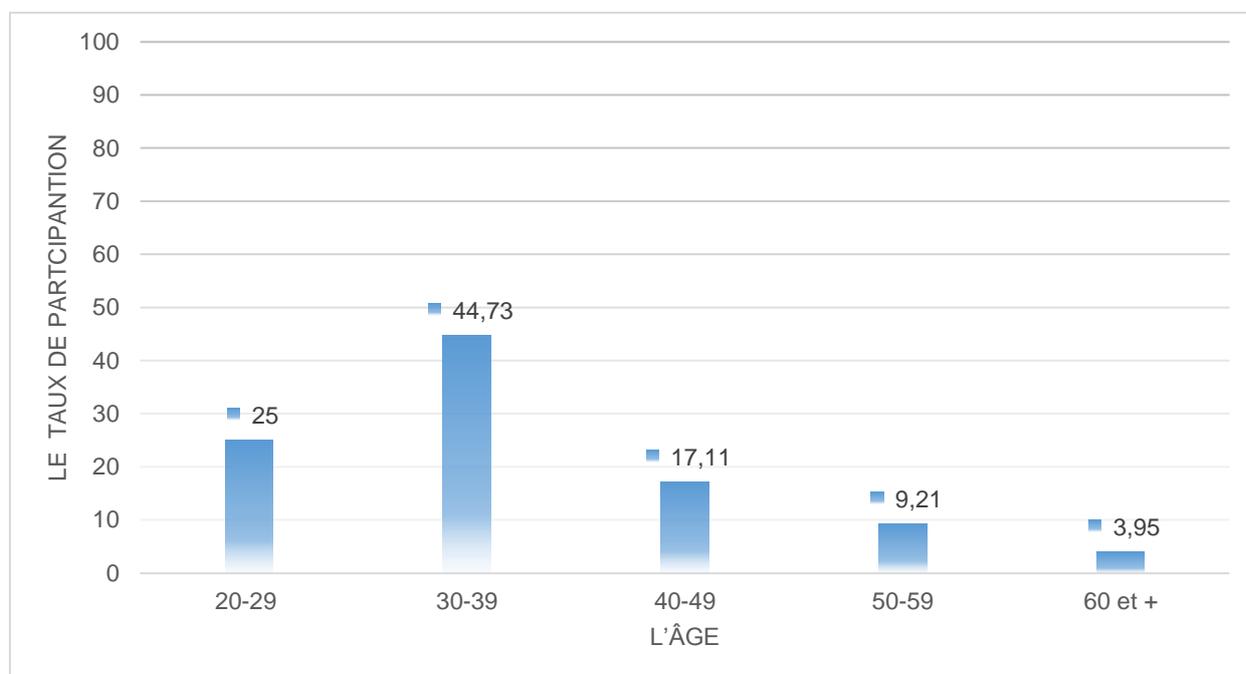


Figure I : Répartition de la population étudiée par tranche d'âge

Dans notre étude, On s'intéresse de l'âge des personnes qui sont en contact direct avec les déchets. La résistance humaine contre les infections et les maladies dépend de l'âge de la personne, la résistance contre l'infection est faible chez les enfants (-10 ans) et les personnes âgées (+50 ans).

On remarque que la grande proportion de la population d'étude est celle de la partie (20-39 ans), presque 70%. Et le nombre diminue régulièrement avec l'augmentation de l'âge de la population.

IV.1.5. Niveau d'éducation du personnel d'appui

Le personnel d'appui est composé essentiellement de : techniciennes d'hygiène « femmes de ménage », les collecteurs des déchets, les techniciens d'entretien et les manipulateurs des machines de traitement « autoclave et incinérateur ».

85.71% du personnel d'appui sont instruits et 57.14% d'eux possèdent un bon niveau intellectuel.

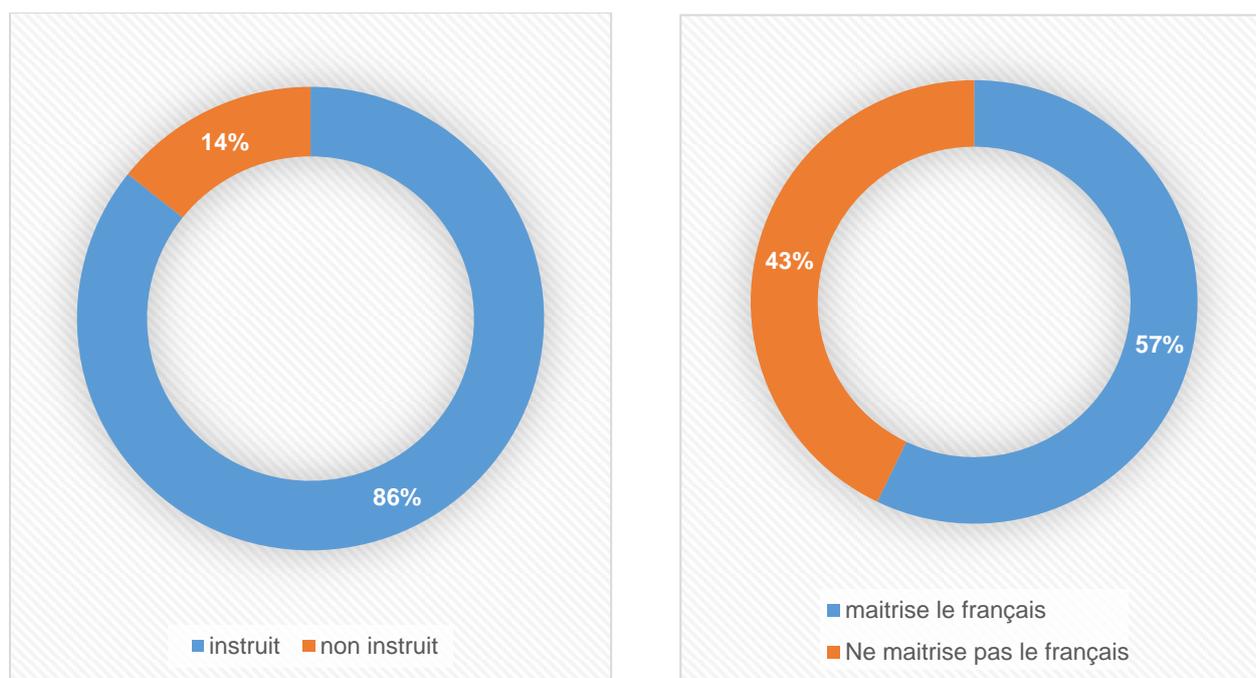


Figure II : Répartition du personnel d'appui selon leur niveau d'instruction et la maîtrise du français

IV.1.6. Expérience du personnel d'appui

Dans cette partie on est intéressé seulement par le personnel d'appui.

Dans le tableau ci-dessous on observe que la plupart de cette partie de la population d'étude ont une expérience de + 5 ans.

Les deux personnes les plus expérimentées (+10 ans) travaillent dans la section du traitement des déchets « autoclavage et incinération ».

Tableau III : Répartition des enquêtés selon la durée dans le travail

Durée dans l'activité	0-5 ans	5-10 ans	+ de 10 ans	Total
Le nombre	3	14	4	21
Le pourcentage	14.28%	66.67%	19.05	

IV.1.7. Formation du personnel en matière de gestion des déchets hospitaliers

Le tableau ci-dessous présente la répartition du personnel selon la formation en matière de gestion de traitement des déchets hospitaliers.

Tableau IV : Répartition de la population enquêtée selon la catégorie professionnelle et le niveau de formation

Catégorie de la population	Effectif	Formé	Non formé
Le personnel médical et paramédical	50	29	21
Le personnel administratif	5	2	3
Le personnel d'appui	21	17	4
Total	76	48	28
Pourcentage		63.16%	36.84%

On observe que 21 sur 50 du personnel médicale et paramédicale n'ont pas été formés en matière de gestion des déchets hospitaliers. Par contre la grande partie du personnel d'appui et notamment la partie en contact direct avec les déchets est formés (17 personnes sur 21).

Le pourcentage total des personnes formés est de 63.16% avec 36.84% pour la partie non formée.

IV.2. Le constat du circuit actuel de gestion des déchets hospitaliers mis en place par l'HMRUO

IV.2.1. Cadre institutionnel et réglementaire

Les services chargés de la gestion des déchets hospitaliers à l'HMRUO se réfèrent à :

- La loi n°01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, définit les principes de base qui conduisent à une gestion intégrée des déchets, de leur génération à leur élimination ;
- La loi n°03-10 de la 19/07/2003 relative à la protection de l'environnement et au développement durable, consacre les principes généraux d'une gestion écologique rationnelle ;
- La loi n°04-20 du 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable, définit clairement les responsabilités de chacun des acteurs impliqués dans le domaine de la prévention au niveau des zones et des pôles industriels.

IV.2.2. Les acteurs et les structures en charge de la gestion des déchets hospitaliers au niveau de l'HMRUO

- Service d'hygiène hospitalière et environnement de l'HMRUO : chargé de la création des règles internes, de la diffusion des directives nationales, du contrôle de la gestion. Il s'occupe aussi de la formation et du recensement ;
- Le service hôtellerie et cadre de vie : Elle analyse les nécessités des services en matériel, effectue la commande en relation avec le service d'hygiène hospitalière, gère les stocks et la logistique et travaille en collaboration avec le service d'hygiène hospitalière ;
- Les services municipaux : ils font la collecte des déchets ménagers et banales puis les transportés à l'aide des camions de poubelles aux centres de traitement finale ;
- Le service de la médecine du travail et le médecin légal : leur rôle est basé sur la gestion des risques liés aux accidents de travail et le recensement de ces accidents.

IV.2.3. Circuit des déchets hospitaliers à l'HMRUO

IV.2.3.1. Production des déchets hospitaliers

La production des déchets se fait dans les unités de soins, dans les salles d'hospitalisation, dans les cafétérias, dans les services administratifs, à la cuisine et dans tous les autres services à l'intérieur de l'HMRUO.

IV.2.3.2. Les types des déchets générés par les services de l'HMRUO

- Les déchets non contaminés assimilables aux déchets ménagers, par exemple : Déchets de cuisine, fleurs, bouteilles, poubelles de chambre, etc. ;
- Les pièces anatomiques humaines : ce sont des fragments d'organes ou de membres, aisément identifiables par un non spécialiste, recueillis à l'occasion d'activités de soins ou assimilées ;
- Les déchets d'activités de soins à risques radioactifs : ce sont principalement des liquides inutilisés issus de la radiothérapie ou d'activités de recherche, gants, urines ou excréments provenant des patients traités par radiothérapie... ;
- Les déchets d'activités de soins à risques chimiques et toxiques concernent les piles et accumulateurs, les défibrillateurs, les stimulateurs cardiaques, déchets de chimiothérapie, médicaments non utilisés ou périmés... ;
- Les Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux (DASRI) et assimilés.

IV.2.3.3. Le tri des déchets à l'HMRUO

Le tri des déchets se fait régulièrement au niveau de l'HMRUO.

L'observation durant le stage a montrée que le tri est totalement respecté par le personnel médical et paramédical, et aussi l'existence des conteneurs et des poubelles pour les déchets bien étiquetés et entreposés selon la typologie des déchets des différents services. Par exemple :



Figure III : Des conteneurs pour les déchets PCT « piquants, coupants et tranchants »



Figure IV : Des cartons de déchets pour les DASRI



Figure V : Bidon pour les pièces anatomiques

Ces conteneurs ont été observés au niveau des service de l'HMRUO mais les images sont prises du Google image, car la prise des photos est strictement interdite par la direction de l'hôpital.

Pour chaque poste de travail, le tri se fait à la source à l'intermédiaire de ces conteneurs et selon le type de déchets produits.

Parmi les 50 personnes concernées par le tri « personnel médicale et paramédicale », l'ensemble du personnel a confirmé l'existence du tri à la source. Toutefois, 9 personnes d'eux soit 18% ne connaissent pas l'objectif et l'importance du tri « dont la plupart sont des infirmiers et pas des médecins ».

IV.2.3.4. Le conditionnement des déchets à l'HMRUO

Tout le personnel enquêté affirme qu'il existe un système de codage des déchets « code de couleurs, étiquetage et symbolisation...etc. ».

A l'évidence l'observation a confirmé la présence d'un système de couleurs à l'HMRUO.

IV.2.3.5. La collecte des déchets hospitaliers au niveau de l'HMRUO

Elle consiste à ramasser les conteneurs et les sacs-poubelles des différents services et salles de soins pour les transporter vers la zone de traitement.

Cette étape est assurée quotidiennement et à chaque fois que les poubelles sont pleines.

La collecte se fait chaque matin et avant que les services commencent leur travail.

Tout le personnel enquêté à confirmer que la collecte se fait par le personnel de chaque service « infirmiers, stagiaires, techniciennes d'hygiène ».

IV.2.3.6. Le transport vers la zone de traitement

Le transport se fait à l'aide des chariots roulants à deux ou bien à plusieurs étages. Par exemple :



Figure VI : Chariots de transport des déchets vers la zone de traitement

C'est toujours à noter que ces types de chariots sont présents à l'HMRUO à l'évidence de l'observation, mais toutes les images sont prises à partir du Google images car la prise des photos est strictement interdite à l'HMRUO.

Le personnel de chaque service et précisément les infirmiers et les stagiaires sont chargés du transport de ces chariots remplis des conteneurs de déchets vers la zone de traitement.

Ce personnel n'est pas formé en matière de transport des déchets et les risques liés à cette étape.

Il utilise des ascenseurs monte-malade, dont ces ascenseurs sont normalement réservés aux malades.

Les sacs-poubelles des déchets assimilés aux déchets ménagers sont transporté par les techniciennes d'hygiène vers la zone de stockage.

Après avoir vidé les matériels de collecte et de transport, les personnes chargées procèdent à leur décontamination et à leur lavage avant qu'ils ne soient à nouveau remis en usage.

IV.2.3.7. La zone de stockage

Les déchets assimilés aux déchets ménagers sont stockés dans une chambre de 20 m² avant le transport final vers les zones de traitement par les services municipaux

Le stockage se fait que pour les déchets banals, les autres types de déchets subissent directement le circuit de traitement final « banalisation ou incinération ».

La durée de stockage des déchets ne dépasse pas une semaine, la collecte de ces déchets se fait chaque jeudi par les services communaux.

La zone de stockage est bien ventilée, éclairée et propre.

Les déchets généralement stockés sont : les résidus des bureaux, de service Hôtellerie et cadre de vie et de la restauration.

Le service hôtellerie et cadre de vie est le gérant de cette zone de stockage.

Tous les déchets stockés doivent être dans des sacs-poubelles de couleur noires ou rouges, bien fermés et entreposés.

IV.2.3.8. Le traitement final des déchets hospitaliers à l'HMRUO

Tableau V : Le mode de traitement de chaque type de déchets

Type de déchets	Le mode de traitement
Déchets assimilés aux déchets ménagers	Stockage « pour une durée moins d'une semaine » avant d'être ramassés par les services municipaux
DASRI « déchets d'activité de soins à risque infectieux »	La banalisation in situ « selon le principe d'autoclavage »
Pièces anatomiques	L'incinération « dans un incinérateur de 2 chambres à 900° C »
Déchets radioactifs	COMENA « commissariat à l'énergie atomique » s'occupe de ce type de déchets
Déchets pharmaceutique	La pharmacie de l'hôpital fait appel aux distributeurs des médicaments périmés pour les récupérer et les traiter

Le tableau précédent présente le mode de traitement de chaque type de déchets.

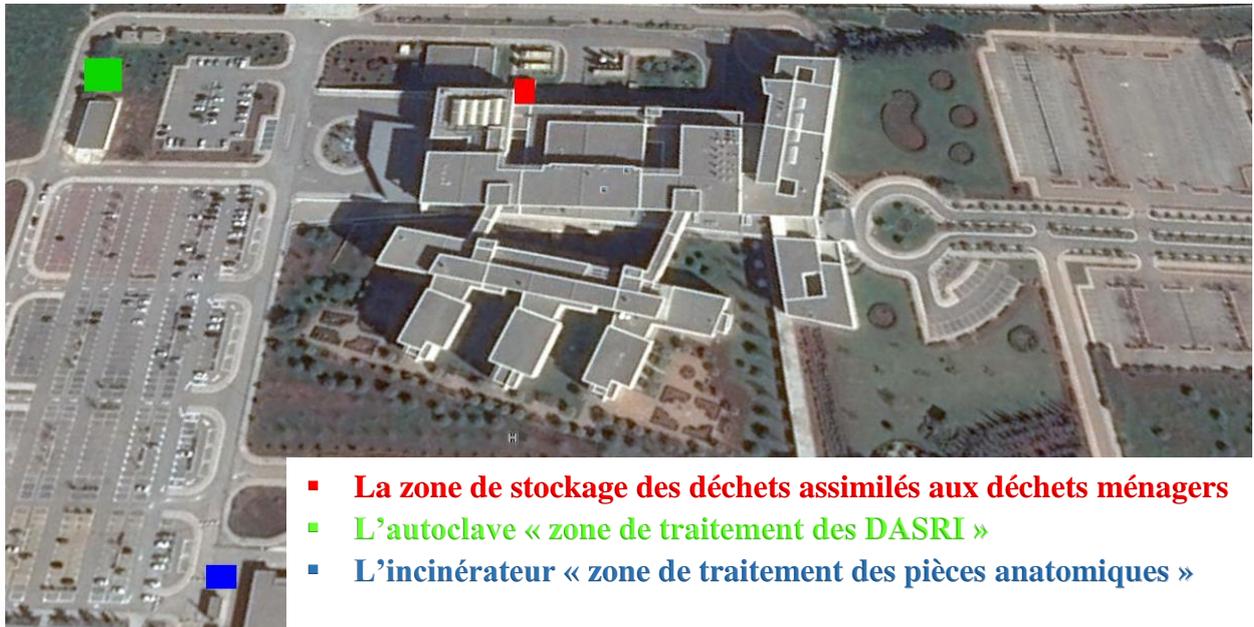


Figure VII : Le zonage des lieux de stockage et de traitement au niveau de l'HMRUO

IV.2.3.8.1. L'incinération

L'HMRUO est équipé d'un incinérateur pour le traitement des pièces anatomiques.

L'incinération se fait dans deux chambres dont la température à l'intérieur de chacune est de 900° C. la première chambre assure le traitement et la désinfection des pièces anatomiques, et la deuxième chambre s'occupe de traitement des fumées résultantes de la première étape.

L'incinération à « 900° C » assure une désinfection systématique, et une réduction du volume de plus de 80%.

Cette étape génère des autres déchets ultimes tel que les cendres et les fumées.

Le système de captage des polluants atmosphérique n'existe pas donc les fumées sont expulsées directement par une torche de 8m d'hauteur vers l'atmosphère.

Les cendres aussi ne suivent pas un système de traitement donc ils sont collectés dans des sacs-poubelles pour les déchets ménagers puis déplacés vers les zones de traitement par les services municipaux.

La durée du cycle est de 40 min en moyenne et le personnel opérateur de cette machine se compose de 2 personnes.

IV.2.3.8.2. L'autoclavage

La désinfection des DASRI se fait selon le principe de banalisation par autoclavage.

Le principe de fonctionnement de l'autoclave est basé essentiellement sur le broyage et la vapeur chaude.

Cette machine « l'autoclave » est une technologie française de marque ECODAS T300 achetée en 2005 mais la mise en marche était en 2010.

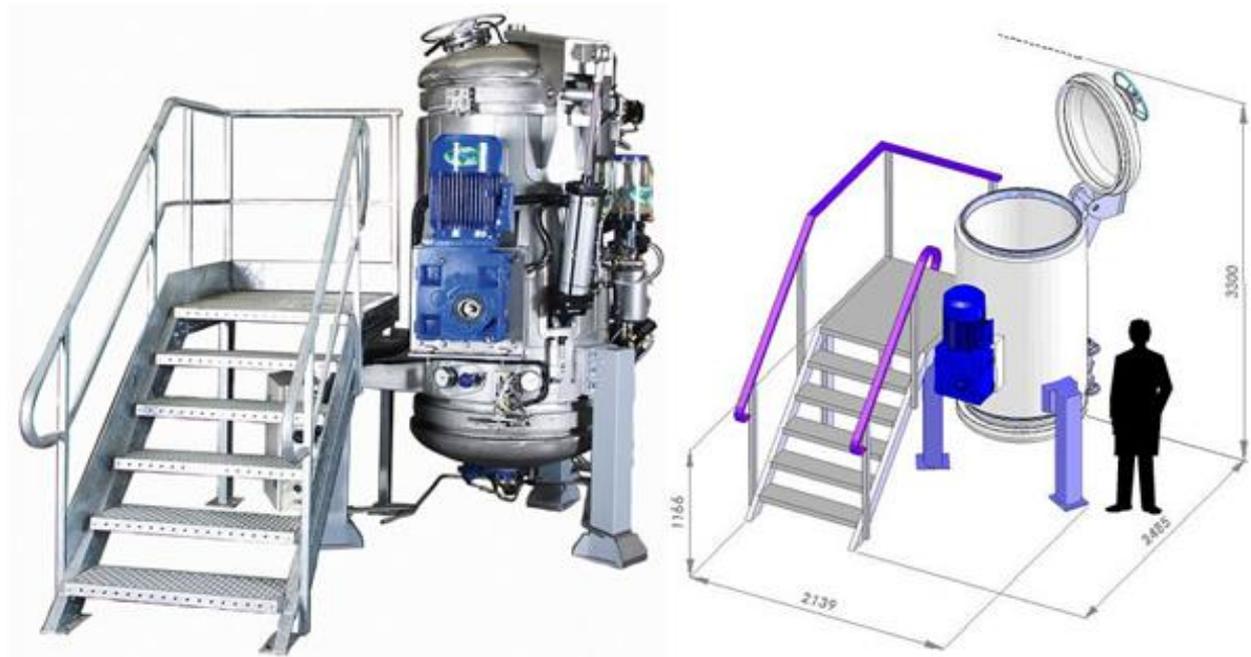


Figure VIII : Le système d'autoclavage ECODAS T300

Tableau VI : Les caractéristiques du système ECODAS T300

Les caractéristiques de l'ECODAS T300		
Dimensions (L × L × H)	Cm	270 × 210 × 330
Poids total vide	Kg	2000
Poids total rempli d'eau pour épreuve décennale	Kg	3100
Charge par pied	Kg/cm ²	2
Vapeur	Bar	8
Débit vapeur en pointe	Kg/h	170
Air comprimé	Bar	6
Electricité 380v triphasé	KW	17
Temps moyen de cycle	Min	30
Volume traité	Litre	300
Densité moyenne du déchet	Kg/cm ³	100-150
Poids moyen traité par cycle	Kg	35-53
Stérilisation (abattement)	-	8 log ₁₀
Réduction de volume des déchets	-	80%

Consommation de vapeur par cycle	Kg	15
Consommation d'électricité par cycle	KWh	1.7
Consommation d'eau par cycle	Litre	25

La pression et la température de la vapeur sont assurées par une chaudière et un compresseur installés à côté de l'autoclave.

Son principe de fonctionnement est très simple :

1. Les DASRI sont introduits dans la chambre supérieure de l'appareil ;
2. Après la fermeture du couvercle, le broyeur dont la rotation d'inverse à intervalle régulier broie l'ensemble des DASRI ;
3. Les déchets sont stérilisés par vapeur d'eau saturé à 138°C et 3.8 bar pendant 10 min ;
4. Les déchets sont ensuite refroidis et stockés dans un container placé sous l'appareil.

Le cycle est entièrement automatisé et la traçabilité dure entre 30 et 36 min et permet un battement de charge de 80% par rapport au volume initial.

Les déchets ultimes de cette étape sont totalement banals et ne présentent aucun risque infectieux, et ils suivent le circuit de traitement des déchets assimilés aux déchets ménagers.

Ces résidus sont stockés dans des sacs-poubelles de couleur rouge dans des conteneurs des déchets avant leur collecte chaque jeudi.

Le procédé ECODAS est certifié ISO 9001 et certifié selon les normes :

- Américaines : ASME ;
- Chinoise : MLSE ;
- Européenne : CE ;
- Japonaise ; MHLW Japon ;
- Polonaise : UC Pologne ;
- Russe : Gosstandart ;
- Canadienne : TSSA ;
- Mexicaine : secretariat de medio ambienté y Becurso naturales.

Chapitre 4 : les résultats de l'étude « présentation et analyse »

La machine est en service cinq jours par semaine « du dimanche au jeudi », Donc l'entreposage des DASRI ne dépasse pas les 24h, la manipulation de cet autoclave se fait par deux personnes.

Dernièrement l'autoclave présente beaucoup de pannes à cause d'absence d'entretien périodique.

Les pannes fréquentes sont généralement relatives à la pression et à la température « compresseur est chaudière ».

La société ECODAS s'occupe de la maintenance de l'appareil. Toutefois, les petites pannes sont réglées par les opérateurs.

IV.2.4. Quantification des déchets de l'HMRUO

Pour estimer la quantité des déchets médicaux produit par les différents services de l'HMRUO, on a utilisé la méthode d'appréciation du volume des conteneurs « sacs-poubelles, bidons ...etc. » utilisés pour la collecte des déchets hospitaliers pour une semaine et l'addition des nombres pour conclure une quantité journalière moyenne.

Le personnel des zones de stockage et de traitement m'a beaucoup aidé pour ajuster le volume total des déchets collectés.

Les résultats de ce procédé ont montrés que la quantité des déchets hospitaliers assimilés aux déchets ménagers stockée quotidiennement est de 2016.46 litres.

La production journalière moyenne des DASR « déchets d'activités de soins à risque » est de 392.6 litres dont 248 litres sont banalisés suivant la méthode d'autoclavage et le reste, 144.6 litres sont des déchets anatomiques incinérés à 900°C.

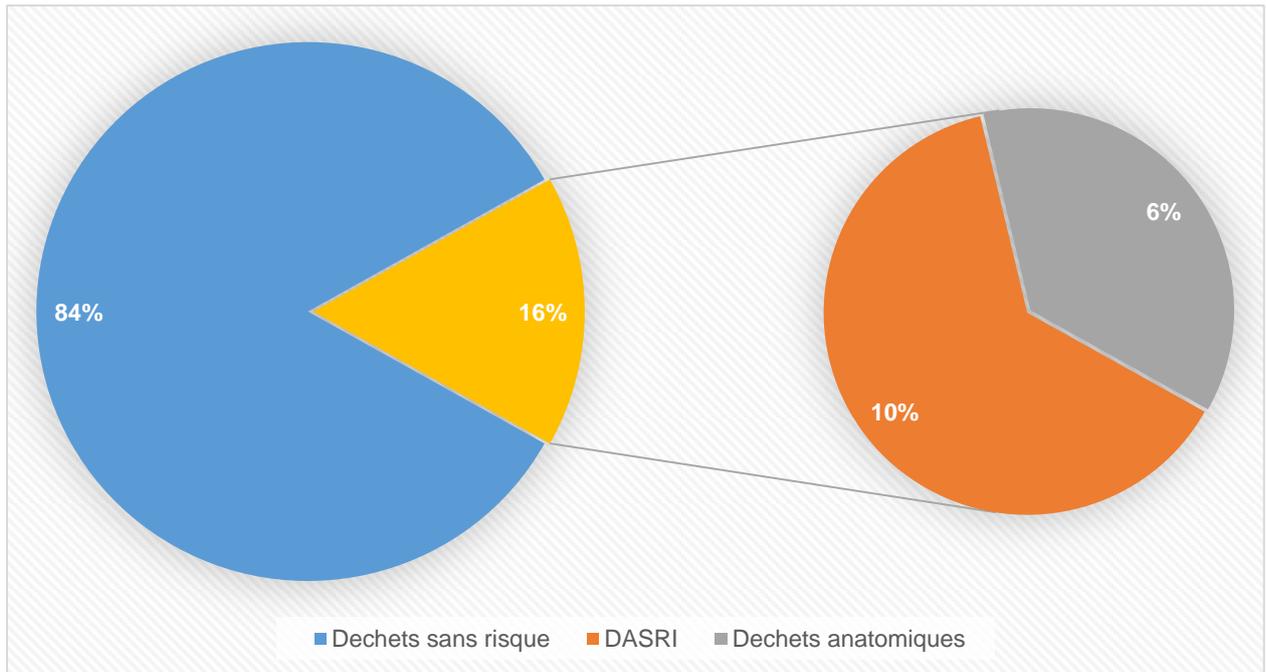


Figure IX : Répartition des déchets par quantité

IV.2.5. Problèmes liés à la gestion des déchets à l'HMRUO

Le nombre des personnes enquêtés « médecins, paramédicaux, personnel d'appui » ont cités les problèmes liés à la gestion des déchets hospitaliers à l'HMRUO :

- L'inadéquation des matériels de transport ;
- L'absence d'un itinéraire officiel pour le transport intra hospitalier des déchets vers la zone de stockage ou de traitement ;
- Le manque de formation et d'information de tout le personnel ;
- Le manque de mesures de sécurité et des EPI adéquat au traitement de risque infectieux ;
- L'absence du personnel spécialisé du transport intra hospitaliers des déchets ;
- Le manque d'une stratégie d'entretien et de maintenance périodiques de l'incinérateur et de l'autoclave ;
- Le dégagement des fumées d'incinération vers l'atmosphère directement sans passer par un système de captage des polluants ;
- Les cendres produites durant l'incinération ne suivent pas un prétraitement avant la collecte par les services municipales.

IV.2.6. Les risques sanitaires et environnementaux au niveau de l'HMRUO

Chapitre 4 : les résultats de l'étude « présentation et analyse »

La question d'identification et de caractérisation des risques présents à l'HMRUO a été posée à tout le personnel enquêté « administratif, médical, paramédical et le personnel d'appui ».

Sur 76 personnes enquêtés : 14 personnes soit 18.41% n'avaient aucune idée des risques ; 16 personnes soit 21.05% avaient cités trois risques ; 11.84% personnes soit 25% avaient cités deux risques ; 37 personnes soit 48.7% avaient cités un risque.

Les risques sanitaires cités par la population d'étude se résument sur les figures suivantes :

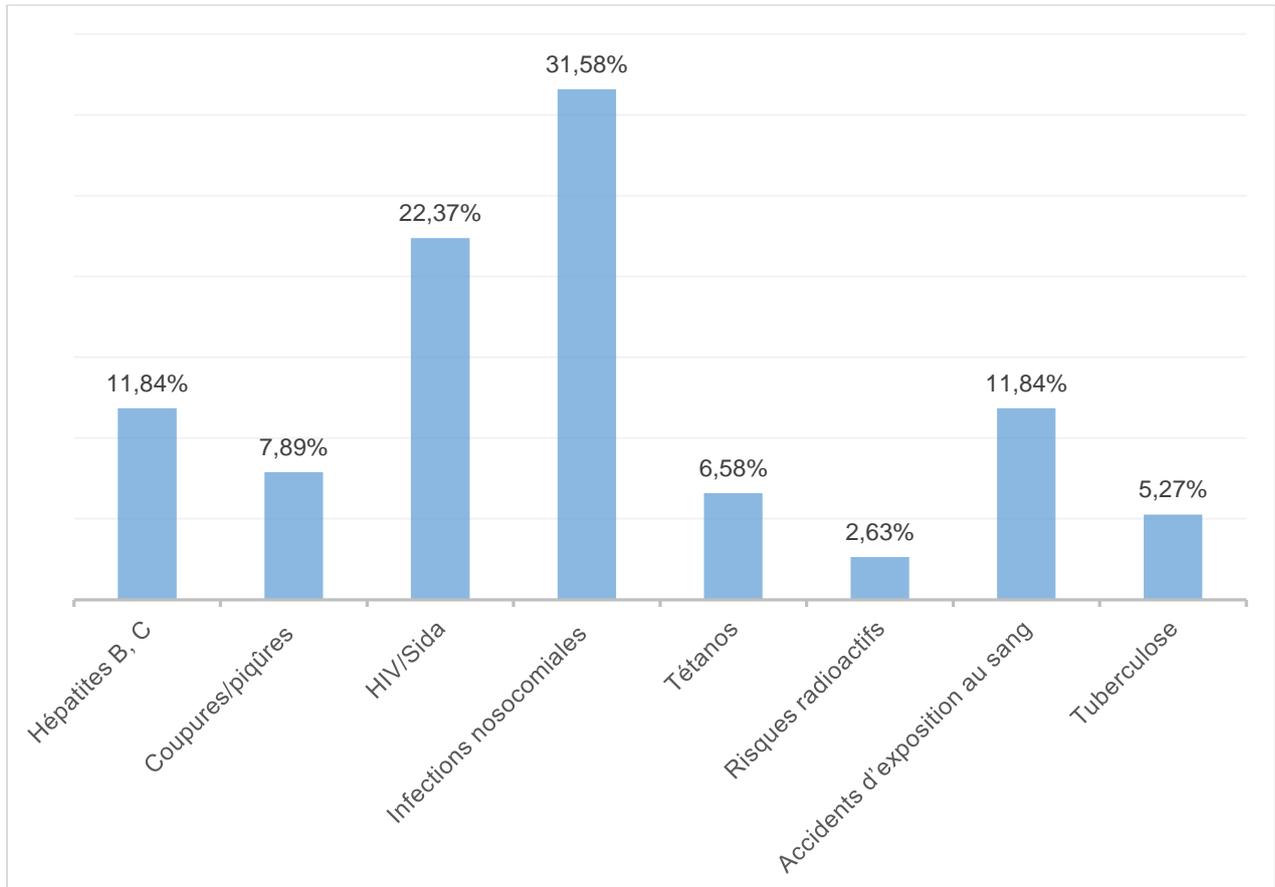


Figure X : Répartition des enquêtés selon leurs perceptions des risques sanitaires

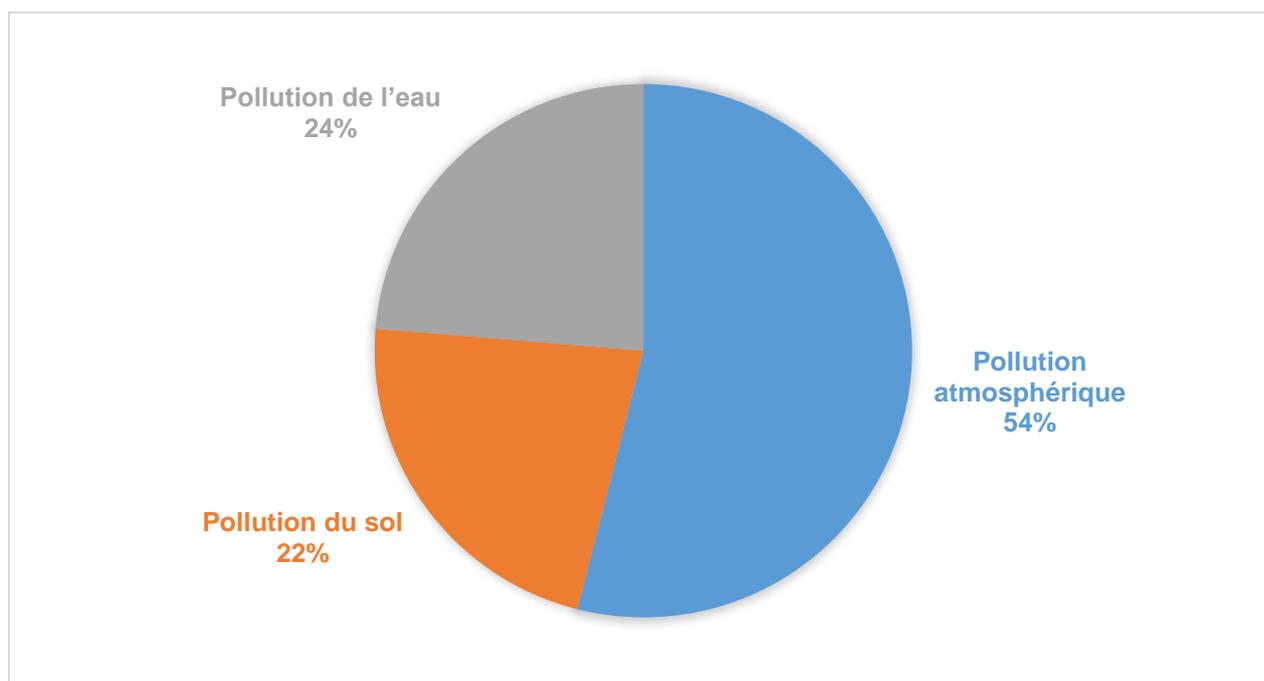


Figure XI : Répartition des enquêtés selon leurs perceptions des risques environnementaux

IV.2.7. Identification de cas de blessures ou coupures à l'HMRUO

Le tableau ci-dessous présente le nombre de cas de blessures ou coupures parmi les personnes enquêtés :

Tableau VII : Répartition des enquêtés selon les cas de blessures/coupures En 2015-2016

La population enquêtée	Nombre de cas
Médicale et paramédicale	3
Personnel d'appui	1

IV.2.7.1. Prise en charge des risques liés à la gestion des déchets à l'HMRUO

Toutes les victimes d'accidents liés à la gestion des déchets ont été prises en charge par l'hôpital.

En cas de blessure/coupure, la victime est orientée à la médecine interne dans un délai de 48h pour suivre des examens complets au laboratoire après s'être informé sur la souche de l'accident. Après ces démarches, elle est orientée à la médecine du travail pour d'autres formalités.

L'HMRUO dispose d'un registre pour les cas rapportés. C'est le médecin légal qui s'occupe de cette tâche.

Chapitre 5

Interprétation des résultats

« Discussion et recommandations »

V.1. Organisation administrative et juridique

Le service d'hygiène hospitalière est l'autorité responsable de la gestion des déchets à risque au niveau de l'HMRUO, toutefois le service hôtellerie et cadre de vie gère le circuit des déchets hospitaliers assimilés aux déchets ménagers, les deux appuyer par la direction des services généraux.

Ce service d'hygiène compte 2 agents pour chaque activité, ce qui est suffisant pour les activités d'autoclavage, incinération et de stockage. Par contre il n'existe pas un personnel spécialisé et qualifié pour la collecte des déchets à risque. Cette insuffisance ne permet pas d'assurer une meilleure gestion des DASR et présente des risques d'accidents et de blessures liés au manque de formation et d'instruction des collecteurs des déchets à risque en matière de gestion des déchets.

V.2. La formation du personnel

Elle est assurée par le service d'hygiène hospitalière. Plus de trois-quarts des enquêtés (77,63%), affirme être formée à la gestion des déchets hospitaliers. De même tous les agents de nettoyage affirment avoir reçu une formation avant qu'ils ne prennent fonction. Ces résultats traduisent une légère amélioration dans la prestation comparativement aux années précédentes. Mais beaucoup d'efforts restent à fournir notamment dans le contenu de la formation et dans les informations véhiculées car notre observation révèle que le contenu de la formation n'est pas correctement assimilé par ceux qui disent avoir été formés. En témoigne les problèmes confrontés en circuit de gestion des DAS.

V.3. Connaissance du risque

Le personnel hospitalier de l'HMRUO (57.90%) est plus au moins conscient des risques qu'entravent les déchets qu'il produise. Ce pourcentage est largement dominé par le corps médical et paramédical. Mais malgré ça tout le personnel prend ça à la légère.

Le personnel d'appui était le moins informé sur les risques liés aux DAS, Cela semble élevé si l'on veut obtenir un bon résultat car cette catégorie professionnelle représente le moteur dans la gestion des déchets solides hospitaliers.

V.4. La gestion des déchets produits par l'HMRUO

V.4.1. La nature des déchets collectés

Elle reflète les activités menées dans les services enquêtés. La présence de ces types de déchets s'explique par la capacité fonctionnelle de l'hôpital.

Certains types de matériels souillés (aiguilles, seringues, gants de soins) sont maintenant considérés partout comme des déchets biomédicaux, alors qu'il y a encore quelques temps, ils faisaient partie du matériel récupérable dans de nombreux hôpitaux à faibles moyens financiers.

V.4.2. Les étapes de la gestion des DAS dans les services enquêtés

- **Le tri**

Le tri constitue la clé d'une gestion efficace des DAS, Par cette opération, on s'assure que le déchet suit la voie d'élimination appropriée, que la sécurité du personnel est préservée et que les effets néfastes sur l'environnement sont minimisés.

Après un tri correct des DAS à la source, on note une baisse sensible des quantités et même une modification de la composition des DAS à traiter.

À l'HMRUO, le tri se fait selon les normes en vigueur, cela peut être confirmé par l'absence des mélanges des déchets soit pour les déchets à risques physiques « aiguilles, déchets coupants-tranchants », ou à risques invisibles « risque infectieux ».

Contrairement aux autres établissements de santé publique où on observe une mauvaise gestion du tri. En effet à l'établissement public hospitalier – M'sila, le tri n'est pas fait dans tous les services de soins ce qui explique la présence des mélanges des déchets à risques avec des déchets assimilables aux ordures ménagères.

- **Matériels et équipements utilisés pour la pré-collecte et la collecte des DAS**

Au regard de nos résultats, le personnel chargé de la collecte des DAS est sous équipé en matériels de travail et en équipements de protection. Ce qui pourrait avoir des conséquences néfastes. Cette situation ne favorisant pas la mise en œuvre des bonnes pratiques de gestion des déchets hospitaliers. Certains portent des gants de jardinier en plastique qui sont facilement transpercés par les objets tranchants.

Les matériels de pré-collecte (sacs plastiques, bassines, cartons) utilisés dans certains services de l'HMRUO sont adaptés au type de déchets stockés et ne présentent de ce fait aucun risque sanitaire. La manipulation de ces conditionnements est généralement facile.

Chapitre 5 : Interprétation des résultats « discussion et recommandations »

Les matériels de collecte des déchets (fûts, seaux plastiques, cartons, sacs poubelles) et le matériel de transport sont en nombre suffisant, adaptés, la plupart du temps couverts et étanches.

Le code couleur recommandé par l'OMS est totalement respecté dans les services enquêtés. L'application de cette recommandation qui serait à la portée de tous, aurait permis d'éviter que les services mélangent leurs déchets et à envisager sérieusement un traitement approprié.

Les détergents et les désinfectants utilisés par le staff médical et paramédical sont adéquats et de nombre suffisant.

- **Le stockage**

La gestion des déchets hospitaliers ne relève pas du seul ressort des établissements de soins. De plus tous les déchets n'ont pas un potentiel infectieux. Selon L'OMS seulement 10 à 20% des déchets de soins de santé produits par un établissement de soins sont considérés comme étant des déchets de soin à risque.

Il est donc normal et même souhaitable que les hôpitaux puissent faire appel à des prestataires extérieurs en leur confiant certaines parties de la gestion des DAS

Toutefois, le stockage des déchets à l'HMRUO est principalement fait que pour les déchets assimilés aux déchets ménagers qui ne présentent aucun risque majeur soit pour la santé humaine ou pour l'environnement.

Le lieu de stockage des déchets assimilés aux déchets ménagers est adéquat ; ventilé, fermé et protégé. Et la collecte par les services municipaux se fait dans les délais « chaque jeudi ».

Pour les DASR l'entreposage ne dépasse pas les 24h. Cette propriété minimise les risques liés aux déchets hospitaliers à risque.

- **Le transport interne**

Cette étape doit s'effectuer de façon à prévenir toute exposition inutile des agents ou d'autres personnes. Le transport doit être assuré par des moyens adaptés surtout concernant les déchets dangereux. Il doit obéir également à des horaires prédéfinis et suivre des circuits particuliers, courts et isolés. Ce qui n'est pas le cas de l'HMRUO où seules les horaires de transport des DBM sont prédéfinies et respectées.

- **Le transport externe**

Chapitre 5 : Interprétation des résultats « discussion et recommandations »

Cette étape s'effectue à l'aide des services municipaux, elle concerne que les déchets assimilés aux déchets ménagers. La véhicule utilisée est un camion à ordures « benne à ordures ménagères ».

Elle permet de charger rapidement, puis de libérer dans une décharge ou un lieu d'incinération, Ce camion peut servir pendant longtemps et être nettoyé tous les jours sans se détériorer. Les bennes à ordures ménagères sont souvent équipées d'un rotor broyeur qui fragmente et compresse les ordures. [33]



Figure I : Benne à ordures ménagères « Wikimédia, aout 2015 »

- **Le devenir des DAS à l'HMRUO**

Les déchets d'activités de soin à risque infectieux sont seules les déchets qui suivent le procédé de désinfection « autoclavage ».

Seuls les déchets anatomiques sont surs d'être incinérés parce qu'ils sont immergés dans des solutions de formol (antiseptique très puissant) pendant plusieurs jours avant d'être destinés à l'incinération.

L'incinérateur de l'HMRUO répond aux normes de températures et permet de réduire tous les déchets en cendres réduisant ainsi le risque infectieux à l'air. Toutefois, le manque d'entretien entraîne un dégagement des fumées polluants directement vers l'atmosphère.

À l'HMRUO les DADM sont collecter et traiter hors site après y avoir séjourné plusieurs jours.

L'autoclavage se fait selon les normes et la réglementation en vigueur mais il y a quelques problèmes, tel que :

- Le manque d'entretien
- Les pannes presque quotidiennes
- L'absence d'un personnel d'entretien formé et qualifié « la maintenance se fait jusqu'à maintenant par les techniciens de l'entreprise de conception »

Les autres déchets chimiques et radioactifs suivent un circuit de traitement spécifique, ce qui est correcte vue l'insuffisance des moyens humaines et matériels pour s'occuper de ce type de déchets.

- **Analyses des risques sanitaires et environnementaux**

Les déchets, en général et ceux biomédicaux en particulier, présentent des risques pour la santé et pour l'environnement. Quel que soit la technique d'élimination, il n'existe pas de risque zéro.

Les déchets biomédicaux exposent les agents de santé à des risques supplémentaires en plus du risque global pour certaines maladies. Ces risques sont de 31,58% pour les maladies nosocomiales ; 7,89% pour les risques traumatiques (piqûres/coupures) ; 22,37% pour le VIH/SIDA ; 11,84% pour respectivement l'AES et les hépatites B et C et 6,58% pour le tétanos.

Dans le cadre de la gestion des risques sanitaires, l'hôpital a mis en place une procédure triangulaire (malade ; médecine interne et médecine B ; médecine légal) qui se termine par une déclaration dans un registre après avoir rempli une fiche de notification d'accident de travail. Les agents sont aussi souvent vaccinés contre l'hépatite B et le tétanos pour réduire le risque supplémentaire relatif qu'auraient causé ces maladies liées aux déchets biomédicaux.

L'incinération des déchets rejette des polluants divers (métaux lourds, particules en suspension, les dioxines/furanes et C.O.V) dans l'environnement qui ont des effets multiples sur la santé des personnes qui sont exposés par diverses manières (inhalation, ingestion dans

les aliments ou par voie cutanée). Ces effets vont du simple malaise aux cancers en passant par des troubles neurologiques et reproductives. Elle émet également des gaz à effet de serre.

- **Limites et contraintes de l'étude**

Notre présence a pu influencer le comportement du personnel des différents services enquêtés. Les agents de nettoyage et de transport par crainte d'être dénoncés, pourraient avoir donné des réponses qui ne mettent pas en cause leur directeurs. Le manque de motivation et d'intérêt de la part de certaines personnes enquêtées peut avoir aussi contribué à des réponses inexactes.

L'interdiction de la prise de photos à l'enceinte de l'hôpital m'a causé beaucoup de difficultés durant la présentation et l'analyse de cette étude.

- **L'échantillonnage**

Notre étude n'a pas concerné tous les services de l'HMRUO. Les méthodes de GDBM peuvent varier dans les services que notre étude n'a pas couverts.

La réticence de certains acteurs de la gestion des déchets hospitaliers à répondre aux questions, ne nous a pas permis d'atteindre le nombre souhaité.

- **La période d'étude**

La période de notre étude a été relativement brève. Ce qui n'a pas permis de constater d'éventuelles variations saisonnières. Le contexte peut aussi changer, entraînant une modification des résultats.

- **La collecte des données**

Nous avons été confrontés plusieurs fois à un refus de la part des interviewés (notamment les médecins et les majors) prétextant leur indisponibilité. Malgré ces limites, nous pensons que les résultats obtenus donnent une idée assez réelle de la gestion des déchets hospitaliers à l'HMRUO et permettent de dégager des pistes de discussions.

V.5. Recommandation propositions de stratégies d'amélioration

Au niveau de l'hôpital militaire régional universitaire d'Oran, la gestion des déchets solides doit faire l'objet d'une filière sans risque, bien définie depuis la production jusqu'à l'élimination. Vu l'importance des déchets générés quotidiennement et leur stockage dans l'enceinte de l'établissement, nous recommandons les stratégies d'améliorations suivantes pour une gestion durable :

- **Définir clairement le problème**

En vue de parvenir à une nette amélioration dans la gestion des déchets biomédicaux, il s'avère important d'établir au préalable et de façon scientifique une définition des termes "déchets hospitaliers", de leurs composants ainsi que des buts visés par leur gestion.

Si l'objectif premier de la "gestion" des déchets générés par les unités médicales est d'éviter une propagation accidentelle de maladies, il faudrait alors reconnaître en tout premier lieu qu'il y a seulement un petit pourcentage contaminé et susceptible de transmettre des maladies. Ne sont concernés dans la majeure partie des cas que les objets tranchants et autres aiguilles (seringues, etc.).

- **Mettre tout d'abord l'accent sur le tri à la source**

Ce qui se fait couramment en matière de gestion de déchets dans beaucoup d'hôpitaux est de rassembler tous les déchets (aussi bien ceux qui sont potentiellement infectieux que ceux provenant des bureaux, les restes de nourritures, les débris de construction ainsi que de dangereux déchets chimiques) de les collecter et de les mettre au rebut. La conséquence de cette politique est que les déchets quittant les hôpitaux sont dans l'ensemble potentiellement infectieux et potentiellement dangereux et chimiques. Aussi les travailleurs hospitaliers municipaux et les chiffonniers courent-ils de grands risques.

L'imposition de la pratique du tri à la source dans les hôpitaux afin de séparer les déchets dangereux biologiques et chimiques (qui représentent moins de 10 % du lot des déchets) permettra de traiter facilement et sans aucun risque les autres résidus solides.

Ces derniers pourraient alors être compostés et recyclés puisqu'ils contiennent une forte proportion de déchets organiques (nourriture) et recyclables (papiers, plastiques, métaux).

- **Adoption d'un système de captage des rejets de l'incinérateur**

L'incinérateur des déchets anatomiques dégage une grande quantité de fumées vers l'atmosphère sans traiter ou capter les effluents dangereux tel que « les CFC, NO_x, le soufre, mercure ...etc. », ces polluants ont des effets négatifs sur l'environnement. Donc le captage ou le traitement de ces effluents est nécessaires pour protéger l'environnement

- **Instituer un système de gestion des objets tranchants et piquants**

Dans les 10 % des déchets qui constituent la portion potentiellement infectieuse ou dangereuse et qui représentent une menace immédiate à la santé de l'homme (patients, travailleurs, public) se trouve le lot des objets tranchants et piquants (aiguilles, seringues, autres instruments invasifs).

Un tri à la source approprié de ces matériels dans des conteneurs rigides, non percables et qui font l'objet de surveillance pour un traitement sûr, constitue la priorité pour toute institution de soins de santé. Si cela était le cas dans toutes les unités, la plupart des risques médicaux auraient été résolus. Cela signifie que les équipements et conteneurs appropriés sont distribués partout où des objets tranchants et piquants seraient générés (lames, couteaux et boîtes d'aiguilles), avec un système sûr de collecte et de comptabilité pour un transport de ces objets contaminés et leur traitement. Il ne faut pas non plus oublier une formation appropriée de tout le personnel hospitalier en ce qui concerne la manipulation et la gestion de ces objets.

- **Mettre l'accent sur la réduction à la source**

Un accent nouveau doit être mis sur la réduction des matériels dangereux. A titre illustratif, la gestion des déchets hospitaliers devrait pouvoir bénéficier d'une politique d'élimination graduelle des produits et technologies à base de mercure. La technologie digitale est disponible et peut remplacer les instruments de diagnostic utilisant le mercure. C'est une décision relative aux commandes et à l'investissement. Dans beaucoup de pays, il n'y a aucune capacité pour gérer les déchets mercuriels et il faut reconnaître qu'une telle option serait une grande contribution au traitement des déchets hospitaliers. Cette solution est donc un bon exemple parmi les stratégies de réduction des déchets qui peuvent être identifiées et mises en œuvre dans tous les pays. Pratiquer la prévention de la pollution est le moyen le plus efficace pour sécuriser la santé publique.

- **Garantir la sécurité du travailleur à travers l'éducation, la formation et des équipements appropriés de protection personnelle**

Les travailleurs qui manipulent des déchets hospitaliers courent de grands risques dus aux produits potentiellement infectieux et aux déchets chimiques. Le processus commence déjà au niveau des travailleurs des cliniques où ces produits sont générés, surtout s'ils n'ont pas une bonne connaissance des risques qu'ils courent ou des équipements de protection nécessaires. Il s'étend également à ceux qui collectent et transportent ces déchets à travers l'hôpital et à ceux qui convoient les déchets aux décharges municipales, ainsi qu'aux chiffonniers. Ces derniers quant à eux représentent le secteur informel de la gestion des ordures mais jouent un rôle très important dans la réduction du volume des déchets. Qu'ils soient considérés comme faisant partie du système formel ou non, ils sont totalement intégrés dans la gestion des ordures. Aussi leur rôle unique et leur sécurité personnelle doivent être pris en compte.

Il faut donc qu'une éducation et une formation appropriée soient offertes à tous les travailleurs ; des docteurs aux garçons de salle, aux manœuvres et aux chiffonniers, pour assurer une

compréhension des risques que posent les déchets et savoir comment se protéger et gérer ces déchets (plus particulièrement comment procéder à un tri à la source approprié). Des programmes d'éducation et de formation doivent être élaborés.

Ces programmes doivent pouvoir cibler chacune des populations identifiées de manière à satisfaire aux besoins, de manière à construire une compréhension et un changement de comportement. Il n'existe pas une façon "uniforme" pour éduquer tous les travailleurs identifiés.

- **Les ressources matérielles et financières**

La dotation des services en conteneurs doit être suffisante pour éviter la rupture de stock, La dotation des agents collecteurs en moyens de transport des déchets et aussi il faut Définir une ligne budgétaire réservée à la gestion des déchets hospitaliers et en particulier les déchets solides en adoptant une approche économique pour une gestion correcte interne et une élimination appropriée de ces déchets.

- **Assurer une collecte et un transport sûrs**

Si l'on veut tirer les avantages du tri à la source, il faudrait des systèmes sûrs internes et externes de collecte et de transport des déchets. Si les déchets triés sur place doivent être mélangés par les travailleurs au moment de leur collecte, ou si un hôpital se donne beaucoup de mal pour séparer ces déchets et qu'au niveau de la décharge municipale, on les mélange de nouveau, le problème demeure. Les travailleurs quant à eux sont protégés mais le mal causé à l'environnement et au public est toujours le même.

Il faudrait aussi que les inquiétudes des administrateurs des hôpitaux et des officiels municipaux quant à la réutilisation des appareils médicaux, conteneurs et autres équipements, soient prises en compte dans tout projet de gestion des déchets. Il suffit pour vérifier le bienfondé de ces inquiétudes de parcourir les rues pour constater que des gants en latex ou du cidex usagé (un désinfectant considéré comme pesticide), des récipients servant à retenir de l'eau pour faire du thé, sont revendus. Alors seulement on comprendra le risque que représentent les décharges peu sûres. Il faut signaler aussi la pratique qui consiste à nettoyer et revendre seringues, aiguilles, ampoules et flacons.

- **Planifier et adopter une politique à long terme**

Pour assurer la continuité et la clarté dans ces pratiques de gestion, les institutions de soins de santé doivent élaborer des plans et des politiques claires quant à la gestion appropriée des

déchets. Il faut intégrer ces dispositions dans la formation systématique des employés ainsi que dans les processus d'évaluation de la gestion des systèmes et du personnel des hôpitaux.

- **Investir dans la formation et l'équipement pour retraiter les stocks**

La science du retraitement de l'équipement et des matériels pour une réutilisation dans les unités médicales est assez bien implantée dans des pays tels que l'Inde et mérite d'être appuyée. Les associations de professionnels de soins de santé doivent être encouragées à soutenir fermement une réutilisation judicieuse des matériels. Elles doivent aussi commencer à arrêter des normes pour le retraitement. Le maintien de cet effort à l'intérieur des hôpitaux donnera des produits de qualité et découragera l'achat d'objets jetables.

Les produits à usage unique sont chers, ils augmentent la production de déchets et ne contribuent pas nécessairement à une diminution des taux d'infection dans les hôpitaux. Une industrie de retraitement doit cependant être soutenue avec un investissement dans les équipements appropriés et la formation pour qu'elle puisse être conduite d'une manière sûre et efficace.

- **La quantification des déchets hospitaliers**

Quantification exacte des déchets hospitaliers produits selon une méthodologie rigoureuse. L'intérêt de quantifier la production journalière de ces déchets réside dans la connaissance du poids des déchets piquants et tranchants produits quotidiennement. Ceci permettra de prévoir les besoins en conteneurs spéciaux avec des caractéristiques précises, de surveiller la qualité du tri et d'avoir une référence quantitative qui peut servir à la planification de la gestion des déchets hospitaliers dans sa globalité.

- **La réglementation**

Mettre en place un système de répartition des responsabilités en matière de gestion des déchets au sein de l'établissement en se référant à la réglementation algérienne :

- Loi n°01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, définit les principes de base qui conduisent à une gestion intégrée des déchets, de leur génération à leur élimination ;
- Loi n°03-10 de la 19/07/2003 relative à la protection de l'environnement et au développement durable, consacre les principes généraux d'une gestion écologique rationnelle ;
- Loi n°04-20 du 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable, définit clairement

Chapitre 5 : Interprétation des résultats « discussion et recommandations »

les responsabilités de chacun des acteurs impliqués dans le domaine de la prévention au niveau des zones et des pôles industriels.

Conclusion générale

Ce mémoire de fin d'étude a pour objectif de répondre aux questions de la recherche, ainsi pour avoir une vision générale sur la gestion des déchets d'activité de soins en Algérie. Même si l'hôpital choisi comme une zone d'étude ne reflète pas la situation réelle de la gestion des DAS en Algérie.

Notre travail nous a permis donc de comprendre qu'est-ce qu'un déchet hospitalier, ses types, les risques liés au DAS et le circuit de la gestion de la phase de production jusqu'au traitement finale.

Les déchets DASRI doivent faire l'objet d'une gestion spécifique et rationnelle visant à éviter toute atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement. D'où la nécessité de faire une étude au préalable sur les déchets qui sont produits au niveau du lieux de producteur de ses déchets ou qui sont susceptibles de l'être, pour déterminer leur quantité et leur typologie et programmer ainsi le matériel et les équipements de conditionnement, de stockage, de transport et de traitement, ainsi que le personnel nécessaire pour cette gestion compte tenu entre autres.

Une gestion saine des déchets de soins médicaux est une question fondamentale pour contrôler et réduire les infections nosocomiales au sein des hôpitaux et garantir que l'environnement extérieur est bien protégé.

La mauvaise gestion de ces déchets expose donc les agents de santé, les agents chargés de leur élimination, et la population à un risque d'infections, d'effets toxiques et de blessures. Elle peut faire également des dégâts au niveau de l'environnement. De plus, un mauvais traitement or une mauvaise élimination des déchets de soins médicaux, comme l'incinération en plein air, peuvent constituer une source importante de pollution de l'environnement par le rejet de substance telles que les dioxines, les furannes ou le mercure.

Une des questions principales de cette étude était de connaître la conscience de la population médicale, paramédical, d'appui et administrative concernant les risques présentés par ces déchets biomédicaux.

Comme nous l'avons dit longuement dans ce mémoire, la formation du personnel exposés au déchets hospitaliers est le maillon essentiel de la chaîne d'une bonne gestion des DAS. De ce fait, l'adoption d'une stratégie systématique de la formation de toute la population des

établissements de soins est indispensable, même la réglementation algérienne, régionale ou internationale impose aux dirigeants d'établissements de santé de former et informer leurs personnels périodiquement.

Le cadre juridique existe mais connaît trop de lacunes car il laisse le libre choix aux producteurs de déchets. Donc l'état doit assurer l'obligation d'appliquer ces règles et le contrôle systématique des producteurs des déchets d'activité de soins, ainsi de travailler en collaboration avec des spécialistes en traitement des déchets pour une politique nationale de la gestion de ce type de déchets avec toutes les privilèges nécessaires.

Notre étude vient pour confirmer l'évolution dans ce domaine et l'obligation de procéder les nouvelles techniques de traitement de DASR, qui sont les plus efficaces et les plus rentables et surtout respectent l'environnement, l'incinération assure le traitement intégral des déchets anatomiques mais il faut la renforcer par un système de traitement des déchets ultimes « cendres et fumées ». Pour les DASRI la désinfections par autoclavage ou par les microondes sont les meilleures solutions et ses déchets ultimes sont complètement banals (voir l'annexe).

Le traitement in situ permet d'éviter tous les risques liés au transport externe des DASR, ce qui implique donc que tout un producteur des déchets hospitaliers à risques doit s'occuper de ses résidus.

De ce constat et des suggestions émises par les enquêtés, nous formulons les suggestions suivantes pour l'ouverture d'une gestion durable des DAS :

- L'assurance de l'application du cadre législatif et réglementaire ;
- La formation, l'encadrement et sensibilisation des techniciens, des responsables et de tous les intervenants dans la gestion des DASRI ;
- Allouer des fonds nécessaires pour la gestion des déchets hospitaliers et assurer le fonctionnement régulier des systèmes de traitement ;
- Respecter les termes des protocoles de collecte des déchets dans les services et le port des équipements de protection ;
- Des technologies appropriées, propres et abordables devraient être choisies pour le traitement et l'élimination des déchets de soins médicaux, prenant en considération, à la fois, les ressources techniques et financières disponibles dans le pays.

Références bibliographiques

- [1]. CASS, Moses Henry. *Discours ministériel*. [Le 13/11/1974] extrait du discours prononcé par le ministre australien de l'environnement Moss Cass à Paris.
- [2]. CAMPAN, Florence. *Le traitement et la gestion des déchets ménagers à la réunion : Approche géographique*. Thèse de doctorat : Géographie Humaine et Environnementale. Saint-Denis : Faculté des Lettres et Sciences Humaines Université de la Réunion, 2007, 421 p.
- [3]. VIGARELLO, Georges. *Le Propre et le Sale : L'hygiène du corps depuis le Moyen Âge*. Éditions du Seuil. Paris. 1987, 288 p. (ISBN 978-2-02-008634-9)
- [4]. MIMOUCHE, Saïd. *Gestion des déchets produits par les Laboratoires de la faculté de chimie « USTO »*. Mémoire de Master : Ingénierie des Procédés de l'environnement. Oran : Université Des Sciences et de la Technologie Mohamed BOUDIAF, 2014, 97 p.
- [5]. Agence Nationale des Déchets « AND ». *Glossaire*. [En ligne]. (08/11/2014). Disponible sur : < <http://and.dz/service-en-ligne-de-l-agence-nationale/documentations-et-infos-utiles-sur-dechets-algerie/glossaire> > (Consulté le 14/02/2016)
- [6]. ECO EMBALLAGES. *L'histoire des déchets*. [En ligne]. (03/04/2015). Disponible sur : < <http://www.ecoemballages.fr/juniors/consommer-et-recycler/lhistoire-des-dechets> > (Consulté le 15/02/2016)
- [7]. BENABBESS. Hakim. *Evaluation du système de gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques « cas de l'hôpital d'enfant de rabat »*. Mémoire de Master : Management des organisations de santé. RABAT : Ecole Nationale de Santé Publique, 2013, 61 p.
- [8]. EMAG-SUEZ. *Comment classer les déchets*. [En ligne]. (24/04/2013). Disponible sur : < <http://www.emag.suez-environnement.com/comment-classer-dechets-13706> > (Consulté le 14/01/2016)
- [9]. NAVARRO, Alain. *Approche systémique des déchets –le système déchets*. In : technique de l'ingénieur : procédés chimie-bio-agro, base documentaire : TIB602DUO. Paris : Techniques de l'ingénieur, 2016.
- [10]. SOLOLYA. *Les impacts d'un circuit de stockage*. [En ligne]. (30/01/2016). Disponible sur : < <Http://www.sololiya.fr/tout sur l eau/eau et quotidien/activites humaines/les menaces/3 les déchets/3 b les impacts d un circuit de stockage> > (Consulté le 15/02/2016)
- [11]. COMMISSION EUROPEENE. *Document de référence sur les meilleures techniques disponibles : Traitement des déchets*. La directive 96/61/CE du Conseil (directive IPPC). Août 2006. 689 p.
- [12]. Wikipédia. *Centre d'enfouissement*. [En ligne]. (06/11/2015). Disponible sur : < https://fr.wikipedia.org/wiki/Centre_d'enfouissement > (Consulté le 10/12/2015)
- [13]. OUVRIER, Maryse. *Développement durable en stérilisation hospitalière : Réflexions et perspectives*. Thèse de doctorat : pharmacie hospitalière et des collectivités. Grenoble : Université Joseph Fourier, 22/10/2013, 178 p.
- [14]. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). *Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie*. Avril 2014. 46p
- [15]. EMAG-SUEZ. *Les déchets d'activités de soins*. [En ligne]. (24/04/2013). Disponible sur : < <http://www.emag.suez-environnement.com/dechets-activites-soins-13810> > (Consulté le 06/03/2016)

- [16]. DDASS et DRASS de Lorraine. *Les déchets d'activités de soins à risques obligations et solutions d'élimination*. Nancy. Novembre 2007. 14p
- [17]. Marie-Hélène Hours. *Guide Technique d'Hygiène Hospitalière*. C.CLIN Sud-Est. 2004. 6p
- [18]. DAVID Christine. *Déchets infectieux, élimination des DASRI et assimilés, prévention et réglementation*. Institut national de recherche et de sécurité INRS. Paris. Juin 2013. 55p
- [19]. Agence Nationale des Déchets « AND ». *Glossaire*. [En ligne]. (08/11/2014). Disponible sur : < <http://and.dz/service-en-ligne-de-l-agence-nationale/documentations-et-infos-utiles-sur-dechets-algerie/glossaire> > (Consulté le 07/03/2016)
- [20]. DI GUARDIA, Jean-Marc. *Les déchets d'activités de soins*. Agence régionale de Santé. Nord-Pas-de-Calais. 10 juin 2010. 10p
- [21]. Loi n°01-19 du 12/12/2001 *relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets*
- [22]. Le décret ministériel N° 03- 478 du 9 décembre 2003 : *fixe les prescriptions d'élimination des DAS selon leur typologie*.
- [23]. INSP/OMS. Enquête Nationale : *Risques de sante liés à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins à risque infectieux*. Décembre 2010. 91p
- [24]. Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination. Signée par 166 états en 22 mars 1989.
- [25]. OMS. *Gestion des déchets d'activités de soins solides dans les centres de soins de santé primaires : Guide d'aide à la décision*. Genève. 2005. 62p
- [26]. CICR Comité international de la Croix-Rouge. *Manuel de gestion des déchets médicaux*. Genève. Mai 2011.164p
- [27]. L'Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route (ADR), fait à Genève le 30 septembre 1957 sous l'égide de la Commission économique pour l'Europe
- [28]. Un marquage comprenant le n°ONU précédé des lettres « UN », d'après les exigences réglementaires relatives au transport par route des déchets relevant du n° ONU 3291
- [29]. L'Agence régionale de santé ARS. *Les filières de traitement*. [En ligne]. (01/09/2011). Disponible sur : < <http://www.ars.iledefrance.sante.fr/Les-filieres-de-traitement.117363.0.html> > (Consulté le 10/03/2016)
- [30]. L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME). *Fiche T-1 : l'incinération des DASRI*. Paris. Novembre 2008. 2p
- [31]. L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME). *Fiche T-2 le prétraitement par désinfection*. Paris. Novembre 2008. 3p
- [32]. Direction générale de la santé. *Guide technique : Déchets d'activité de soins à risques*. 3e édition. Paris. Décembre 2009. 90p
- [33]. Wikipédia. *Benne à ordures ménagères*. [En ligne]. (30/10/2015). Disponible sur : < https://fr.wikipedia.org/wiki/Benne_%C3%A0_ordures_m%C3%A9nag%C3%A8res > (Consulté le 08/05/2016)

Annexe 1


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
معهد الصيانة و الأمن الصناعي
Institut de Maintenance et de Sécurité Industrielle


Es-senia le 13 Janvier 2016

Monsieur le responsable Hôpital Militaire 2^e Région Oran

Objet : demande de stage au niveau
de l'Hôpital Militaire 2^e Région Oran

Dans le cadre projet de recherche Master II, L'étudiant Abdeljalil Medjahed est chargé de faire le suivi des DASRI (Tri , Incinération..).

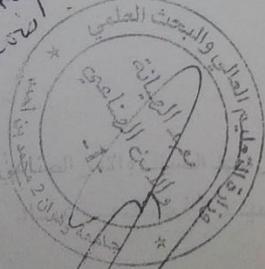
Dans ce sens l'étudiant doit relever différents paramètres, en amont afin de connaître le cheminement des DASRI.

Nous comptons, analyser aussi les divers rejets et plus particulièrement les solvants (formol) et métaux lourds qui ont un impact sur l'environnement.

Veiller trouver Monsieur le responsables mes sincères remerciements

Avis du Chef de service
Anatomopathologie

Handwritten signature and notes: "Avis du Chef de service Anatomopathologie" and "un stage de 1 mois"



Enseignant Encadreur
Dr. BOUHADIBA Brahim

Handwritten signature of Dr. BOUHADIBA Brahim

Adresse : B.PN° 170, El M'Naouer. 31000 Oran .Algérie
Site web : univ-oran2.dz
Tél/Fax : +213(0)41-51-91-74

Annexe 2 :

GRILLE D'OBSERVATION POUR EVALUER LES CONDITIONS DE GESTION DES DASRI :

I. Tri à la source et conditionnement des déchets :

Pré-collecte 1.1.

Les déchets biomédicaux et les déchets assimilables aux déchets ménagers sont- ils séparés au sein des unités ? **Oui** **Non**

1.2. Les déchets biomédicaux sont- ils séparés par typologie à partir de la source ?

Oui **Non**

1.3. Existe-t-il des spécifications particulières par type de déchets biomédicaux ?

Oui **Non**

1.4. Quels sont les matériels de conditionnement des déchets biomédicaux dont dispose l'hôpital ? - Les sacs en plastique

- Les poubelles

- Autres (préciser)

.....
.....

1.5. Quel est le volume des matériels de conditionnement suivants ?

- Sacs en plastiques :

.....

- Poubelles :

- Autres (préciser) :

.....

II. Collecte, stockage et transport des déchets biomédicaux :

2.1. Existe-t-il des porte- poubelles adéquats pour la collecte et le transport interne (ou intra hospitalier) des déchets biomédicaux ? **Oui** **non**

2.2. Existe-t-il un lieu de stockage des déchets biomédicaux au sein de l'hôpital ?

Oui **non**

2.3. La zone de stockage est-elle seulement accessible aux personnes autorisées ?

Oui **non**

2.4. Quelle est la durée de stockage des déchets au lieu de stockage ?

24 heures ?

48 heures ?

72 heures ?

+ de 72 heures ?

2.5. Comment sont transportés les déchets biomédicaux au lieu de stockage ?

Chariot

Personne

Autres à préciser

2.6. La personne chargée du transport des déchets a-t-elle du matériel de protection ?

Oui non Si oui lesquels ?

.....

III. Traitement des déchets 3.1.

Quelles sont les différentes techniques utilisées pour traiter les déchets ?

Enfouissement

Incinération

Désinfection

Brulages

Autres à préciser

3.2. Les traitements sont-ils spécifiques aux types de déchets ?

Oui Non Si oui lequel ?

.....

3.3. Où sont traités les déchets biomédicaux ? **In situ** **hors site**

3.4. Qui est chargé du traitement hors site ? **Municipalité** **Société sous-traitante**

3.5. Y a-t-il des traces des déchets partiellement traités sur le lieu de traitement ?

Oui Non

3.6. Existe-t-il un appareil de broyage- désinfection dans l'enceinte de l'établissement ?

Oui Non

Veillez recevoir en ces mots, mes sincères et profondes gratitudes pour la patience, le temps et l'énergie que vous avez déployés pour répondre à ces questions.

Annexe 3 :

QUESTIONNAIRE ADRESSE AU CHEF DE SERVICE HYGIENE HOSPITALIERE DU HMRUO

I. Informations générales

1.1. Information sur l'enquêté(e)

- Sexe : Nationalité : Age :
- Catégorie professionnelle : Médecin hygiéniste [] Ingénieur en Génie Sanitaire/Environnement [] TSHA [] THA [] Autre []
- Si Autres, Précisez.....
- Nombre d'année dans le service :
- Nombre d'année à ce poste :

1.2. Information sur le personnel du service

- Nombre du personnel cadre : [_____]
- Nombre du personnel d'appui : [_____]

II. Connaissances générales :

2.1. Quelles sont les activités de votre service ?

- Distribution des produits d'entretien et de nettoyage []
- Contrôle de routine au niveau de tous les services de l'hôpital []
- Information, Education et Communication []
- Assurer l'assainissement et l'hygiène en milieu hospitalier []
- Lutte contre les insectes et les rongeurs, vecteurs des maladies à travers des opérations de désinsectisation et de dératisation []
- La police sanitaire à l'intérieur et aux alentours de l'hôpital []
- La gestion des agents de surface et des filles de salles []
- La gestion du magasin des produits d'entretien []
- La gestion des déchets hospitaliers []
- Autres [, préciser :

2.2. Les services hospitaliers sont-ils satisfaits de vos prestations ? Oui [] non [] Si non, pourquoi ne sont-ils pas satisfaits ?.....

2.3. Une étude sur l'estimation quantitative des déchets biomédicaux est-elle déjà faite pour votre établissement ? **Oui** [] **Non** [] Si oui donnez les quantités par types de déchets :

- Aiguilles, seringues :
- Objets tranchants :
- déchets anatomique :
- déchets assimilables aux ordures ménagères :
- Autres (préciser) :

2.4. Quels sont les acteurs qui sont impliqués dans la gestion des déchets au HMRUO ?

III. Connaissance sur le processus de gestion des déchets solides au HMRUO

3.1. Pré-collecte

Comment s'effectue les opérations de pré-collecte dans L'Hôpital ?

.....

.....
Quel est le nombre des poubelles pour la pré-collecte des déchets ordinaires disposez-vous au sein du HMRUO ?

.....
Est-ce que ce nombre est suffisant pour la pré-collecte des déchets ménagers et assimilables produits au sein de L'Hôpital ? **Oui** **non**

Quel est le nombre de poubelles à usages multiples pour la pré-collecte des déchets médicaux disposez-vous au sein du HMRUO ?

.....
... Est-ce que ce nombre est suffisant pour la pré-collecte des déchets médicaux produits au sein de l'hôpital ? **Oui** **non** Si non, préciser :

.....
Disposez-vous des sacs-poubelles répartis au sein des services médicaux de l'hôpital ? **Oui** **non** Si oui, combien sont-ils ?

.....
Quel est le volume d'un sac-poubelle ?

.....
Quels sont les services médicaux qui bénéficient de ces sacs-poubelles ?

.....
Préciser le nombre de sacs-poubelles distribué par service médical et par jour/semaine :

.....
Qui s'occupe de vider ces poubelles ?

.....
Avez-vous un système particulier de codage par couleur matériels de pré-collecte des déchets ? **Oui** **non** Si oui, préciser

3.2. Collecte et transport

.....
Combien de bacs à ordures disposez-vous dans l'enceinte du HMRUO ?.....

.....
Disposez-vous d'une zone spécifique de stockage des déchets biomédicaux ?

Oui **non**

.....
Quels matériels de transport disposez-vous pour acheminer vos déchets au centre de stockage dans tout l'hôpital ?.....

.....
Combien sont-ils dans tout l'hôpital ?

.....
Ces nombres sont-ils suffisants pour couvrir vos besoins ? **Oui** **non**

.....
Quel est le tonnage annuel des déchets produits dans votre établissement ?

.....
Quels sont les problèmes rencontrés dans l'établissement pour la collecte intra hospitalière des déchets biomédicaux ?

3.3. Traitement

.....
Disposez-vous d'un lieu de traitement de vos déchets médicaux hospitaliers ?

Oui **non**

Où se fait le traitement /élimination finale de ces déchets ?

- Dans l'hôpital
- Hors de l'hôpital

Quel type de système de traitement utilisez-vous pour les déchets biomédicaux ?

Incinération

Décharge municipale

Petite fosse

Autres à préciser

Quelle est sa capacité de production journalière ?.....Kg/jour

Quelle est la destination des déchets assimilables aux ordures ménagères ?

- Brûlage à ciel ouvert à l'intérieur de l'hôpital
- Entreposer au Centre d'enfouissement Technique (CET) de Ouagadougou
- Enfouissement dans la brousse
- Brûlage à ciel ouvert dans la brousse
- Si Autres, préciser

Quels sont les problèmes rencontrés dans l'établissement pour la collecte intra hospitalière des déchets biomédicaux ?

Avez-vous une idée du coût du traitement des déchets et la part que cela représente sur le budget total de votre hôpital ?

3.4. Valorisation

Y a-t-il des déchets recyclé ou récupérés ? **Oui** **non** Si oui lesquels ?

IV. Gestion des risques sanitaires et environnementaux

3.1. Quels types de matériel de protection sont-ils mis à la disposition du personnel de gestion des déchets ?

3.2. L'hôpital dispose-t-il d'une procédure à suivre en cas de blessure/coupure par les déchets biomédicaux ? **Oui** **non**

3.3. Existe-t-il un registre de déclaration des accidents par les déchets médicaux ?

Oui **non**

3.4. Le personnel chargé de la gestion est-il formé à la gestion des déchets hospitaliers ?

Oui **non**

3.5. Le personnel chargé de la gestion est-il informé des risques sanitaires des déchets biomédicaux ? **Oui** **non**

3.6. Le personnel chargé de la collecte des déchets est-il vacciné ? **Oui** **non** Si oui, contre quelle maladie ?

3.7. Quelles pourraient être les conséquences d'une mauvaise gestion des déchets Hospitalier pour l'environnement ?.....

.....

IV. Suggestion

A travers vos expériences de terrain et en la matière sur le plan national et peut être international, parlez- nous en quelques lignes la façon dont imaginez-vous la gestion hospitalière

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Veillez recevoir en ces mots, mes sincères et profondes gratitudees pour la patience, le temps et l'énergie que vous avez déployés pour répondre à ces questions.

Annexe 4 :

QUESTIONNAIRE ADRESSE AUX PERSONNELS CADRES TECHNIQUES DU HMRUO :

I. Informations générales

1.1. Information sur l'enquêté(e)

- Sexe : Nationalité : Age :

- Catégorie professionnelle : Médecin Attaché de santé Infirmier Autre technicien
Si Autre, Précisez.....

- Fonction :Durée dans le service :

1.2. Information sur le service

- Nom du Service / Unité : Nombre de lit:

- Nombre de personnel cadre :

- Nombre de personnel d'appui

- Nombre moyen de patients par jour :

II. Cheminement de la gestion des déchets solides au HMRUO

2.1. Quels types de déchets sont –ils produits par votre service ou unité ?

.....

2.2. Ya t-il une séparation entre les déchets hospitaliers infectieux et ceux assimilables aux ordures ménagères (non infectieux)? **Oui** **Non**

2.3. Dans quel type de poubelle videz-vous vos déchets solides suivants?

Aiguilles, seringues :

Objets tranchants :

déchets anatomiques :

Les déchets assimilables aux ordures ménagères :

2.4. Où sont-ils déposés ?.....

2.5. Qui vide ces poubelles ?.....

2.6. Avez-vous un système particulier de codage par couleur des équipements de collecte des déchets?
Oui **Non**

2.7. Si oui quelles sont les couleurs utilisées pour les :

Déchets hospitaliers infectieux :

Déchets assimilables aux ordures ménagères :

2.8. Existe-t-il des mesures de contrôle pour la pré-collecte des déchets ? **Oui** **Non**

2.9. Etes-vous formés à la gestion des déchets hospitaliers ? **Oui** **Non**

Si oui, par qui ?.....

2.10. Y a-t-il un recyclage ou une récupération des déchets? **Oui** **Non** Si oui, préciser :

- Quels déchets sont récupérés ou recyclés
- Par qui :
- Comment ? :

2.11. Quels sont vos problèmes rencontrés pour la pré-collecte ?

.....
.....
.....

III. Gestion des risques sanitaires et environnementaux liés aux déchets hospitaliers

3.1. Quelles sont les maladies liées à une mauvaise gestion des déchets hospitaliers ?

.....

3.2. Quelles sont les voies possibles de contamination par les déchets hospitaliers ?

.....

3.3. Quelles sont les dispositions à prendre pour minimiser ces risques ?

.....

3.4. Y-a-t'il une réglementation locale (du HMRUO) concernant la gestion des risques environnementaux et sanitaires ? **Oui** **non**

3.5. Ya-t-il eu des cas de blessures/coupures par les déchets biomédicaux au cours des 12 derniers mois ? **Oui** **non** Si oui combien ?

3.5. L'hôpital dispose-t-il d'une procédure à suivre en cas de blessure/coupure par les déchets biomédicaux ? **Oui** **non**

3.6. Existe-t-il un registre de déclaration des accidents dus aux déchets biomédicaux ? **Oui** **non**

3.7. Le personnel médical/infirmiers/ autres est-il vacciné ? **Oui** **non** Si oui, contre quelle maladie ?.....

3.8. Est-ce que l'hôpital possède un médecin pour le personnel ? **Oui** **non**

3.9. Selon vous quels sont les risques environnementaux liés à la mauvaise gestion des déchets hospitaliers produits à HMRUO ?.....

IV. Suggestions 4.1. Êtes-vous satisfaits de la gestion actuelle des déchets à l'HMRUO et en particulier dans votre service ? **Oui** **non** Si oui, quel aspect de la gestion vous paraît impeccable ?

.....
.....

4.2. Si non, faites des propositions d'amélioration ou énumérez des esquisses de solutions pour la filière de gestion au niveau de votre service.....

.....
.....
.....

Veillez recevoir en ces mots, mes sincères et profondes gratitudees pour la patience, le temps et l'énergie que vous avez déployés pour répondre à ces questions.

Annexe 5 :

QUESTIONNAIRE ADRESSE AUX PERSONNELS NON TECHNIQUES DU HMRUO

I. Informations générales

1.1. Information sur l'enquêté(e)

- Sexe : Nationalité : Age :

1.2. Situation professionnelle

- Nom du Service / Unité :

- Catégorie professionnelle :

- Fonction : Durée dans le service :

II. Cheminement de la gestion des déchets solides au HMRUO

2.1. Quels types de déchets solides sont –ils produits par votre service ou unité ?

.....

2.2. Dans quel type de poubelle videz-vous vos déchets solides ?

.....

2.3. Où sont-elles déposées ?

2.4. Qui vide ces poubelles ?

2.5. Existe-t-il des mesures de contrôle pour la pré-collecte des déchets ? **Oui** **Non**

2.6. Etes-vous formé sur la gestion des déchets hospitaliers ? **Oui** **Non** Si oui, par qui ?

2.7. Y a-t-il un recyclage ou une récupération des déchets de votre service ?

Oui **Non** Si oui, préciser :

- Quels déchets sont récupérés ou recyclés :

.....

- Par qui :

- Comment ? :

2.8. Quels sont vos problèmes rencontrés pour la pré-collecte ?

.....

.....

III. Gestion des risques sanitaires et environnementaux liés aux déchets hospitaliers

3.1. Quelles sont les maladies liées à une mauvaise gestion des déchets hospitaliers ?

.....

3.2. Quelles sont les voies possibles de contamination par les déchets hospitaliers ?

.....

.....

3.3. Quelles sont les dispositions à prendre pour minimiser ces risques ?

.....

3.4. Y-a-t'il une réglementation locale (du HMRUO) concernant la gestion des risques environnementaux et sanitaires ? **Oui** **non**

3.5. Est-ce que l'hôpital possède un médecin pour le personnel? **Oui** **non**

3.6. Selon vous quels sont les risques environnementaux liés à la mauvaise gestion des déchets hospitaliers produits à HMRUO ?.....

.....

IV. Suggestions

4.1. Êtes-vous satisfaits de la gestion actuelle des déchets à l'HMRUO et en particulier dans votre service ? **Oui** [] **non** [] Si oui, quel aspect de la gestion vous paraît impeccable ?

.....

4.2. Si non, faites des propositions d'amélioration ou énumérez des esquisses de solutions pour la filière de gestion au niveau de votre service

.....

Veillez recevoir en ces mots, mes sincères et profondes gratitudee pour la patience, le temps et l'énergie que vous avez déployés pour répondre à ces questions.

Annexe 6 :

Appréciation des systèmes d'élimination selon certains critères

Critères Systèmes	Fiabilité technique	Coût d'investissement	Coût entretien	Facilité et simplicité	Disponibilité pièces de rechange	Viabilité environnementale	Acceptabilité socioculturelle
Autoclave	Très performante	Très élevé	Moyen	Personnel très qualifié	Pas évidente	Très écologique	Très bonne
Microwave irradiation (Micro-onde)	Très performante	Très élevé	Moyen	Personnel très qualifié	Pas évidente	Très écologique	Très bonne
Pyrolyse sous vide	Très performante	Très élevé	Moyen	Personnel qualifié	Possible	Un peu polluant	Très bonne
Incinérateur pyrolytique (Incinérateur moderne)	Très performante	Assez élevé	Moyen	Personnel peu qualifié	Possible	Un peu polluant	Très bonne
Incinérateur à une chambre de combustion (artisanal)	Assez performante	Faible	Faible	Personnel peu qualifié	Disponible	Très polluant	Assez bonne
Désinfection chimique	Assez performante	Faible	Faible	Personnel qualifié	Disponible	Polluant	Assez bonne
Enfouissement sanitaire Municipal	Peu performante	Faible	Faible	Personnel qualifié	Disponible	Très polluante et risqué	Mauvaise
Enfouissement sur le site du CHU	Peu performante	Faible	Faible	Personnel peu qualifié	Disponible	Polluant et risqué	Mauvaise