

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :
N° de série :

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la terre
Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Sciences de l'environnement

Par: BELAHCEN Samira

Thème

**Etude du l'impact de traitement des
déchets hospitaliers par la désinfection sur
l'environnement, cas d'hôpital SLIMANE
AMIRAT à Touggourt**

Soutenu publiquement le: 24/06/2018

Devant le jury:

| | | | |
|--|-----|----------------|------------------|
| M^{me}. MEBAREK OUDINA A. | MAA | Univ. Ghardaïa | Président |
| M. CHAICHE K. | MC | Univ. Ouargla | Encadreur |
| M^{me}. KEBBAB L. | MAA | Univ. Ghardaïa | Examineur |

Année universitaire 2017/2018

Dédicace

Je dédie mon travail :

A celle qui m'a inséré le goût de la vie et le sens de la
Responsabilité.....ma mère bien aimé yasmina.

Celui qui a été toujours la source inspiratoire et de courage....mon
cher père mahmuode.

A mon marie krimou et mes enfants ahmed amine et rafik

A mes frères A ma sœur

Et je n'oublie pas l'aide du safa et nédal, mon beau frère, sans
Oublie la femme de mon frère.

A tous mes amis et camarades asma wafa ahlem et hamada

A toute personne que je n'ai pas nommée ici et à tous ce qui m'on
aidé.

BELAHCENE Samira

REMERCIEMENT

Tout d'abord on remercie DIEU le tout les puissants qui nous a donné, le courage et l'ambition pour réaliser ce travail modeste travail de Master en biologie de l'environnement

Nos vifs remerciements et notre profonde gratitude s'adressent à notre promoteur Mr. CHAICH Khaled qui a accepté de nous encadrer. Nous remercions infiniment pour son aide, ses orientations, sa patience et sa correction sérieuse de ce travail.

Nous sommes très heureux d'exprimer notre gratitude à MAA. MEBAREK OUDINA A. d'avoir accepté de présider ce jury.

Aux différents membres de jury qui nous font honneur et ont bien voulu examiné ce modeste travail M^{me}. KEBBAB L. et Mr. GUERGUEB E-Y à l'université de Ghardaïa

Nous remercions

Dr. ZOZZOU le directeur d'établissement public de la santé proximal pour l'intérêt qu'il a porté à notre formation et d'avoir accepté de nous aider.

Nous désirons aussi, exprimer nos profonds remerciements à: Dr : KHEDIM et Ms DABA athman

*Sans oublier Tous l'équipe de labo central de l'hôpital SLIMAN AMIRAT
Notre grand honneur et l'immense plaisir de transmettre nos chaleureux remerciements au labo de policlinique ZAOUIA ABIDIA*

Enfin, nous tiendrons à remercier tous les membres de l'équipe des laboratoires ONA de Touggourt

Summary

Population growth, industrial development and the development of medical technology are leading to an increase in the production of different types of wastes that pose a serious threat to man's environment. This waste includes medical waste produced by health facilities. There are several ways of disposal and waste treatment, in our work, we opted for the treatment of hospital waste by disinfection. Because it allows the reduction of the volume of this hospital waste, nevertheless it is not accompanied by emissions of smoke and poisonous gases ... We have analyzed the waters of hospitable edge based on physical-chemical parameters, DCO between (180 and 213 mg / l), DBO5 between (75 and 95 mg / l) heavy metals, Cd up to (0.059 mg / l), nickel (0.25 mg / l) and bacteriological analysis shows the presence of pathogenic germs (Staphylococcus aureus, and Pseudomonas aeruginosa). These results show that this method of treatment This is the best method because it does not cause any risk of atmospheric pollution but pollute the soil on the environment on the contrary the other methods such as incineration. May still remain this is not the ideal method since sterilization is not completely finished.

Keywords: DASRI, waste treatment, disinfection, pollution

ملخص

يؤدي النمو السكاني والتنمية الصناعية وتطوير التكنولوجيا الطبية إلى زيادة إنتاج أنواع مختلفة من النفايات التي تشكل تهديدًا خطيرًا لبيئة الإنسان. وتشمل هذه النفايات الطبية التي تنتجها المرافق الصحية. هناك عدة طرق للتخلص من النفايات ومعالجتها ، في عملنا ، اخترنا معالجة نفايات المستشفيات عن طريق التطهير. لأنها تسمح بتخفيض حجم نفايات المستشفى هذه ، ومع ذلك فهي لا تقتصر بانبعاثات الدخان والغازات السامة ... قمنا بتحليل مياه الحافة المضيفة استنادًا إلى المعلمات الفيزيائية الكيميائية ، DCO بين (180 و 213 mg / لتر) ، DBO5 بين (75 و 95 mg / لتر) ، والمعادن الثقيلة، وحتى الكاديوم (0,059 mg / لتر) والنيكل (0.25 mg / لتر)، وتحليل البكتريولوجي يظهر وجود مسببات الأمراض (المكورات العنقودية الذهبية، و Pseudomonas aeruginosa). تظهر هذه النتائج أن طريقة العلاج هذه هي أفضل طريقة لأنها لا تسبب أي خطر تلوث جوي ولكن تلوث التربة على البيئة بعكس الطرق الأخرى مثل الترميد. قد لا تزال هذه ليست الطريقة المثالية لأن التعقيم لم ينته بالكامل.

كلمات البحث: DASRI ، ومعالجة النفايات ، والتطهير ، والتلوث DASRI

Résumé

La croissance démographique, le développement industriel et le développement de la technologie médicale entraînent une augmentation de la production des différents types des déchets responsables d'une menace sérieuse pour l'homme l'environnement. Parmi ces déchets, on compte les déchets médicaux produits par les formations sanitaires. Il existe plusieurs voies d'élimination et traitement des déchets, dans notre travaille, nous avons opté pour le traitement des déchets hospitalière par la désinfection. Car elle permet la réduction du volume de ces déchets hospitaliers, néanmoins elle s'accompagne pas d'émissions de fumée et des gaz toxiques... Nous avons analysé les eaux d'affilient hospitalier on basé sur paramètres physique-chimique, DCO entre (180et213mg/l), DBO₅ entre (75et95mg/l) les métaux lourd, Cd jusqu'à (0,059mg/l), nickel (0,25mg/l) et l'analyse bactériologique montre la présence des germes pathogènes (Staphylocoques aureus, et Pseudomonas aeruginosa). Ces résultats obtenus montre que cette méthode de traitement Ce n'est la meilleure méthode car ne provoque aucune risque de pollution atmosphérique mais polluer le sol sur l'environnement au contraire les autre méthodes comme l'incinération. Mai reste toujours ce n'est pas la méthode idéale puisque la stérilisation n'est pas complètement finies.

Mots clés : DASRI, traitement des déchets, désinfection, pollution.

Liste des abréviations

- DASRI** : déchets d'activité de soin à risque infection
- DAOM** : déchets assimilé aux ordures ménagères
- PCT** : **objets** piquants et tranchants
- DRCT** : déchet à risque chimique et toxique
- AES** : accidents d'expositions au sang
- OMS** : organisation mondiale de santé
- MO** : matières organique
- Ph** : potentiel d'hydrogène
- CE** : conductivité électrique
- Ms/cm** : Mile hoss par centimètre.
- DCO** : Demande chimique en Oxygène
- DBO₅** : Demande biochimique en Oxygène en 5 jours

Liste de tableau

| N° | Titre | Page |
|--------------|--|------|
| Tableau I | Echelles d'espace et de temps des phénomènes de pollution atmosphérique | 3 |
| Tableau II | Spécification de banaliseuse ECODAS SYSTEM | 19 |
| Tableau III | Les services fonctionnels à l'hôpital SLIMANE AMIRAT | 25 |
| Tableau VI | Identification et classification des déchets produits au niveau chaque service à L'établissement d'étude | 38 |
| Tableau V | Proportion de DASRI produite dans des différents services à l'établissement SLIMANE AMIRAT | 42 |
| Tableau IV | Les résultats physique-chimique des eaux analysées | 44 |
| Tableau IIV | Rapport de biodégradabilité | 48 |
| Tableau IIIV | Les résultats des métaux lourds dans l'eau analysée | 49 |
| Tableau VVI | les résultats des micro-organismes dans l'eau analysée | 50 |

Liste de figure

| N° | Titre | Page |
|-----------|---|------|
| Figure 1 | Quantités relatives de déchets hospitaliers | 9 |
| Figure 2 | Présentation des principaux types d'élimination des DASRI | 13 |
| Figure 3 | Exemple de tri des DASRI | 14 |
| Figure 4 | Exemple d'étiquetage de l'emballage des déchets hospitaliers | 15 |
| Figure 5 | Banaliseur de DASRI (ECODAS T300) | 20 |
| Figure 6 | Circuit des DASRI à banaliser | 22 |
| Figure 7 | Présentation de l'architecture de l'hôpital SLIMANE AMIRAT | 24 |
| Figure 8 | Méthodologie du travail | 27 |
| Figure 9 | Multi paramètre modèle WTW 340i existant au niveau de laboratoire de l'ONA | 29 |
| Figure 10 | DBO mètre existant au niveau de laboratoire de l'ONA | 30 |
| Figure 11 | Protocole de recherche des coliformes fécaux dans l'eau | 33 |
| Figure 12 | Protocole de recherche des streptocoques fécaux dans l'eau | 35 |
| Figure 13 | Production totale (Kg) des DAS et des DAOM au niveau de l'hôpital SLIMAN AMIRAT | 41 |
| Figure 14 | Proportion totale (%) des DAS et des DAOM au niveau de l'hôpital SLIMAN AMIRAT | 41 |
| Figure 15 | Proportion des DASRI mous au niveau des services établissements SLIMAN AMIRAT | 43 |
| Figure 16 | Variation de pH des trois échantillons prélevé. | 45 |
| Figure 17 | Variation de CE des trois échantillons prélevé | 46 |

| | | |
|-----------|--|----|
| Figure 18 | Variation de la DCO des trois échantillons prélevés | 47 |
| Figure 19 | Variation de la DBO5 des trois échantillons prélevés | 48 |

LISTE DE MATIERS

| | |
|--|----|
| INTRODUCTION..... | 1 |
| CHAPITRE I LES PRINCIPAUX TYPES DE POLLUTION | |
| 1- Pollution atmosphérique..... | 3 |
| 2 - Pollution des sols..... | 4 |
| 3- Pollution de l'eau | 4 |
| CHAPITRE II GENERALITE SUR LES DECHETS HOSPITALIERS | |
| 2.1- Définition de déchets | 6 |
| 2.2- Définition des déchets hospitaliers | 6 |
| 2.3- Classification des déchets | 6 |
| 2.3-1- Les déchets ordinaires | 6 |
| 2.3-2- Les déchets infectieux (DASRI) | 6 |
| 2.3-3 Les déchets anatomiques | 7 |
| 2.3-4 Les déchets piquants et tranchants | 7 |
| 2.3-5 Les déchets chimiques | 7 |
| 2.3-6 Les déchets pharmaceutiques | 7 |
| 2.3-7 Les déchets radioactifs | 7 |
| 2.3-9 Les emballages sous pression | 8 |
| 2.4 - Grandes classes des déchets hospitaliers (F. TIMIZAR 2009) | 8 |
| 2.4-1 Les déchets à risques (DASRI) | 8 |
| 2.4 -2 Les déchets spécifiques | 8 |
| 2.4-3 Les déchets domestiques | 8 |
| 2.5- Quantités absolues | 9 |
| 2.6 -Les risques pour l'homme et l'environnement | 9 |
| 2.6-1 Risques infectieux ou/et biologique | 10 |
| 2.6-2 Risque traumatique | 10 |
| 2.6-3 Risque psycho émotionnel | 10 |
| 2.6-4 Risques mécaniques | 10 |
| 2.6-5 Risques chimiques ou toxicologique | 10 |
| 2.6-6 Risques radioactifs | 10 |
| 2.6-7 Risque liés à la manutention | 10 |

| | |
|--|----|
| 2.6-8 Risques de pollution (liés à l'environnement)..... | 11 |
|--|----|

CHAPITRE III GESTION DES DECHETS HOSPITALIERS

| | |
|--|----|
| 3-1 Circuits d'élimination des déchets d'activités de soins | 12 |
| 3.1.1 Le tri | 14 |
| 3.1.2. Le conditionnement | 14 |
| 3.1.3. L'étiquetage | 15 |
| 3.1.4. Le stockage intermédiaire | 16 |
| 3.1.5. Transport | 16 |
| 3.1.6. Stockage central | 17 |
| 3.1.7. Élimination | 17 |
| 3.2-Traitement des déchets | 18 |
| 3.2-1. Le prétraitement des DASRI par la désinfection (banalisation) | 18 |
| 3.2-2. Equipements de banaliseur..... | 19 |
| 3.2-3. Caractéristiques techniques | 21 |
| 3. 2-4. Les avantages de désinfection ou banalisation | 21 |
| 3.2- 5. Les inconvénients de désinfection ou banalisation | 21 |
| 3.3 - Référence réglementaire | 23 |
| 3.4 - Techniques permettant de modifier l'aspect des DASRI | 23 |
| 3.5 - Contrôles et analyses | 23 |

CHAPITRE IV MATERIEL ET METHODES

| | |
|--|----|
| 4.1. Cadre de l'étude | 24 |
| 4.1.1 Organisation de l'hôpital | 24 |
| 4.1.2. Capacité fonctionnelle | 25 |
| 4.1.3 . Capacité d'accueil | 26 |
| 4.1.4. Services enquêtés | 26 |
| 4.2 Méthodologie de travail | 26 |
| 4.3- Matériels de travail | 28 |
| 4.3-1. Réactive et matériel utilisés | 28 |

| | |
|---|----|
| 4.3.1.1. Dosage du Ph | 28 |
| 4.3.1.2. Mesure de conductivité | 28 |
| 4.3.1.3. Détermination de la Demande chimique en Oxygène (DCO) | 29 |
| 4.3.1.4. Détermination de la Demande Biochimique en Oxygène (DBO ₅) | 30 |
| 4.3.1.5. Dosage des métaux lourds | 31 |
| 4.4 Etude microbiologique..... | 31 |

CHAPITRE V RESULTAT ET DISCUSSION

| | |
|--|-----------|
| 5. Présentation des résultats | 37 |
| 5.1. Identification des déchets | 37 |
| 5.1.1. Quantification des déchets | 39 |
| 5.1.2. Production totale des déchets | 39 |
| 5.2. Proportion des DASRI produire au niveau différent service | 40 |
| 5.3. Paramètres physico-chimique | 44 |
| 5.3.1 Interprétation des résultats | 44 |
| 5.3.1.1. Le Ph | 44 |
| 5.3.1.2. La conductivité (CE) | 45 |
| 5.3.1.3. la demande chimique en Oxygène (DCO) | 46 |
| 5.3.1.4. La demande biochimique en Oxygène (DBO ₅) | 47 |
| 5.3.1.5. Le rapport DCO /DBO ₅ | 48 |
| 5.3.2. Les métaux lourds | 49 |
| 5.4. Les analyses bactériologiques | 49 |
| CONCLUSION | 51 |

ANNEX

Résumé

Introduction

Introduction

L'hôpital joue un grand rôle dans la protection et la promotion de la santé. Il constitue un véritable pôle dans chaque ville. C'est pour cette raison que l'hôpital n'est pas un grand producteur de déchets comme les autres établissements.

Aujourd'hui, la question des déchets à l'hôpital se pose avec de plus en plus d'acuité, ces derniers occasionnent des risques aussi bien pour la santé de l'homme que pour son environnement, ces déchets on génère différentes formes de pollution (sol, air, eau). Diverses publications et enquêtes ont montré que les conditions actuelles d'élimination des déchets médicaux et pharmaceutiques ne sont pas toujours satisfaisantes.

Ainsi, l'élimination rationnelle des polluants est l'une des conditions essentielles du respect des règles d'hygiène, non seulement à l'intérieur des établissements, mais également dans l'environnement en général. Parmi ces pollutions, celle imputable aux déchets solides médicaux et pharmaceutiques, est sans doute l'une des plus complexes à résoudre.

La gestion de ces déchets est une préoccupation importante dans le domaine de la santé. Cet intérêt est justifié d'une part par l'importance du risque lié à la production de déchets d'activités de soins, et d'autre part aux nuisances qui peuvent être engendrées par les techniques de traitement pour la santé de l'homme et pour l'environnement

Une étude menée en 2002 par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) auprès de 22 pays en voie de développement a montré que 18 à 64 % des établissements de soins n'éliminent pas correctement leurs déchets (OMS, 2005). Les injections par seringues contaminées sont responsables de 21 millions de cas d'hépatite B, 2 millions de cas d'hépatite C et 260 000 cas de Sida (OMS, 2000).

Dans un rapport publié en janvier 2004, préparé par le Consortium international GTZ-ERM-GKW, La production de déchets hospitaliers en Algérie est estimée à 125.000 tonnes/an, c'est-à-dire à environ la moitié de la production de déchets spéciaux évaluée à 300.000 Tonnes/an (ABDELMOUMENE et *al*, 2009).

Selon le même auteur, ces déchets peuvent être la cause de différents accidents de travail, suite au manque de système de surveillance continue de ces derniers. Des données ponctuelles émanant de plusieurs structures de soins sont disponibles, mais restent encore entachées d'une sous-déclaration évidente. En effet, durant l'année 2005, au niveau du service de Médecine du travail d'un grand centre hospitalier universitaire d'Alger, 104 accidents du travail, toutes causes confondues, ont été enregistrés. Parmi ces accidents du travail, 25 accidents exposant au sang dont : 15 piqûres par aiguilles souillées, 5 plaies par lame de bistouri, 5 projections de sang. D'un autre côté, l'élimination rationnelle des pollutions dues aux déchets solides hospitaliers est l'une des conditions essentielles du respect des règles d'hygiène, non seulement à l'intérieur des établissements sanitaires, mais également dans l'environnement général (HAFIANE.M et al, 2011).

Cette étude est articulée en cinq chapitres,

Les principales questions qui ont guère ce travaille sont qu'ils suivants :

- Quels sont les services hospitaliers les plus générateurs les polluants
- Les traitements réalisés au niveau de l'établissement hospitalier SLIMANE AMIRATE de Tougourt sont ils efficaces.

Dans les trois premiers chapitres nous présenterons les études bibliographiques sur les principaux types de pollution, généralité sur les déchets hospitaliers et sont méthodes de traitement et basée surtout sur la méthode autorisés par le ministre de santé.

Le quatrième chapitre est consacré à la description de la méthodologie adoptée pour réalisée de ce mémoire et englobera les méthodes de mesure et analysée des principaux paramètres de pollution

Le dernier chapitre est réservé aux principaux résultats obtenus, leurs discussions et les enseignements à tirer de ces résultats.

CHAPITRE I

LES PRINCIPAUX TYPES DE POLLUTION

CHAPITRE I LES PRINCIPAUX TYPES DE POLLUTION

La pollution est définie comme contamination de l'air, de l'eau ou du sol par des substances qui altèrent le fonctionnement naturel des écosystèmes, ainsi que la qualité de vie et la santé humaines

1- Pollution atmosphérique

La pollution de l'air peut être définie comme l'introduction par l'activité humaine, dans l'atmosphère et les espaces clos, des substances présentant des risques pour la santé, les écosystèmes, d'influer sur le climat, de détériorer les biens matériels, de provoquer des nuisances olfactive. Elle peut résulter de l'introduction de substances nouvelle dans l'air, ou plus fréquemment du rejet de composés déjà émis par la nature (activité biologique des sols, des océans, des végétaux, ets). Ces composés résultent d'un grand nombre d'activités regroupées en deux catégories : les sources fixes de pollution (chaudières et foyers de combustion, activités industrielles, domestique, agricoles.....) et les sources mobiles (trafic automobile,.....)

Tableau 1. Echelles d'espace et de temps des phénomènes de pollution atmosphérique

| Problèmes de pollution atmosphérique | polluants | Principaux risques | Echelle d'espace | Echelle de temps |
|--|--|------------------------------------|--------------------|------------------|
| Pollution urbaines et industrielles | SO ₂ , NO _x , COV, poussière | Santé, atteintes sur les matériaux | Local | En heures |
| Pluies acides et pollution photochimique | SO ₂ , NO _x | Dommmages sur les écosystèmes | Régionale (100 km) | En jours |
| Amincissement de la couche d'azone, | CFC, NO _x | Modification du climat, | Planétaire | Epannées |

| | | | | |
|----------------|---|-------|--|--|
| effet de serre | CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O | santé | | |
|----------------|---|-------|--|--|

2 - Pollution des sols

Selon CASTANY (1983), la surface du sol et zone d'échanges atmosphère/sol l'introduction de différents types de polluants (liquide, solide ou gazeux) crée des foyers de pollution par épandage à la surface du sol ou enfouissement à des profondeurs plus ou moins grandes dans les sous-sols.

Les polluant sont mis en solution dont l'intensité de la pollution de pend de type de sol, la dose de polluants et des conduction climatique (précipitation en particulier) qui apportent un volume d'eau variable, la migration du polluants se fait de la surface du sol jusqu' aux nappes phréatiques Solon une direction subverti qu'ale qui cause à long termes la contamination de ces nappes, Les principaux polluants du sol sont :

- **Les rejets liquide** : les rejets liquides sont constitués par les eaux résiduaires qui sont déversés dans la nature sans aucun traitement, ils sont d'origine soit industriel, agricole ou domestique, ces type de rejets engendre de manier directe la pollution du sol.
- **Les rejets solides** : Les déchets urbains et industriels non traités contaminant les sols par lixiviations.
- **Les émissions atmosphériques** : les émissions des particules à l'atmosphère peuvent être aussi une source de pollution des sols, c'est le cas en particulier à des métaux lourds et les contaminations gazeux lesquels en retombant autour de leurs points d'émissions peuvent conduire à des pollutions importants des sols.

3- Pollution de l'eau

Selon EL-HAYEK(1989), la pollution de l'eau est une altération qui rend son utilisation douteuse et /ou perturbe l'écosystème ; elle peut concerner les eaux superficielles et/ou

- L'activité humaine
- L'industrie.
- L'agriculture.
- Les décharges déchets domestiques et industriels

Elle se manifeste principalement dans les eaux de surface par une diminution de la teneur en oxygène, et la présence des matières organiques et des produits toxiques, provoquant des effets qui peuvent être de deux formes :

- Effet immédiat ou à court terme conduisant à un effet toxique brutal et donc à la mort rapide de différents organismes.
- Effet déferé (long terme) par accumulation au cours du temps. Des substances chez certains organismes vivants (végétal et animal).

CHAPITRE II

GENERALITE SUR

LES DECHETS

HOSPITALIERS

les déchets pharmaceutiques, les déchets radioactifs, les déchets à forte teneur en métaux lourds, les emballages sous pression.

2.3-1- Les déchets ordinaires

Ordures de types ménagers : Non dangereux

Origine : Administration, cantines, entretien des bâtiments.

Composition : papier, carton, déchets de cuisine, déchets verts.

2.3-2- Les déchets infectieux (DASRI)

Exemples : Cultures et stocks d'agents infectieux, déchets de malades infectieux, déchets contaminés par le sang et les dérivés sanguins, échantillons diagnostics jetés, animaux de laboratoire infectés, matériels (tampons, pansements) et appareils divers contaminés (consommable jetable, etc...)

Provenances : laboratoires de microbiologies, interventions chirurgicales et autopsies de patients infectieux, actes des soins mettant les objets en contact avec les patients infectés.

2.3-3 Les déchets anatomiques

Exemples : tissus et organes d'origine humaine résultant des activités des blocs opératoires et des laboratoires d'anatomie pathologique, les foetus issus d'avortements spontanés.

2.3-4 Les déchets piquants et tranchants

Exemples : les aiguilles, les seringues, les lames et les lamelles, les pinces, les scalpels, les bistouris, les verres cassés.

2.3-5 Les déchets chimiques

- ✓ Les déchets chimiques non dangereux : Les substances à base de saccharides, d'acides aminés, de sels organiques ou inorganiques.
- ✓ Les déchets chimiques dangereux : Produits de caractère toxique, irritants et/ou corrosifs, des substances réagissant à l'eau, des

substances réagissant aux chocs, des produits inflammables, des produits explosifs.

2.3-6 Les déchets pharmaceutiques

Exemples : les médicaments et divers produits chimiques inutilisés, périmés ou contaminés provenant des services hospitaliers et des unités de soins, de métabolites, de vaccins et de sérums, parfois des substances chimiques toxiques puissantes. Les déchets génotoxiques : des produits cytotoxiques utilisés dans le traitement du cancer et leurs métabolites, des substances mutagènes, tératogènes ou cancérigènes.

2.3-7 Les déchets radioactifs

Produits solides ou liquides provenant de l'activité d'analyse radioactive in vitro, produits physiologiques résultant d'activités thérapeutiques ou d'exploration in vivo.

2.3-8 Les déchets à forte teneur en métaux lourds

Métaux lourds : Hg, Cd, Pb. Exemples : les thermomètres à mercure qui ont été cassés, les interrupteurs à mercure (Hg), les accumulateurs à cadmium (Cd).

2.3-9 Les emballages sous pression

Compteurs de gaz, bidon d'aérosol. Le risque est principalement leur explosion quand ils sont percés ou exposés à une flamme.

2.4 - Grandes classes des déchets hospitaliers

Selon (TIMIZAR 2009) Trois grandes classes de déchets dits :

- ✓ Les déchets à risques (DASRI) ;
- ✓ Les déchets spécifiques ;
- ✓ Les déchets domestiques.

2.4-1 Les déchets à risques (DASRI)

- ✓ Les déchets anatomiques provenant des services de chirurgie, de gynéco obstétrique, d'anatomie pathologique.

- ✓ Les déchets de laboratoires microbiologie : tissus, milieux de culture, matériel divers contaminé, cadavres d'animaux, excréments d'animaux.
- ✓ Les déchets de laboratoires de biochimie et des unités de dialyse.
- ✓ Les déchets septiques provenant du service des maladies infectieuses, de médecine, de chirurgie, des unités d'isolement.

2.4 -2 Les déchets spécifiques :

Ici, le risque pour la santé est moins important mais ils sont spécifiques au milieu de soins. Exemple : plâtre, les produits périmés et relief de repas revenants des services des maladies contagieuses.

2.4-3 Les déchets domestiques

Les déchets domestiques ne présentent aucun risque particulier. Il s'agit surtout des produits des activités d'hôtellerie, d'hébergement et d'administration : ordures produites suite aux opérations de nettoyage et d'entretien (des emballages en carton, plastique, métal etc.), des déchets de préparation culinaire, des restes de repas non servis, des reliefs de repas de personnes non infectées, des déchets d'activités de l'administration et des services généraux, des déchets de jardinage.

8

2.5- Quantités absolues

Selon (TIMIZAR 2009), les pays à revenu élevé peuvent produire jusqu'à 6 kg de déchets dangereux par personne et par an.

Dans les pays à faible revenu le total des déchets liés aux soins de soins de santé est de 0,5 à 3 kg.

La figure ci-dessous résume la répartition et la formes des déchets hospitaliers

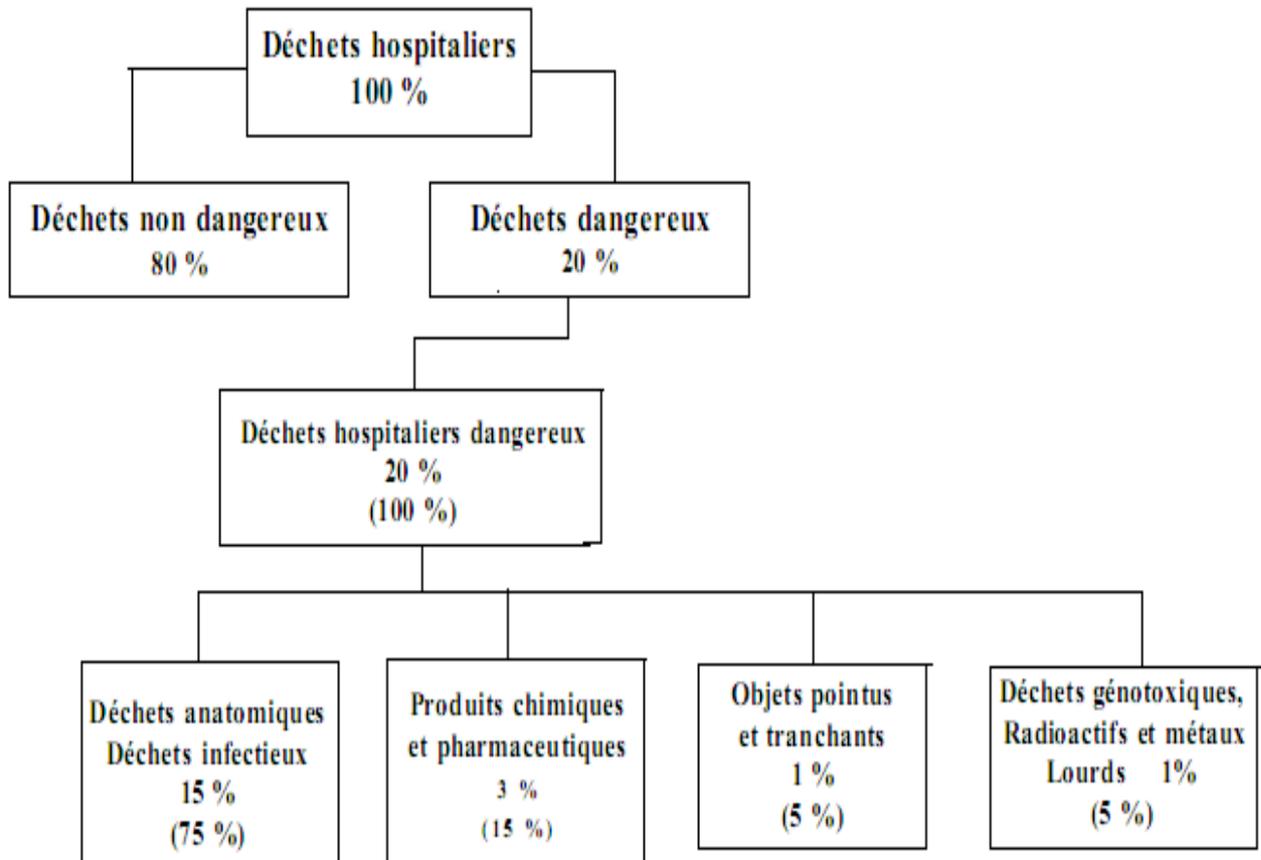


Figure 1. Quantités relatives de déchets hospitaliers

2.6 -Les risques pour l'homme et l'environnement

Selon, (ABDELSADOK 2010), les différents risques liés aux déchets hospitaliers sont :

2.6-1 Risques infectieux ou/et biologique

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

2.6-2 Risque traumatique

Ou risque physique, reprend toutes les formes de risque d'origines physique susceptibles d'affecter l'intégrité de l'homme. Dans le secteur de soins de la santé, le risque traumatique correspond dans la pratique à une atteinte possible de l'intégrité de la peau ou des muqueuses suite à une coupure ou une piqûre par un matériel souillé par des micro-organismes qui pouvant entraîner des infections cutanées ou des muqueuse

2.6-3 Risque psycho émotionnel

Les risques ressentis par la population et les professionnels de santé qui se traduisent par la crainte du public, des professionnels de santé ou des agents lors qu'ils reconnaissent des déchets souillés par du sang, du liquide biologique ou des pièces anatomiques.

2.6-4 Risques mécaniques

C'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

2.6-5 Risques chimiques ou toxicologique

Ils peuvent être liés :

- ✓ Aux médicaments et plus particulièrement aux produits cytologiques utilisés en
- ✓ chimiothérapie.
- ✓ A certains produits de décontamination, de désinfection ou de nettoyage.

2.6-6 Risques radioactifs

Les risques d'irradiations peuvent être liés aux produits radioactifs utilisés, entre autres dans la médecine nucléaire à visée diagnostique ou thérapeutique.

2.6-7 Risque liés à la manutention

C'est un risque qui menace les personnes en charge de la manutention lorsque les containers et le matériel de transport sont trop lourds (dorsalgie ou/et lombalgie) ou les chariots peu maniables.

2.6-8 Risques de pollution (liés à l'environnement)

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

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

Lorsque les déchets sont éliminés dans une fosse qui n'est pas isolée ou qui est trop proche des sources d'eau, l'eau peut être contaminée.

Si les déchets d'activités de soins sont brûlés en plein air ou dans un incinérateur dont les émissions ne sont pas contrôlées (ce qui est le cas avec la plupart des incinérateurs des pays en développement), il peut y avoir émission dans l'air de dioxines, de furannes et d'autres polluants toxiques, qui peuvent être à l'origine de maladies graves chez les personnes qui inhalent cet air.

Lorsqu'on choisit un mode de traitement ou d'élimination des DAS, la protection de l'environnement est un critère capital.

L'OMS a défini des apports limites tolérables pour les dioxines et les furannes, mais pas pour les émissions. Les limites d'émission doivent être fixées dans le cadre national. Un certain nombre de pays ont défini des limites d'émission, de 0,1 mg d'équivalent toxique/m³ en Europe à 0,1 mg-5 mg d'équivalent toxique/m³ au Japon, suivant la capacité de l'incinérateur.

CHAPITRE III

GESTION DES

DECHETS

HOSPITALIERS

CHAPITRE III HOSPITALIERS

GESTION DES DECHETS

Le but de toute gestion saine des déchets est la préservation de la santé des populations et de l'environnement dans lequel elles vivent ; il est nécessaire de minimiser la quantité de refus et de faire en sorte que les rejets soient inoffensifs pour le milieu naturel. La caractérisation des déchets permet justement d'évaluer, au préalable, leur potentiel risque pour ce milieu et de choisir le mode de traitement optimal pour ces refus. Les deux objectifs fondamentaux sont:

-la réduction des flux par la valorisation : cet objectif vise l'optimisation de choix des techniques et s'appuie sur le constat que le compostage qui est un excellent moyen de recyclage de la matière organique.

-la protection de l'environnement par le recours aux technologies propres et par l'optimisation de l'élimination des déchets ; les décharges sont réservées aux résidus ultimes.

3-1 Circuits d'élimination des déchets d'activités de soins

Selon (FIKRI 2009), l'ensemble des étapes par lesquelles doivent acheminer les déchets à l'intérieur puis à l'extérieur de l'hôpital à savoir :

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

La figure 2 ci-dessus, ressemble les principaux types d'éliminations des déchets hospitaliers à risque infection (DASRI)

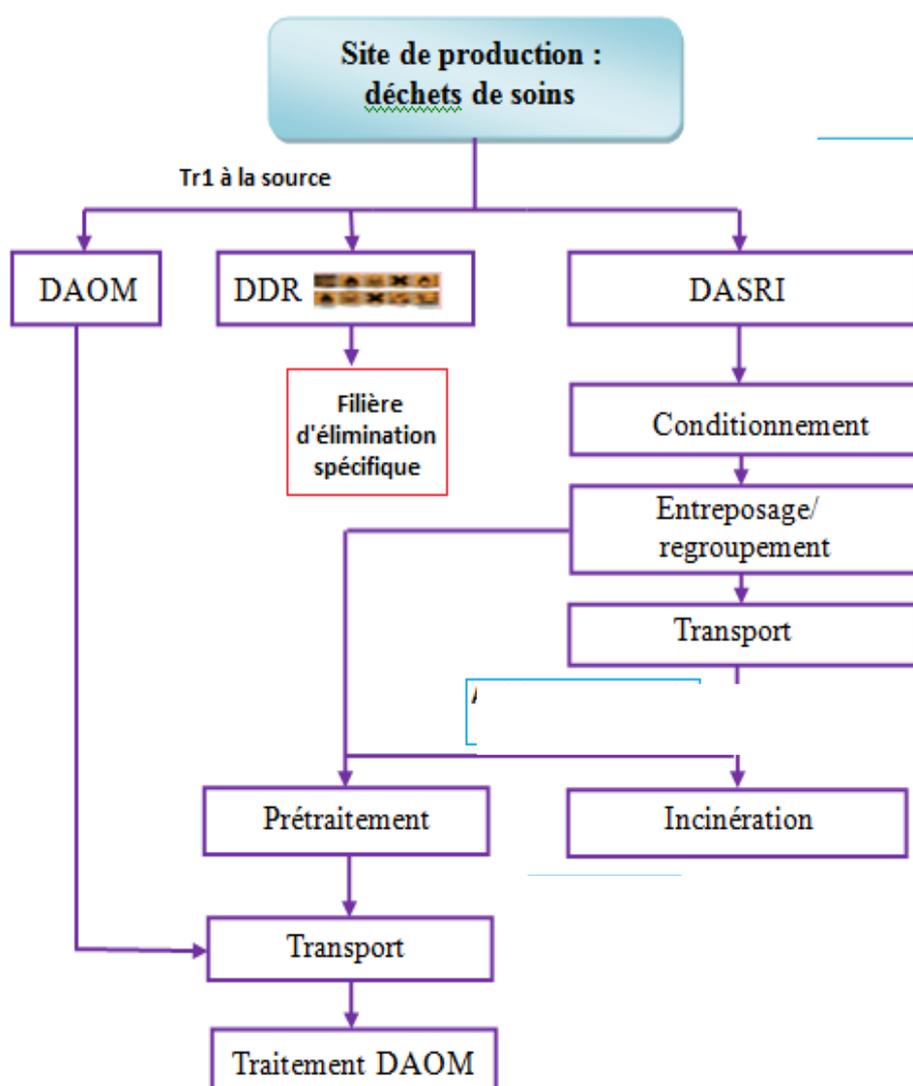


Figure 2. Présentation des principaux types d'élimination des DASRI

3.1.1 Le tri

C'est la première activité dans le processus de gestion des déchets. Elle s'effectue dès leur génération au niveau des unités de soins. La qualité et la sélectivité 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

L'objet de tri

- Garantir la sécurité du personnel hospitalier
- Assurer la sécurité de la communauté
- Respecter les règles d'hygiène
- Respecter la réglementation



Figure 3. Exemple de tri des DASRI**3.1.2. Le conditionnement**

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

- Déchets solides médicaux et pharmaceutiques non dangereux, assimilables aux ordures ménagères, à collecter dans des sacs de couleur noire.
- Déchets piquants ou coupants, qui seront dans tous les cas considérés comme

Infectieux, à collecter, dès leur production, dans des collecteurs rigides et étanches de couleur rouge ou jaune.

- Les déchets infectieux non piquants ni coupants doivent être collectés dans des sacs étanches de couleur rouge ou jaune.

Les objectifs de 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
- Les sacs de déchets ne doivent pas traîner par terre ; Ils doivent être mis sur des supports qui doivent être adaptés :
 - au volume des sacs plastiques
 - à de bonnes garanties d'hygiène
 - à une manipulation ergonomique

3.1.3. L'étiquetage

- La date de production du sac de déchets
- Le lieu de production avec le nom du responsable du service
- La destination finale du sac

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

Figure 04. Exemple d'étiquetage de l'emballage des déchets hospitaliers

3.1.4. Le stockage intermédiaire:

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

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 assurés
- ✓ 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) - Climat modéré : 72 heures en hiver
- ✓ Climat chaud : 48 heures en été
- ✓ 48 heures en saison fraîche
- ✓ 24 heures en saison chaude

3.1.5. Transport

L'objectif : est d'assurer de façon sécuritaire la collecte et l'acheminement des déchets « à risque » au lieu de stockage central en tenant compte des caractéristiques des déchets à transporter.

Outils : Chariots, équipement de protection personnelle (gants, tabliers, masques ...).

Si le traitement se fait en dehors de l'hôpital, un transport externe est nécessaire.

Conteneurs de transport

- ✓ Etanches aux liquides
- ✓ Rigides
- ✓ Munies d'une fermeture efficace
- ✓ Marqués d'un signe apparent
- ✓ Ne doit pas excéder 24 heures
- ✓ Doit se faire à la même température que celle de stockage des DASRI ;
- ✓ Si les conteneurs de transport sont réutilisés ils doivent :
- ✓ Présenter des parois et surfaces lisses ;
- ✓ Etre constitués de matériau lavable ;
- ✓ Etre nettoyés et désinfectés intérieurement et extérieurement après vidange et ceci sur le site d'élimination des déchets.

Véhicules de transport

- ✓ Marqués du signe « Danger biologique » ;
- ✓ Exclusivement réservés au transport des DASRI ;
- ✓ Etanches aux liquides ;
- ✓ Constitués de surfaces lisses, faciles à nettoyer ;
- ✓ Munis d'un système de fermeture.

3.1.6. Stockage central

L'objectif : est de permettre le stockage sécuritaire des déchets en attendant l'élimination finale.

Outils : équipement de conservation : (réfrigérateurs, congélateurs, étagère, équipements de sécurité).

3.1.7. Élimination

Selon, (PICHAT 1995) ; Les producteurs disposent de plusieurs solutions pour une élimination conforme des déchets d'activités de soins qu'ils génèrent. La première étape est le prétraitement (recyclage, encapsulation et désinfection), puis un les délais pour éliminée les déchets à risque infection ; 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 déchets d'activités de soins à risques infectieux 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 :

| PRODUCTIONS | DÉLAIS |
|--|------------------|
| > 100 kg / semaine | 72 heures |
| entre 5 kg / mois et 100 kg / semaine | 7 jours |

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

Doivent subir encore un traitement par la filière des déchets ménagers et assimilés (mise en décharge ou incinération).

3.2-Traitement des déchets

L'ensemble des opérations (processus physique, chimique, ou biologique y compris le tri) modifiant les caractéristiques des déchets afin de réduire leur potentiel polluant, leur quantité, ou leur volume pour en faciliter la manipulation et favoriser leur valorisation (DAMIEN, 2009).

3.2-1. Le prétraitement des DASRI par la désinfection (banalisation)

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

Le principe

Ces procédés de prétraitement visent à modifier l'apparence des déchets (le plus souvent par broyage) et à réduire la contamination microbologique (le plus souvent par élévation de la température) dans le but de rendre les déchets d'activités de soins à risques infectieux désinfectés assimilables aux déchets ménagers.

Les déchets ainsi pré-traités pourront être incinérés en usine d'incinération d'ordures ménagères ou mis en décharge (jusqu'en 2002). En revanche, le compostage de ces déchets est exclu en raison de leurs caractéristiques physico-chimiques.

La banalisation des déchets hospitaliers peut s'imposer comme une étape indispensable de leur élimination. C'est le cas avec les déchets hautement infectieux tels que certains déchets de laboratoire de bactériologie et de virologie, les déchets des centres de dépistage des maladies transmissibles (VIH, hépatite)

3.2-2. Equipements de banaliseuse

Le banaliseuse existant au niveau de l'hôpital est de marque ECODAS SYSTEM, type T.300

Tableau II. Spécification de banaliseuse ECODAS SYSTEM

| | |
|---|---|
| Capacité en déchets | Supérieure à 50 kg/heure |
| Technologie | Broyage par rotation des lames et chauffage par micro-onde Température ambiante (pas de risque d'explosion) |
| Temps moyen par cycle | 30 minutes |
| Volume de la cuve | 250 L |
| Dimensions (L x l x H) | 1,6 x 1,1 x 1,5 m |
| Electricité Consommation en électricité | 400V/ 3-Phase, 63A 12 kWh |
| Espace recommandé au sol | 10-12m ² Hauteur de plafond : 2.2m |



Figure 5. Banaliseur de DASRI (ECODAS T300)

3.2-3. Caractéristiques techniques

- ❖ Enceinte construite en acier inoxydable calorifugée.
- ❖ Poids moyen traité : 25 à 50 Kg/cycle.
- ❖ Un broyeur incorporé dont les couteaux sont fabriqués avec un matériau très résistant (Inox).
- ❖ Une chambre de stérilisation des déchets, abattement du taux de contamination de 10^{-8} (99,999999%).
- ❖ Cycle de traitement des déchets ne dépasse pas 30 minutes.
- ❖ Température de stérilisation 138°C - 140°C.
- ❖ Pression d'utilisation est 3,8 bars
- ❖ Sonde pour le contrôle de la température de la cuve.
- ❖ Sonde pour le contrôle de la température des déchets.
- ❖ Manomètre pour le contrôle de la pression.
- ❖ Un système de refroidissement.
- ❖ Une armoire de gestion de l'ensemble avec automate programmable.
- ❖ Cuve de réception des déchets avec roulettes.

3. 2-4. Les avantages de désinfection ou banalisation

- L'autonomie de l'établissement
- La banalisation rapide des DASRI par stérilisation à 138°C avec un abattement de la charge microbienne
- Pas de rejet atmosphérique polluant
- Limité les transports des déchets à risque sur la voie publique
- La diminution de 80% du volume unitaire des déchets à évacuer vers l'extérieur
- Pas de rejets liquides polluants, pas de rejets sol polluants

3.2- 5. Les inconvénients de désinfection ou banalisation

- Coûts d'installation et de fonctionnement relativement élevés
- Nécessite une chaudière avec des contrôles d'émissions
- Coûts de maintenance relativement élevés
- Ne peut pas être utilisé pour traiter certains déchets spéciaux
- Génère des eaux usées contaminées qui nécessitent un traitement spécial

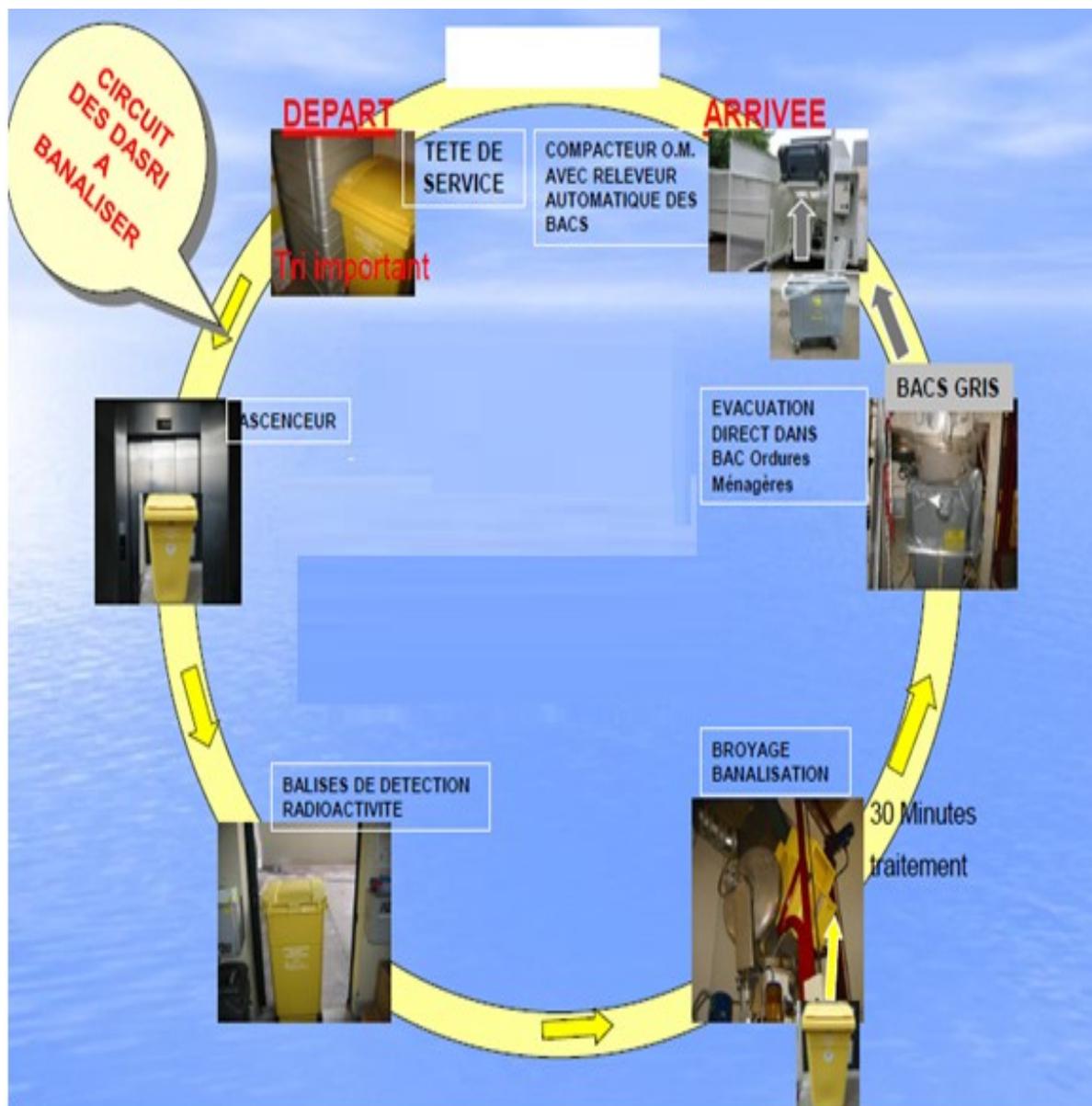


Figure 6. Circuit des DASRI à banaliser

3.3 - Référence réglementaire :

Article R 1335-8 du Code de la Santé Publique

Les appareils de désinfection doivent être agréés par arrêtés des ministres chargés de l'environnement, du travail et de la santé. Les modalités de l'agrément et les conditions de mise en œuvre des appareils de désinfection sont fixées par arrêté conjoint des ministres chargés du Travail, de la Santé, de l'Environnement et de l'Industrie, après validation du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique (CSHPF).

La circulaire du 26 juillet 1991, relative à la mise en œuvre de procédés de désinfection des déchets contaminés des établissements hospitaliers et assimilés, indique la procédure à suivre pour faire évaluer ces techniques de désinfection et obtenir un agrément national sans laquelle leur utilisation est interdite.

3.4 - Techniques permettant de modifier l'aspect des DASRI :

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 microbiologique 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.

3.5 - Contrôles et analyses : les appareils de prétraitement font l'objet d'un suivi en continu des paramètres de désinfection et de contrôles périodiques de l'efficacité antimicrobienne.

CHAPITRE IV

MATERIEL ET METHODES

CHAPITRE IV

MATERIEL ET METHODES

4.1. Cadre de l'étude

La présente étude a été réalisée au niveau de l'établissement public hospitalier SLIMANE AMIRAT de Touggourt

4.1.1 Organisation de l'hôpital

La figure 7 ci- dessous illustre l'organisation suivant de l'hopital

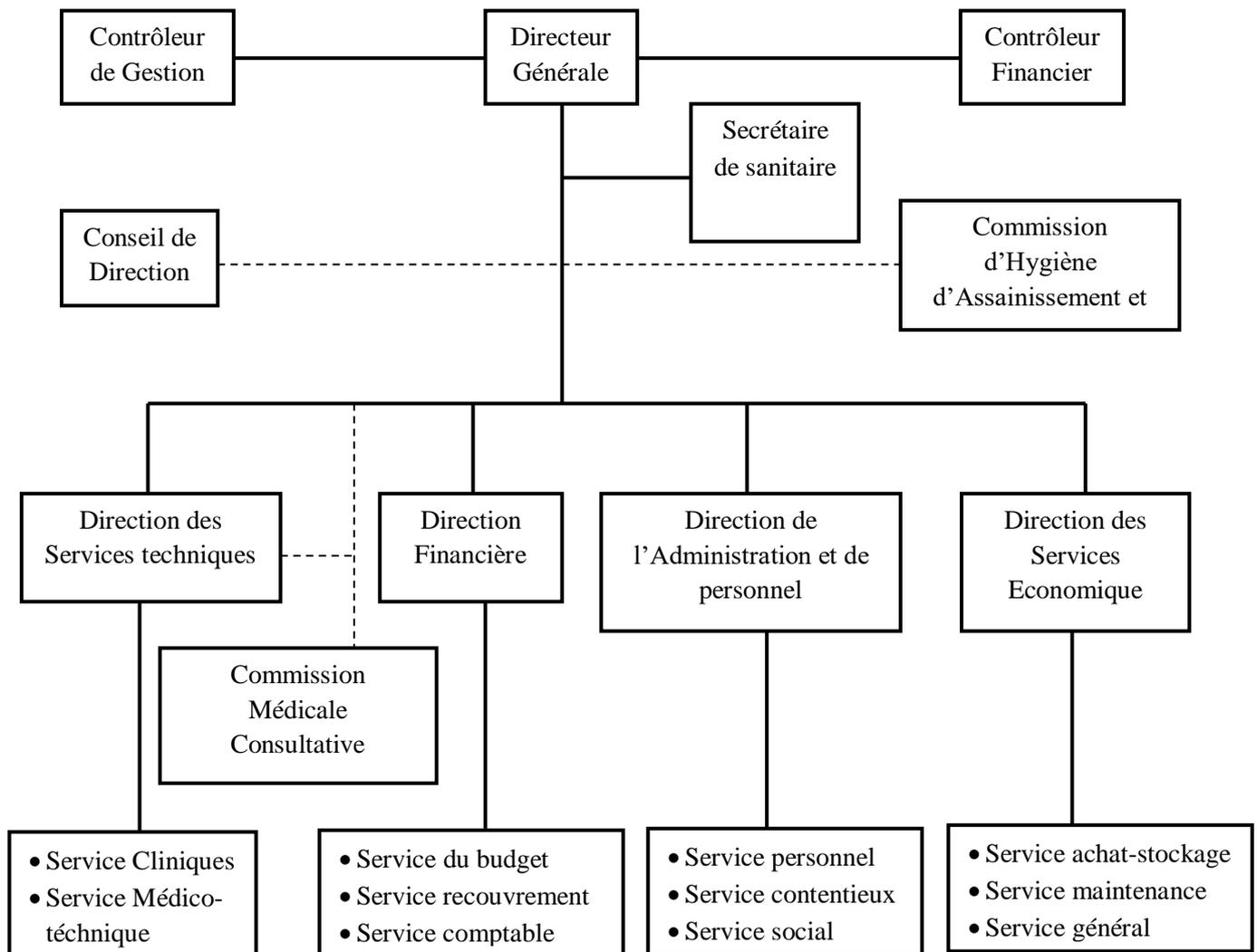


Figure 7. Présentation de l'architecture de l'hôpital SLIMANE AMIRAT

4.1.2. Capacité fonctionnelle

Les services fonctionnels : C'est un hôpital en réadaptation les services actuellement fonctionnels sont les Suivant

Le tableau III ci-dessous résume les services fonctions de l'hôpital SLIMAN AMRAT de Touggourt pendant la période de réalisation de notre étude

Tableau III. Les services fonctionnels à l'hôpital SLIMANE AMIRAT

| SERVICES CLINIQUE | SERVICES MIDICO-TECHNIQUES | SERVICES PUREMENT TECHNIQUES |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Cardiologie • Gastro-entérologie • Médecine interne • Pneumo-phtisiologie • Maladies infectieuses • Chirurgie générale et digestive • Chirurgie orthopédique et traumatologique • Anesthésie-réanimation • Urgences chirurgicales • Ophtalmologie • Odonto-stomatologie • O R L • Kinésithérapie | <ul style="list-style-type: none"> • Radiologie • Laboratoires • Banque de sang | <ul style="list-style-type: none"> • Service de l'alimentation • Service de soutien • Pharmacie |

4.1.3 . Capacité d'accueil :

On compte 206 lits toutes spécialités confondues ; la plupart des chambres d'hospitalisation abritent trois lits et les chambres individuelles, moins nombreuses ne sont pas accessibles à tous.

4.1.4. Services enquêtés

A défaut de pouvoir couvrir tout l'hôpital nous avons sélectionné des services cibles en fonction de certains critères. Selon le Conseil de mon encadreur peut être divisé en zones en fonction du risque Infectieux. Nous avons retenu les services suivants dans les zones de subdivision:

. Les services médicaux recevant des malades à haut risque de contamination

- le service de réanimation, le service des urgences chirurgicales, les blocs, le service d'infection, le service de dialyse,

. Les services médico-techniques recevant des malades ou ayant des contacts avec eux

- la radiologie
- les laboratoires
- la banque de sang

4.2 Méthodologie de travail

La méthodologie adaptée ce travail est résumée par l'illustration ci-dessous (figure 8)

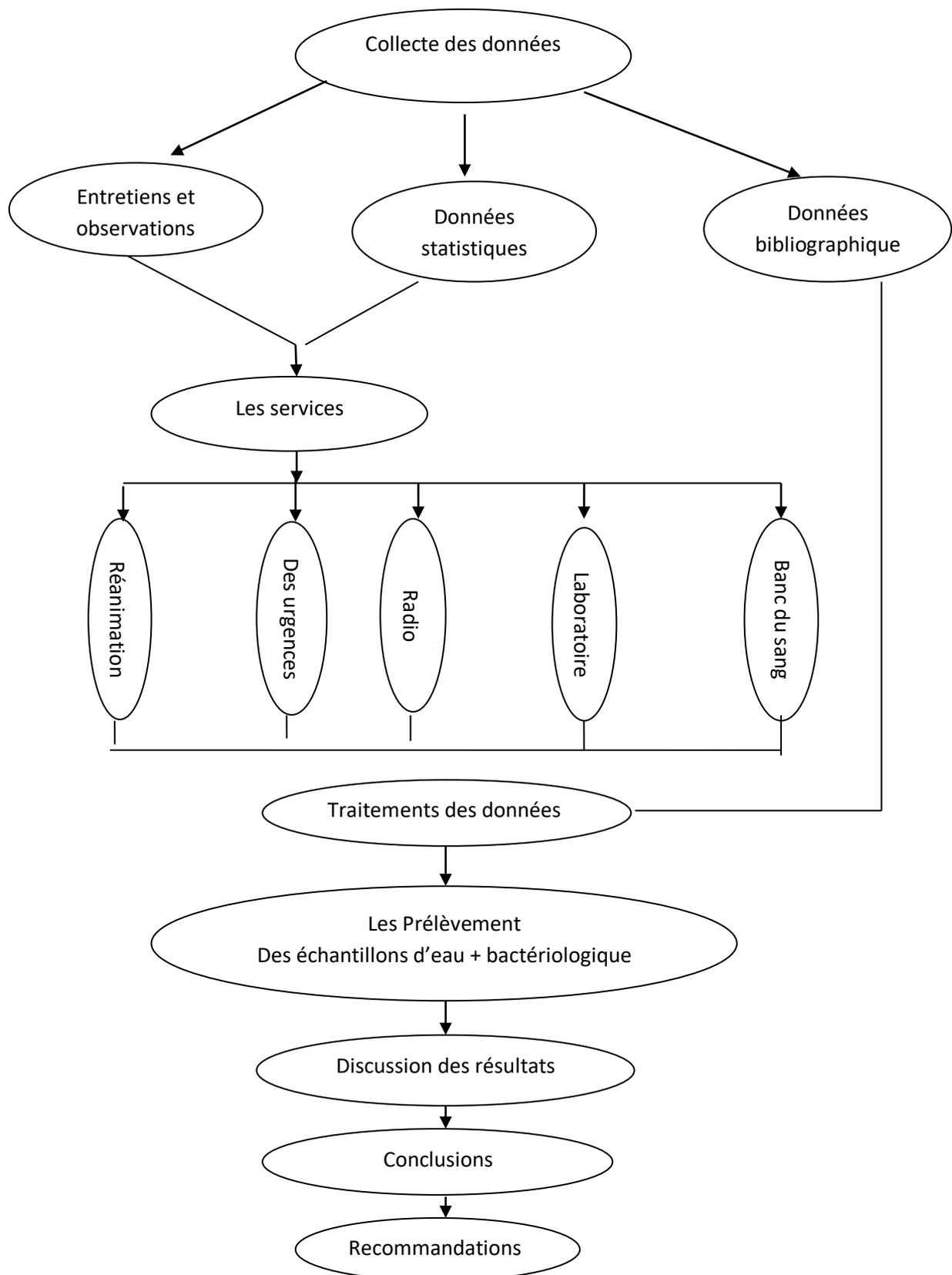


Figure 8. Méthodologie du travail

4.3- Matériels de travail

Pour réaliser la présente étude, une campagne d'échantillonnage a été effectuée en mars et avril 2018 à l'hôpital SLIMANE AMIRATE de Touggourt.

Les prélèvements ont été effectués à l'aide d'un flacon de 250 ml bien stérile tandis que dans la sortie de la banaliseuse.

Sur le terrain, avant le remplissage des bouteilles, celles-ci ont été lavées avec l'échantillon à prélever. Le remplissage des bouteilles a été fait à ras bord puis le bouchon vissé pour éviter tout échange gazeux avec l'atmosphère. Les échantillons ont été conservés dans une glacière pendant le transport au laboratoire, puis ont été analysés dans les 24 heures qui suivent. Lors de l'échantillonnage, les paramètres ont fait l'objet de mesure in situ :

- 1) Le pH
- 2) la conductivité (CE)
- 3) organiques (DCO, DBO5)
- 4) les métaux lourds qui sont (le cuivre ; le cadmium ; le zinc ; nickel)
- 5) Etude microbiologique

4.3-1. Réactive et matériel utilisés

4.3.1.1. Dosage du pH

La mesure du pH est réalisée à l'aide d'un pH-mètre (méthode potentiométrique) avec électrode de verre.

4.3.1.2. Mesure de conductivité

Principe : La conductivité se mesure à l'aide d'une sonde qui comprend deux électrodes de platine aux bornes desquelles est appliqué un courant alternatif dont la fréquence est au double de la conductivité mesurée.



Figure 9. Multi paramètre modèle WTW 340i existant au niveau de laboratoire de l'ONA

4.3.1.3. Détermination de la Demande chimique en Oxygène (DCO)

a. Principe :

Dans des conditions définies, certaines matières contenues dans l'eau sont oxydées par un excès de dichromate de potassium, en milieu acide et en présence de sulfate d'argent et de sulfate de mercure, l'excès de dichromate de potassium est dosé par le sulfate de fer et d'ammonium.

b. Matériel spécial

Rodé et d'un réfrigérant adaptable, réservé exclusivement à la détermination de la DCO. Le nettoyage de l'appareil est effectué en portant à l'ébullition sous reflux un mélange composé de 5ml de solution de dichromate de potassium, 15ml de solution d'acide sulfurique-sulfate d'argent et 10ml d'eau

c. Réactifs

- Eau permutée.
- Sulfate mercurique cristallisé
- Acide sulfurique 220ml (d=1,84)
- Solution d'acide sulfurique à 4mol
- Solution de sulfate d'argent 10g.

- Solution de sulfate de fer et d'ammonium à 0,12 mol/147g
- Solution de dichromate de potassium à 0,04mol/l 11,767g
- Solution de féroïen 1,5g (RODIER, 1997)

4.3.1.4. Détermination de la Demande Biochimique en Oxygène (DBO₅)

Principe : Il repose sur la mesure de l'oxygène consommé dans un échantillon d'eau, la pollution initiale par voie biochimique, par détermination en oxygène dissous avant et après l'incubation.



Figure 10. DBO mètre existant au niveau de laboratoire de l'ONA

Cette mesure implique l'introduction dans une eau de dilution saturé en oxygène, d'un volume d'échantillon tel que la consommation en oxygène au bout de 5jour soit de l'ordre de 50 / de la teneur initial.

L'incubation de l'échantillon ou de dilution est réalisée dans des conditions définies : A 20°C dans une enceint thermo statée pour que l'activité biologique sont la même pour tous les essais :

- A L'obscurité pour évité la photosynthèse, due aux algues pouvant être présentation dans l'eau, que libérait de l'oxygène.

- pour une durée fixe de 5 jours. Les composés susceptibles d'être oxydés dans les conditions opératoires sont :

- La matière organique carbonée utilisée par les microorganismes.
- La matière azotée organique ou ammoniacale.
- Les composés minéraux présents sous forme réduite qui peuvent agir avec l'O₂ dissous au milieu, comme les sulfures, les sulfates et le fer ferreux. (RODIER, 1997)

4.3.1.5. Dosage des métaux lourds

Principe : l'échantillon liquide contenant l'élément à doser est vaporisé par aspiration de la solution dans une flamme ou par évaporation d'une surface chauffée de la solution électriquement, lorsqu'une radiation électromagnétique des régions visible et UV du spectre passe dans le nuage de vapeur atomique de l'échantillon, l'atome de l'élément à doser absorbe spécifiquement une longueur d'onde de cette radiation.

Matériel utilisé

Le spectrophotomètre analyse alors la fraction d'énergie transmise par rapport à l'énergie incidente pour une longueur d'onde déterminée.

L'intensité de l'absorption dépend directement du nombre de particules absorbant la lumière selon la loi de Beer-Lambert.

En pratique, on compare l'absorbance obtenue pour des solutions étalons et la solution à doser dans la même cuvette. (MAROUF, 2005)

4.4 Etude microbiologique

Introduire aseptiquement à l'aide d'une pipette stérile 1 ml de la dilution mère dans un tube stérile contenant au préalable 9 ml du diluant (eau physiologique), on obtient donc la dilution 10⁻².

A l'aide d'une autre pipette stérile introduire 1 ml de la dilution (10⁻²) obtenue dans un tube stérile contenant au préalable 9 ml du diluant, on obtient la dilution 10⁻³ ; de la même façon préparer les dilutions (10⁻⁴, 10⁻⁵).

a. Dénombrement des coliformes fécaux et totaux

Les coliformes totaux sont des bâtonnets, à Gram négatif, aéro-anaérobies facultatifs, non sporulés. (J. GUIRAUD, P. GALZY, 1980).

Les coliformes fécaux se distinguent des coliformes totaux par leur température de prolifération qui est de 44° C (LAPIED et PETRANSXIENE, 1981).

Principe: La colométrie est l'ensemble des méthodes permettant la recherche et le dénombrement des coliformes, qui indique une contamination fécale.

Les coliformes ont la particularité de fermenter le lactose avec dégagement de gaz. Le développement des coliformes totaux acidifie le milieu qui se traduit par un virage de l'indicateur coloré. En outre, une production de gaz apparaît dans les cloches renversées.

Mode opératoire

- ✓ Ensemencer une série de 9 tubes (avec cloche de Durham) de BCPL dont 3 tubes en double concentré avec 10 ml d'échantillon, 3 tubes en simple concentré avec 1 ml, et 3 tubes en simple concentré avec 0.1 ml.
- ✓ Incuber à 37°C pendant 48 h.
- ✓ A partir d'un tube positif de BCPL, ensemencer par 1ml un tube de 10ml contenant l'eau peptone exempt d'indole + cloche de Durham.
- ✓ Incuber à 44°C pendant 24 h.
- ✓ Après l'incubation, ajouter au tube quelques gouttes de réactif de KOVACS,

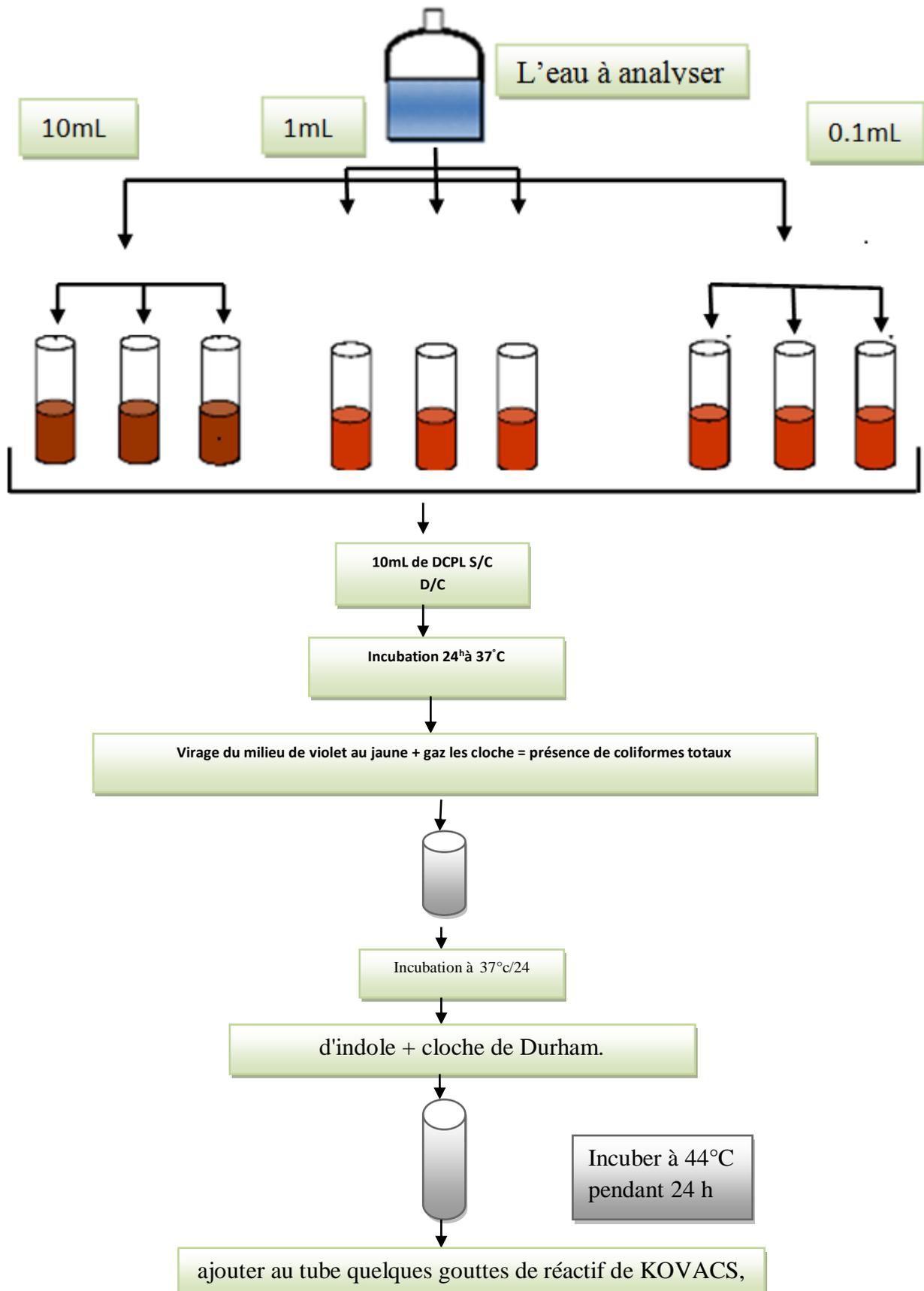


Figure 11. Protocole de recherche des coliformes fécaux dans l'eau

b. recherche des streptocoques fécaux et totaux

Les streptocoques constituent la famille de streptococcaceae qui regroupe des Genres très fréquents dans l'industrie alimentaire comme contaminants et surtout comme agents de fermentations lactique.

Les streptococcaceae sont des coques gram positif, a sporulées généralement groupées en paires ou surtout en chaîne de longueur variable, généralement immobiles. Ils sont catalase négatives, certains pédiocoques possèdent un pseudo catalase et peuvent apparaître catalase positives.

La différenciation entre genres est basée sur l'arrangement des cellules et sur le type de fermentation lactique (homo ou hétéro lactique). (Guiraud et Galzy, 1980)

· Principe:

Leur recherche utilise un milieu de présomption de Roth et un autre de confirmation de l'Eva Litsky en cas d'obtention d'un résultat positif dans le premier test.

· Mode opératoire :

> Ensemencement d'une série de tubes contenant le milieu de Rothe > 3tubes de Rothe D/C avec 10ml d'eau.

> 3tubes de Rothe S/C avec 1ml d'eau.

> 3tubes de Rothe S/C avec 0,1ml d'eau.

> Incubation 37°C/48h (présomption).

> La confirmation à partir des tubes positifs. (virage, trouble du milieu). > Repiquage sur EVA Litsky à 37°C/24h.

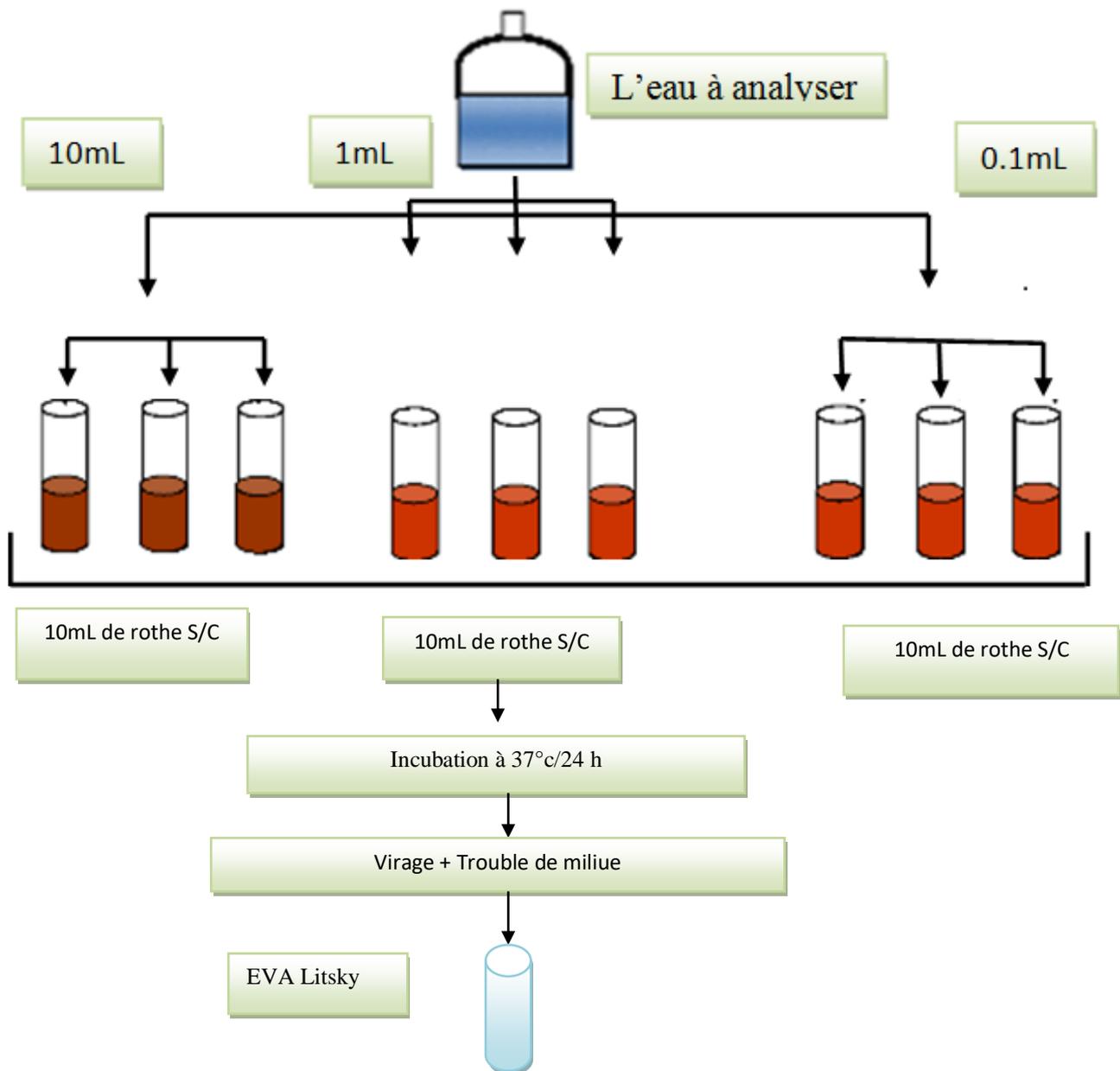


Figure 12. Protocole de recherche des streptocoques fécaux dans l'eau

c. Recherche des Clostridium sulfito-réducteurs

· **Principe:** Les Clostridium sulfito-réducteurs et Clostridium perfringens réduisent les sulfites en sulfures.

Les Clostridium sulfito- réducteurs (ou leurs spores) bactéries commensales de l'intestin ou saprophytes du sol ; comme test de contamination fécale éventuellement ancienne vu la résistance des spores à l'extérieur. (Christiane Joffin, Jean-Noël Joffin 1993)

Mode opératoire

- ✓ Introduire dans un tube stérile 20 ml de la dilution mère 10^{-1} les mettre au bain marie à 80°C pendant 10mn environ, puis refroidir rapidement sous courant d'eau froide.
- ✓ Ensemencer avec 1 ml de l'eau mère dans un tube contenant la gélose viande foie (VF) plus additifs (alun de fer et sulfite de sodium; ajouter quelques gouttes d'huile de paraffine pour créer l'anaérobiose, incubé à 46°C pendant 48h.

d. Recherche des autres germes

- ✓ Ensemencer avec 1ml de l'eau mère dans des milieux de culture suivant :
Gélose nutritif, Ma-conky, Sabouroud, gélose sang frais.
- ✓ Incuber 24^{h} à 37°
- ✓ Identification par Api 20

CHAPITR V

RESULTAT ET

DISCUSSION

CHAPITRE V RESULTAT ET DISCUSSION

5. Présentation des résultats

Nos résultats portent sur trois aspects essentiels, le premier consiste à détailler les résultats obtenus sur l'identification, puis la quantification à partir les services les plus générés les polluants et enfin les analyses physico-chimique et microbiologique d'affluents hospitaliers d'établissements de santé choisis (Hôpital SLIMANE AMIRAT à Touggourt).

5.1. Identification des déchets

Au cours des 4 mois d'étude étalés entre les trois années 2015, 2016 et 2017, nous avons identifié différents types de déchets dans l'établissement (SLIMANE AMIRAT à Touggourt.) Ces types sont présentés, classés et décrits dans le tableau VI.

Nous remarquons que l'établissement étudié produit deux types de déchets, les déchets non dangereux (DAOM) et les déchets dangereux.

Pour les déchets non dangereux, nous avons remarqué la présence des déchets d'activités ménagères, déchets de cuisine (restes alimentaires), déchets de bureaux (papier, carton, le plastique). Quant aux déchets dangereux, nous avons enregistré quatre catégories de déchets qui sont les DASRI tels que les poches de recueil d'urine, les sacs de sang, les pansements et les compresses souillées, les tubes de prélèvement du sang, le matériel de protection à usage unique infecté. Les PCT comme les aiguilles, les lames bistouri, les épicrotiniennes, les lamelles, les pipettes, et les rasoirs. La troisième catégorie est celle des DRCT qui comprend des médicaments périmés, des bouteilles et flacons avec résidus de médicaments ou réactifs et des déchets contenant des métaux lourds. La dernière catégorie est la catégorie des déchets radioactifs qui contient les clichés et les bidons des fixateurs et des révélateurs vides

Tableau VI. Identification et classification des déchets produits au niveau chaque service à L'établissement d'étude

| | Type des déchets | Nature des déchets | Lieu de production des déchets |
|--------------|--|---|--|
| A Risque | Déchets d'Activités de Soins à Risque Infectieux (D.A.S.R.I) | <input type="checkbox"/> Matériels et matériaux piquants coupants tranchants (PCT) : Aiguilles, scalpels, <input type="checkbox"/> Sang et dérivés : Flacons, sacs, <input type="checkbox"/> Déchets anatomiques : Fœtus, placenta, petits fragments de corps, <input type="checkbox"/> Matériel a usage unique : seringues, gants, sondes, drains, <input type="checkbox"/> Déchets dit mous : textile, papier, carton, plastique, <input type="checkbox"/> Milieux de culture des laboratoires : boites de pétri flacants. Bidons de Fixateurs et révélateur vides, clichés Amalgame (composée par mercure et plomb) | Services médicaux et medico-techniques <input type="checkbox"/> Blocs opératoires, <input type="checkbox"/> Services de maladies infectieuses, hépatologie, unités d'isolement, phtisiologie. <input type="checkbox"/> Centres de transfusion sanguine, <input type="checkbox"/> Services de néphrologie (dialyse), <input type="checkbox"/> Laboratoires d'anatomopathologie, <input type="checkbox"/> Laboratoires de biologie (bactériologie, virologie,...), <input type="checkbox"/> Laboratoires de biochimie, etc. <ul style="list-style-type: none"> • Radio- thérapie • Chirurgie dentaire |
| Non à Risque | Déchets d'Activités de Soins | <input type="checkbox"/> Bottes à usage unique <input type="checkbox"/> Coiffes à usage unique <input type="checkbox"/> Changes à usage unique <input type="checkbox"/> Emballages divers <input type="checkbox"/> Emballages de matériel stérile <input type="checkbox"/> Flacons de perfusion | Services médicaux et medico-techniques <input type="checkbox"/> Cardiologie <input type="checkbox"/> Cancérologie <input type="checkbox"/> Dermatologie <input type="checkbox"/> Gastro-entérologie <input type="checkbox"/> Maternité |

Chapitre V
Résultat et discussions

| | | | |
|--|--------------------------------------|--|---|
| | (D.A.S) | <input type="checkbox"/> Fleurs, journaux, masques <input type="checkbox"/> Papiers, plâtres <input type="checkbox"/> Sacs et bouteilles en plastique <input type="checkbox"/> Verres n'ayant contenu ni sang, ni autres sécrétions,... | <input type="checkbox"/> Médecine <input type="checkbox"/> Néphrologie sans dialyse <input type="checkbox"/> Pédiatrie <input type="checkbox"/> Pneumologie non septique |
| | Déchets Ménagers et assimilés (DAOM) | <input type="checkbox"/> Déchets de nettoyage (récipients divers de produits d'entretien, poussières,...) <input type="checkbox"/> Sacs en plastique ou en papier <input type="checkbox"/> Déchets d'emballages (cartons, boîtes conserves,...) <input type="checkbox"/> Déchets d'épluchures et de préparations alimentaires <input type="checkbox"/> Repas non servis et denrées non consommées <input type="checkbox"/> Déchets de travaux de jardinage <input type="checkbox"/> Déchets administratifs,... | <ul style="list-style-type: none"> • Hébergement • Restauration • Jardins, parcs, ... • Administration et services généraux, |

DAOM: déchets assimilables aux ordures ménagères; DASRI mous: déchets d'activité de soins à risque infectieux mous; PCT: objets piquants coupants et tranchants; DRCT: déchets à risque chimique ou toxique.

5.1.1. Quantification des déchets

Pour déterminer la quantité des déchets produits dans l'établissement, deux paramètres sont utilisés le poids (Kg) et la proportion (%). Les valeurs intéressent, la production totale des déchets et la production spécifique en Kg /moi/jour.

5.1.2. Production totale des déchets

La production totale des déchets au niveau de l'hôpital SLIMANE AMIRAT(EPH) pendant l'année 2017 a été estimée de moyenne de 4650 Kg, composé de 2733 Kg de déchets dangereux (DAS), et 1917 Kg de déchets non dangereux (DAOM), ce qui fait 58,77% de DAS et 41,22% de DAOM

Nous avons enregistré une production totale pendant l'année 2016 égale à 4532 Kg, 1998 Kg de déchets non dangereux composée et 3534 Kg des déchets dangereux, ce qui représente respectivement 44,08% et 77,97% de la production total

La production totale pendant l'année 2015 égale à 4721kg, 2353 Kg de déchets non dangereux composée et 2368 Kg des déchets dangereux, ce qui représente respectivement 49,84% et 50,15% de la production total.

Par contre au centre de diagnostic, la pesé journalière des déchets produits ne s'effectue pas. L'estimation approximative présenter par le centre est environ 15Kg/jour pour les déchets dangereux et la production des déchets non dangereux est moins importante.

Chapitre V
Résultat et discussions

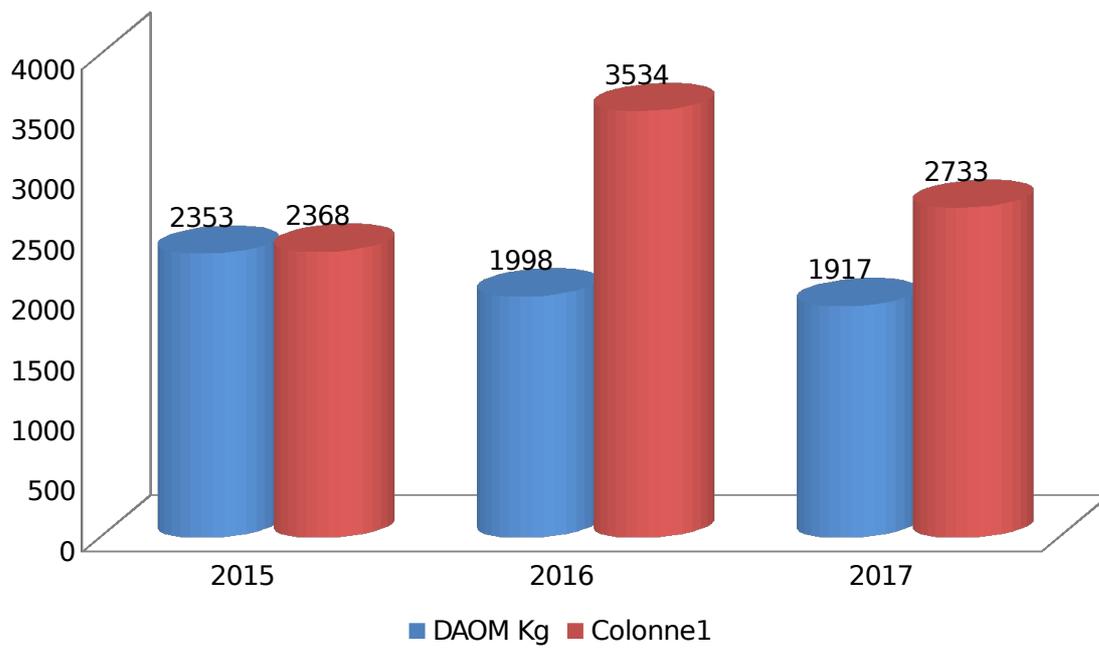


Figure 13. Production totale (Kg) des DAS et des DAOM au niveau de l'hôpital SLIMA AMIRA

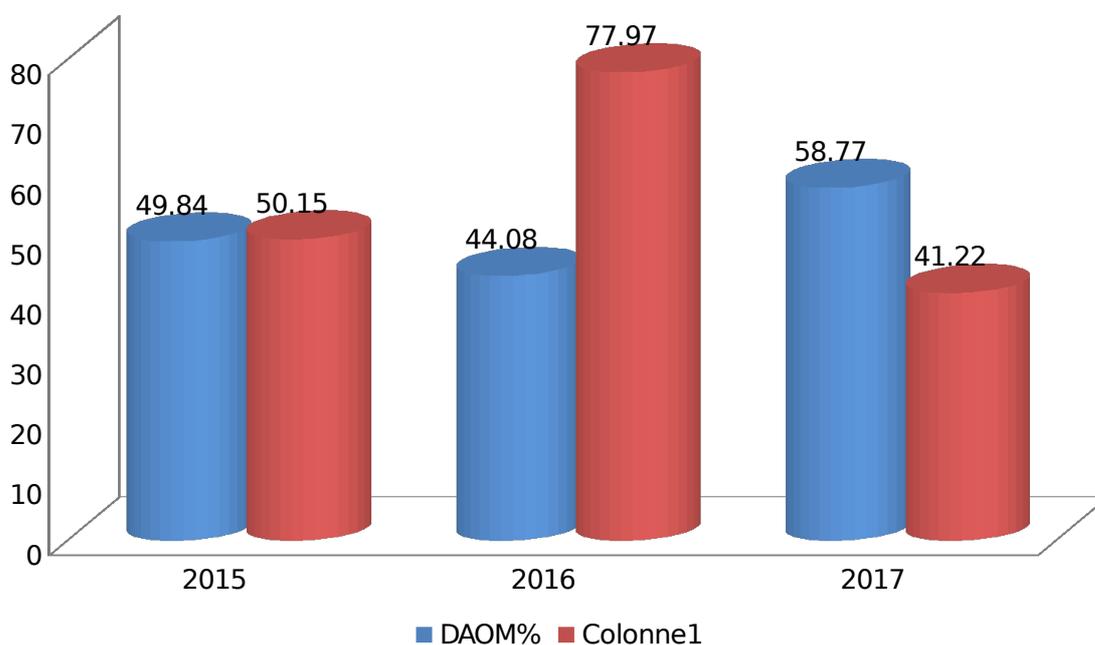


Figure 14. Proportion totale (%) des DAS et des DAOM au niveau de l'hôpital SLIMAN AMIRAT

5.2. Proportion des DASRI produire au niveau différent service

Les DASRI nous sont produits dans tous les établissements d'étude, mais avec des fréquences différentes dans chaque service, le tableau v ci-dessous représente proportion de DASRI produire dans des différents services

Tableau V. Proportion de DASRI produire dans des différents services à l'établissement SLIMANE AMIRAT

| Type de déchet | Service produit le déchet | Proportion de déchet (%) |
|--|--|--------------------------|
| Déchets d'Activités de Soins à Risque Infectieux (DASRI) | • Blocs opératoires | 7,18 |
| | • Services de maladies infectieuses, hépatologie, unités d'isolement, phtisiologie | 10,60 |
| | • Centres de transfusion sanguine | 6,22 |
| | • Services de néphrologie (dialyse) | 2,80 |
| | • Laboratoires de biologie (bactériologie, virologie,...) | 11,03 |
| | • Laboratoires de biochimie, etc. | 10,79 |
| | • Radio- thérapie | 9,02 |
| | • Chirurgie dentaire | 8,67 |

La proportion maximale des DASRI nous est enregistrée au sein de service de laboratoire de biologie (bactériologie, virologie) avec 11,03% de totales des déchets dangereux, suivi par le service de laboratoire de biochimie avec 10,79%, ces derniers sont les services qui produisent des déchets contenant des poly-microorganismes (bactéries et champignon), comme nous avons déterminé dans les prochaines analyses microbiologiques.

Puis le service de radiothérapie avec 9,02%, qui produit des déchets contenant des produits chimiques (toxiques) par exemple les clichés, les révélateurs et les fixateurs, ces produits composés par des métaux lourds comme l'argent et le plomb exactement comme l'amalgame de chirurgie dentaire qui est composé par le mercure, plomb, zinc, cuivre avec une proportion de 8,67%.

En suite les services de blocs opératoires et centres de transfusion sanguins avec de proportion de 7,18% et 6,22% respectivement, et la minimale a été enregistré au niveau de Services de néphrologie (dialyse) avec 2,80%.

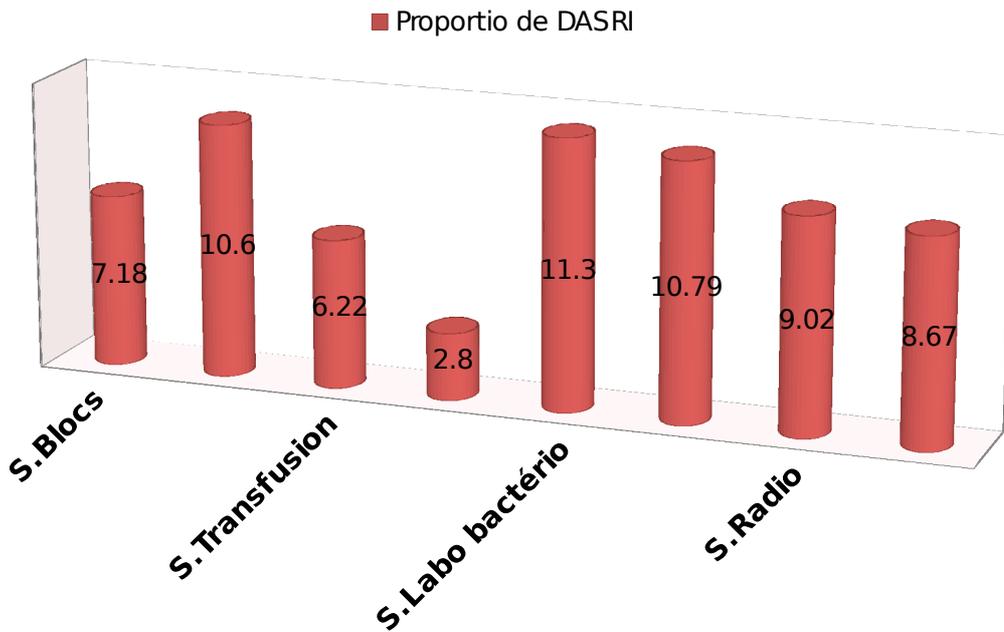


Figure 15. Proportion des DASRI mous au niveau des services établissements

SLIMAN AMIRAT

5.3. Paramètres physico-chimique

Le tableau ci-dessous résume les principaux résultats de mesure obtenus caractérisant les eaux rejetés par le banaliseur au les eaux résiduaire alimentant la nappe phréatique

Tableau IV. Les résultats physique-chimique des eaux analysée

| Échantillons | 1 ^{er} échantillon | 2 ^{em} échantillon | 3 ^{em} échantillon | Normes algériens |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------|
| pH | 7,22 | 7,12 | 7,20 | 5,5 - 8,5 |
| CE | 1.8 | 2.01 | 1.70 | 1,5 |
| DCO | 180 | 213 | 245 | 130 |
| DBO ₅ | 75 | 90 | 93 | 30 |
| DCO/DBO ₅ | 2.4 | 2.36 | 2,73 | / |

5.3.1 Interprétation des résultats

5.3.1.1. Le pH

Les valeurs de pH mesurées se situent entre 7,22, 7,12 et 7,20 respectivement ces valeurs sont légèrement neutre à alcalin ce qui dépendent des réactifs rejetés des différents services, et à la faible concentration des composés organique volatile.

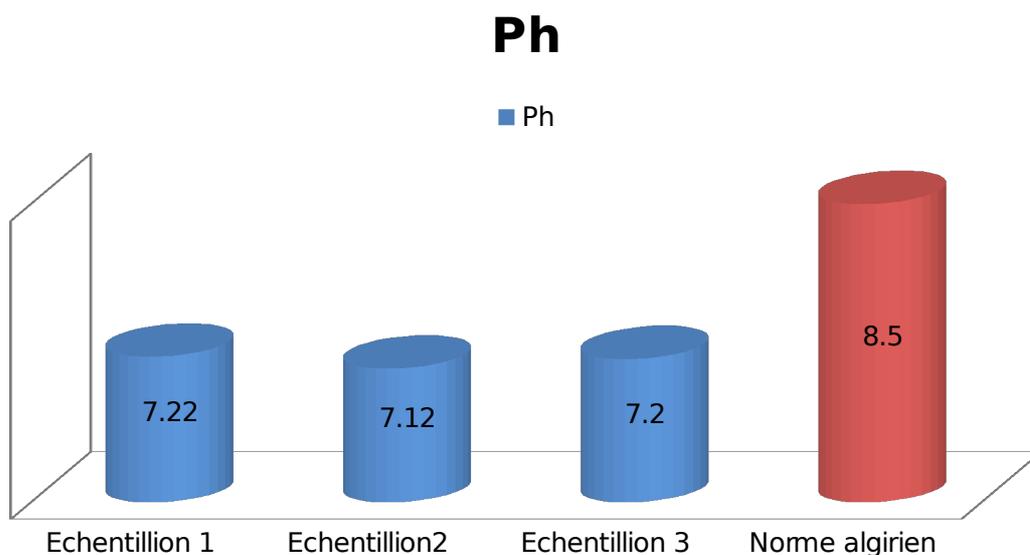


Figure 16. Variation de pH des trois échantillons prélevé.

A partir des ces résultats, qui sont compatible avec les résultats trouvée par KOUIDER MOUSSAOUI Ahlam (2015), il apparait que les valeurs de pH sont conformes aux normes admises pour les rejets de L'OMS (6,5 - 9,2) et les normes des rejets algériennes (6,5-8,5) (REBICHF ,1999).

5.3.1.2. La conductivité (CE)

La conductivité de l'eau est une mesure de sa capacité à conduire le courant électrique. La mesure de conductivité permet d'apprécier rapidement mais très approximativement la minéralisation de l'eau et de suivre son évolution.

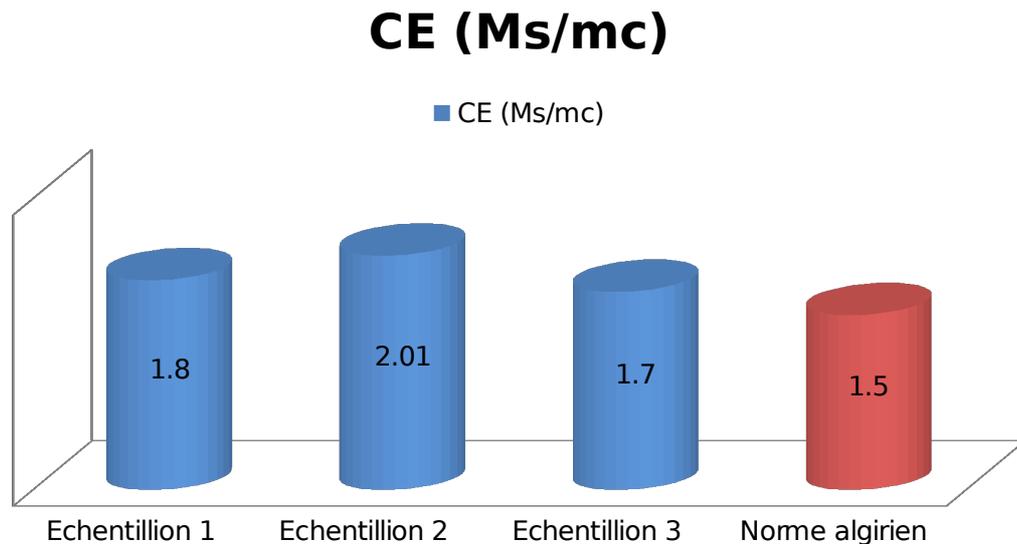


Figure 17. Variation de CE des trois échantillons prélevé

Les valeurs de la conductivité électrique située entre 1,8, 2,01 et 1,70 (ms/mc) sont très faible, se qui s'expliquer par le phénomène de dilution des eaux analysée et la faible présence ions dans ces rejets comme (NH_4^+ , NO_2^-), mes résultats sont moins faibles Comparativement par les résultats trouvée par MOUSSAOUI Ahlam (2015) tel que cette dernier présentée une conductivité maximal entre (2,98 – 2,17), ces valeurs dépasse ce qui autorisée par les normes algériens (1,5 ms/mc)

5.3.1.3. la demande chimique en Oxygène (DCO)

DCO représente la quantité d'oxygène consommé par les matières oxydable chimiquement dans l'eau, le teneur enregistrées des DCO sont comprises entre 180 et 213(mg/L), ces valeurs dépasse les normes de l'OMS (<40mg /L) et les normes algiriennes (130mg/l), ces résultat conformes avec ce qui trouvée par KOUIDER MOUSSAOUI Ahlam (2015), tel que les valeurs trouvées située entre (307 et 689 mg/l)

Ceci s'explique par l'existence d'une forte charge organique et minérale de rejet comme les Solvants, antibiotiques, désinfectants, détergents, médicaments.....

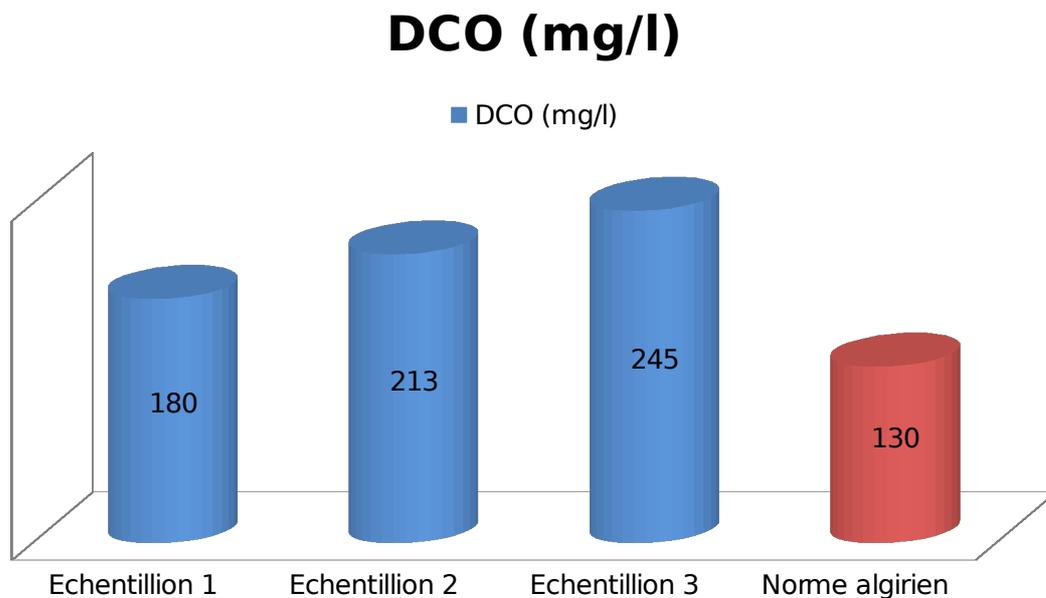


Figure 18. Variation de la DCO des trois échantillons prélevés

5.3.1.4. La demande biochimique en Oxygène (DBO₅)

La DBO₅ est indicateur de la pollution organique des eaux, elle exprime le niveau de biodégradabilité de l'effluent, les DBO₅ varient entre (75 et 94 mg/L) ces résultats sont moins concentré para port les résultats de KOUIDER MOUSSAOUI Ahlam (2015), qui sont respectivement (270, 255et 250mg /l).mai

elles restent toujours, ces valeurs est supérieure à la norme autoriser par L'OMS (40mg/L),

Ce qui confirme la forte activité bactérienne à cause de la forte quantité de matière organique biodégradable dans les effluents rejetés et la présence de l'oxygène des micro-organismes comme nous les avons déjà déterminé dans les prochaines analyses microbiologiques.

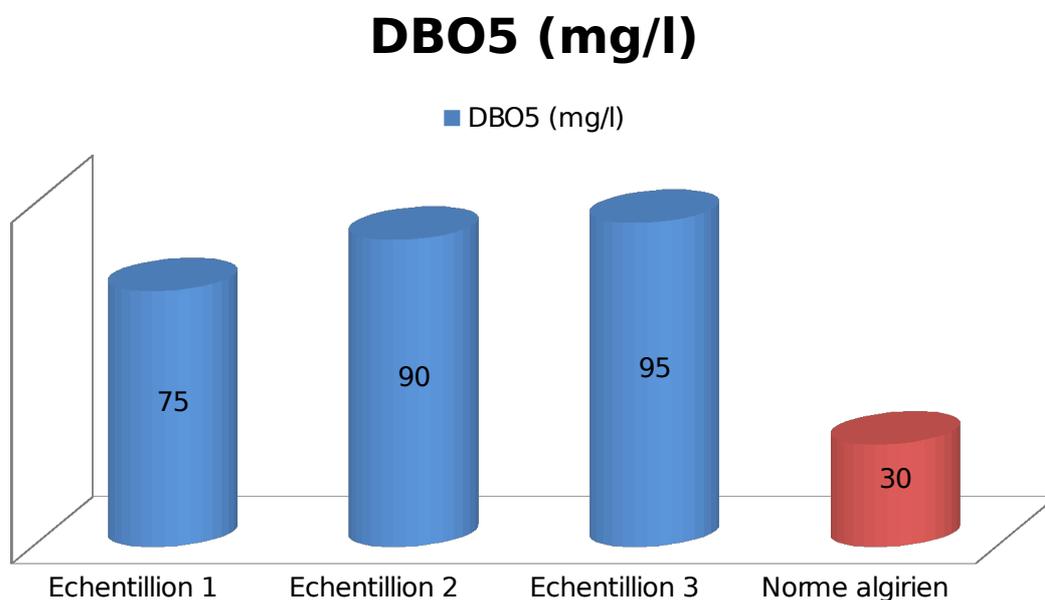


Figure 19. Variation de la DBO5 des trois échantillons prélevés

5.3.1.5. Le rapport DCO /DBO₅

Le rapport DCO/DBO5 donne une estimation de la biodégradabilité des eaux usées. La notion de la biodégradabilité représente la capacité d'une substance ou son aptitude à être décomposée par les micro-organismes (bactéries, champignons...) comme le montre le tableau suivant :

Tableau IIV. Rapport de biodégradabilité

| | |
|-----------------|-----------------|
| Rapport DCO/DBO | Rapport DCO/DBO |
|-----------------|-----------------|

| | |
|------------------|---|
| DCO/DBO5 ≤ 2 | Le traitement se fait biologiquement |
| 2 < DCO/DBO5 < 3 | Traitement biologique avec adaptation de souches. |
| DCO/DBO5 > 3 | Traitement physico-chimique. L'eau est pratiquement non traitable par voie biologique |

A partir de notre résultat, le rapport est compris entre 2,4 et 2,36, ce qui nous montre que les molécules organiques biodégradables contenues dans les eaux n'ont pas encore atteint le stade final de leur dégradation. À ce stade, elles sont caractérisées par une phase instable de fermentation méthanique.

5.3.2. Les métaux lourds

S'agissant des métaux lourds, le tableau ci-dessous résume les résultats obtenus concernant les prélèvements d'eau analysés.

Tableau IIIV. Les résultats des métaux lourds dans l'eau analysée

| Métaux lourds | 1 ^{er} échantillon | 2 ^{em} échantillon | 3 ^{em} échantillon |
|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Zinc | 0,581 mg/L | 0,497 mg/L | 0,563 mg/L |
| Cuivre | 0,128 mg/L | 0,209 mg/L | 0,130 mg/L |
| Nickel | 0,291 mg/L | 0,183 mg/L | 0,280 mg/L |
| Cadmium | 0,053 mg/L | 0,043 mg/L | 0,083 mg/L |

L'observation du tableau fait ressortir que divers métaux lourds sont contenus dans les eaux des rejets hospitaliers analysés. Malgré que leurs teneurs paraissent faibles, leurs effets d'accumulation, notamment, le Cd, le Zn, le Cu, et le Ni surtout en cas de réutilisation de ces eaux.

Les valeurs obtenues pour ces métaux lourds dépassent relativement celles admises par les normes de rejets OMS consécutivement 0,003, 3, 2 et 0,02 mg/l

L'origine probable de ces micropolluants sont des nombreux produits à usage médicale tel que les amalgames, les détergents, les éléments radioactifs ...

5.4. Les analyses bactériologiques

Sur le plan microbiologique, les effluents des établissements de santé seraient globalement moins chargés que les eaux usées urbaines. Ont montré la présence systématique de germes ayant acquis des caractères de résistances aux antibiotiques (*protéus Vulgaris*, *Mycobactérie*) et la présence ponctuelle de souches typiquement hospitaliers (*Enterobacter Sakazakii*) dans les effluents de l'hôpital. En utilisant des entérocoques, des staphylocoques, des enterobactériaceae et des bactéries hétéro trophiques en tant qu'indicateurs de présence des bactéries multi résistantes dans les biofilms formés dans le réseau d'assainissement hospitalier, on relève une importante présence de germes multi résistantes aux antibiotiques (Lepart P, 1996 et Baillot C. 2008)

Le tableau ci-dessous résume les résultats bactériologiques de leu analysés

Tableau VVI. Les résultats des micro-organismes dans l'eau analysée

| La nature de microorganismes | genres et espèces identifiées | Résultat | + : |
|------------------------------|--|-----------------------|-----|
| Bactéries | <ul style="list-style-type: none"> • Pseudomonas aeruginosa • Streptocoques totaux • Clostréduims • Staphylococcus aureus • Coliformes fécaux et totaux | + + - + - | |
| Champignons | <ul style="list-style-type: none"> • Aspergillus • Candida Albicans | + + | |

présente

- : absente

Ces résultats des eaux analysé révèlent l'absence des germes indicateur de contamination fécales mais par contre en registrés une présence de certains germes pathogènes

A partir les cultures suspectées d'êtres des entérobactéries, l'analyse biochimique a permis d'identifier les germes qui existent ce qui sont Serracia

Par ailleurs la présence des psodomonas aeroginosa, ce qui confirme l'infection nosocomiale, les champignonnt aspargillus et levure condida albicance, la présence de ces bactéries confirmé que le traitement bactériologique des déchets sur le banaliseure n'est pas complètement stérile et aussi on peut dire que la température qui est 138°C n'est pas suffisant pour tuer tous les micro-organismes qui existe dans les déchets traité.

CONCLUSION

CONCLUSION

Les déchets hospitaliers doivent faire l'objet d'une gestion spécifique et rationnelle visant à éviter toute atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement. D'où la nécessité de faire une étude au préalable sur les déchets qui sont produits au niveau des hôpitaux 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, de la capacité litière occupée de l'hôpital, et du nombre de ses unités.

Dans ce cadre, le présent travail mené sur les risques générés par le traitement des déchets du cas particulier de l'établissement public de la santé hospitaliers SLIMANE AMIRAT à Touggourt, s'est soldé par les principaux résultats qui suivent :

- les principaux services hospitaliers sources de pollution chimique et microbiologique sont laboratoire, ces valeurs ne le banc du sang, chirurgie dentaire, service radio ;
- des valeurs de pH et ce oscillant, respectivement 7,22, 7,12 et 7, 20 ces valeurs ne dépasse pas ce qui admis par l'OMS (6 ,5 -8,6) la même chose pour la conductivité, les valeurs obtenus s'enroule entre 1,70 et 2,10 qui ne présentent aucun danger ;
- Les analyses de matières organiques tel que le DCO qui obtenus les résultats suivant : 180 et 213 mg/L montre la présence des matières organiques oxydables dépassant largement les normes admises par l'OMS ;
- les DBO₅ qui obtenus les résultats suivant : 75 et 90 mg/L montre la présence des consommations d'O₂ par des micro-organismes existées dans les déchets hospitalier ;

Ce qui concerne les résultats des métaux lourds, les valeurs obtenues oscillent entre les acceptables et les alarmantes. La moyenne des valeurs du zinc (0,547mg/L) et la moyenne des valeurs de cuivre (0,155mg/L), la moyenne des valeurs de nickel est (0,251mg/l), et la moyenne des valeurs de cadmium est (0,059mg/l) ; l'accumulation de ces métaux avec le temps représente vraiment des effet nocifs sur la santé humaine et l'environnement surtout si les eaux de rejet hospitaliers réutilisée sur l'irrigation ;

S'agissant des micro-organismes identifiés, les bactéries (*Staphylocoques aureus*) et (*Pseudomonas aeruginosa*), les champignons (*aspergillus*) et Levures (*candida albican*) sont des germes nocifs pour la santé humaine demeurent détectés après le traitement des déchets par le banaliseuse, ce qui suppose que la neutralisation des microorganismes n'est pas totale avec cette méthode.

A la lumière des résultats obtenus, il en ressort, principalement que le traitement des déchets hospitaliers par la méthode de banaliseuse ne suffit pas pour la neutralisation totales des polluants chimique et microbiologique des ces déchets.

Ansait, pour améliorer Le traitement des déchets hospitaliers dans les hôpitaux, nous recommandons ce qui suit :

- Amélioration de l'efficacité de traitement microbiologique notamment par l'élévation de la température et l'augmentation de durée de stérilisation au niveau du banaliseuse
- Envisager le traitement séparé des métaux lourds par incinération vu leur nocivité sur la santé humaine et l'environnement
- le recyclage de la matière broyée n'est pas interdit mais n'est pas réalisé à ce jour.

Référence bibliographique

Référence bibliographique

ABDELMOUMENE. T., BENKADDOUR. M., LAMDJADANI. N E., (2009). Risques de santé liés à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins à risque infectieux", Projet INSP – OMS, Enquête Nationale: Risques de santé liés à la filière d'élimination des DASRI (91P).

Baillet C. Evaluation des risques éco toxicologiques lies aux rejets des effluents hospitaliers dans les milieux aquatiques. Th Doct. Mention Science et Techniques du Déchets. Villeurbane : < L'institut National des Science Appliquées > de Lyon, 2008, 298 p.

Bouroгаа S et Ouareth A, 2016 : Situation sur la gestion des déchets solides hospitaliers de la ville d'Ouargla

DAMIEN. A., (2009). Guide de traitement des déchets, texte imprimé, 3ème édition, Paris.

EL-HAYEK N. 1989 : La pollution des eaux et son épuration, 147p.

F. TIMIZAR, B. BOUSSOUAR, F. SOUALMIA, A. MAHNANE, M. HAMADOUCHE, A. MELIANI, H. BOUKAABECHE, S. GUERGOURI, N. KHEMARI, N. BOUNECHADA,

FIKRI, Exposé sur “la Gestion des déchets hospitaliers“, médecine sociale. Maroc, Aout 2009.

HAFIANE. M R., KHELFAOUI, A., (2011). Le traitement des déchets hospitaliers et son impact sur l'environnement. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master en Génie des Procédés. (81P).

J- guiraud, p-galzy, 1980 : les analyses microbiologiques dans les industries alimentaires ED. Usine nouvelle, Paris

KISSI L. Haitami S Jaddaoui A Benyahya I. (2012). Gestion des déchets d'activité de soins en onologie.

KOUIDAR MUOSSAOUI A, 2016 : Traitement des déchets (solides et liquides) des hôpitaux. Cas : l'hôpital MAKOUR HAMMOU d'Ain Defla
LAPIED et Petranxiene, 1981 : la qualité bactériologique du lait et des produits laitiers ED. Tec et Doc. Lavoisier, Paris

LARPENT. 1997 : microbiologie alimentaire technique de laboratoire ED

LEFEBRE .J. "Le traitement des déchets d'activités de soins en Ile de France".
Techniques hospitalières, n° 582, Lyon, Mars 1994, pp 56-58.

Lepart P, Chedevergne E, Camus A, Paecheco A et Mounier M. Diagnostic physico-chimique et microbiologique des rejets hospitaliers. Etat des lieux à l'hôpital Dupuytren CHU de limoges. Techniques hospitaliers, 1996, 35 ; 38 p.

MAROUF A. ,2005-analyse instrumentale à l'usage des biologistes
.2émeédition Dar EL Gharb276p.

N. ABDELSADOK, ‘‘Etude d'accompagnement pour de la gestion des déchets Médicaux au Maroc, capitalisation de l'expérience française’’, Mémoire de Fin d'Etudes pour l'obtention du Mastère Spécialisé en Gestion, Traitement et Valorisation des Déchets, Casablanca 2010, p. 18.

OMS., Organisation Mondiale de la Sante.

P. PICHAT, "La gestion des déchets : un exposé pour comprendre, un essai pour Réfléchir"; Paris, Flammarion, 1995, p. 124.

‘ ‘Les déchets hospitaliers, formation des correspondants d'hygiène, C.H.U de Sétif’’, 2009, pp 3-6.

RODIER J., BAZIN C et BROUTIN P ., 1997 – L'analyse d'eau, Ed Dnoud, paris, 1383p

Annexe

Tableau 01 : les différentes méthodes de traitement et d'élimination finale des déchets d'activités Sions infectieux

| Options techniques sur site | Avantages | Inconvénients | Facteurs de décision |
|--|--|---|---|
| <p><u>Enfouissement</u></p> <p>Les cotés de la fosse seront recouverts d'un matériau ayant une faible Perméabilité ; la fosse sera couverte et clôturée. Une fois pleine, elle sera scellée au moyen de ciment, ou au moins les derniers 50 cm seront remplis de matériaux compacts et la zone sera identifiée.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Techniquement facile • Simple • Adapté aux petites quantités de déchets • Pas de pollution atmosphérique (pas de combustion) | <ul style="list-style-type: none"> • Espace disponible • Pas de désinfection des déchets • Risque pour la communauté si l'enfouissement n'est pas bien fait • Risque d'accès de personnes non autorisées • Pas de réductions du volume • Peut être remplie rapidement • Risque de pollution du sol et de l'eau | <ul style="list-style-type: none"> • Tri correct des déchets • Profondeur des nappes phréatiques • Taille • Revêtement de la fosse • Risque à la saison des pluies |
| <p><u>Encapsulation</u></p> <p>Les conteneurs de sécurité remplis ou les aiguilles désinfectées sont placés dans des récipients en plastique de haute densité ou des fûts métalliques.</p> <p>Une fois le conteneur plein, on ajoute un matériau qui enrobe les déchets : mousse plastique, sable, ciments ou argile.</p> <p>Après séchage, les conteneurs sont scellés et éliminés dans des décharges ou des fosses d'enfouissement.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Techniquement facile • Simple • Empêche la réutilisation des aiguilles • Empêche les accidents et infection par objets perforants des personnels chargés des déchets et des récupérateurs • Pas de pollution atmosphérique (pas de combustion) | <ul style="list-style-type: none"> • Espace disponible • Pas de réduction du volume • Pas de désinfection des déchets • Risque de pollution du sol et de l'eau | <ul style="list-style-type: none"> • Tri correct des déchets • Scellement |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | <p>polluer le sol et l'eau</p> <p>L'exploitation du système exige du personnel formé</p> <p>Risque de piqûre par les aiguilles dans la mesure de certaines peuvent</p> | |
| <p><u>Incinération à haute température</u> (>1000°C)</p> | <p>Combustion complète et stérilisation du matériel d'injection ayant servi émissions toxiques réduites réduction considérable du volume des déchets</p> <ul style="list-style-type: none"> Adapté aux déchets infectieux, à la plupart des déchets pharmaceutiques Très efficace à haute températures | <p>Coût élevé de la construction, de l'exploitation et de la maintenance</p> <p>l'exploitation exige le courant électrique, du combustible et du personnel formé</p> <p>émissions toxiques possibles (métaux lourds, dioxines, furannes, cendres volantes) qui présentent un risque pour la santé et ne sont pas conformes à la réglementation sur l'hygiène de l'environnement en l'absence de dispositifs de lutte contre la pollution</p> <p>production de cendres dangereuses contenant des métaux lixiviés, des dioxines et des furannes risquant de polluer</p> | <p>maintenance et réparations apport de combustible parfois nécessaire l'exploitation et la maintenance exigent du personnel formé</p> <ul style="list-style-type: none"> Tri correct des déchets Déchets humides Obtention de la température \ durée d'incinération suffisante Maintenance et réparations Coût élevé de l'exploitation et du matériel Consommation importante d'énergie exige du personnel formé <p>le correct des déchets déchets humides obtention de la</p> |
| <p><u>Four tournant</u></p> <p>Four tournant muni d'une</p> | | <ul style="list-style-type: none"> Ne pas utiliser | <p>température/durée d'incinération suffisante maintenance et réparations coût élevé de</p> |

| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>chambre de postcombustion. Températures d'incinération élevée (1200-1600°C).</p> | <ul style="list-style-type: none">• Réduction considérable du volume et du poids des déchets | <p>avec les conteneurs pressurisés et les déchets ayant une forte teneur en métaux lourds</p> <ul style="list-style-type: none">• L'exploitation exige du personnel compétent | |
|---|--|---|--|