



*République Algérienne Démocratique et Populaire*

*Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique*

**UNIVERSITE ABBES LAGHROUR –KHENCHELA**

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE**

**DEPARTEMENT: Ecologie et Environnement**

**MEMOIRE**

**Présenté pour l'obtention du diplôme de**

**MASTER**

**FILIERE: Ecologie et environnement**

**OPTION: Protection et Décontamination des Eaux et des Sols  
Polluée**

**Thème**

**Suives traitements des déchets hospitaliers et leurs impacts sur  
l'environnement et la santé humaine  
(cas de la wilaya de khenchela)**

**Présenté par:**

*Ferdi Ilhem*

*Mahmoudi Hakima*

**Encadré par:**

*M<sup>me</sup>.Mezhoud Amel*

*Soutenu le:14/06/2015*

**Jury de soutenance:**

*Président: M<sup>lle</sup>.DELLAA Yassmina*

*Univ. Khenchela*

*Encadreur: M<sup>me</sup>.Mezhoud Amel*

*Univ. Khenchela*

*Examineur: M<sup>me</sup>.BEN SOUICI Karima*

*Univ. Khenchela*

*Promotion: Juin 2015*

## *LISTE DES FIGURES*

<b>Figure</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 01</b>	Déchets d'Activités de Soins (DAS)	<b>05</b>
<b>Figure 02</b>	Classification des déchets de soins médicaux	<b>06</b>
<b>Figure 03</b>	Les étapes de la gestion des déchets d'activités de soins	<b>19</b>
<b>Figure 04</b>	Système de tri des déchets médicaux dans un hôpital en fonction de leur dangerosité	<b>22</b>
<b>Figure 05</b>	Conditionnement des déchets d'activités de soins	<b>24</b>
<b>Figure 06</b>	La collecte des déchets d'activités de soins	<b>24</b>
<b>Figure 07</b>	Carte de situation géographique de la wilaya de kenchela	<b>36</b>
<b>Figure 08</b>	Carte de la situation géographique de deux hôpitaux : BEN BELLA Ahmed et HIHI Abd El Hamid	<b>38</b>
<b>Figure 09</b>	Le plan de l'hôpital de Kais réalisé par le bureau d'étude technique et architecture (BETA)	<b>40</b>
<b>Figure 10</b>	Le tri des déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI)	<b>41</b>
<b>Figure 11</b>	Incénérateur à l'état d'arrêt à l'hôpital de kais	<b>42</b>
<b>Figure 12</b>	La machine de broyeur	<b>43</b>
<b>Figure 13</b>	Début de cycle	<b>44</b>
<b>Figure 14</b>	Chargement des déchets d'activités de soins	<b>44</b>
<b>Figure 15</b>	Broyage des déchets d'activités de soins	<b>45</b>
<b>Figure 16</b>	La phase de chauffage	<b>46</b>
<b>Figure 17</b>	Palier	<b>46</b>
<b>Figure 18</b>	Refroidissement	<b>47</b>

<b>Figure 19</b>	Vidange	<b>47</b>
<b>Figure 20</b>	La phase vide	<b>48</b>
<b>Figure 21</b>	Déchargement	<b>48</b>
<b>Figure 22</b>	Les déchets d'activités de soins après broyage et stérilisation	<b>49</b>



## *LISTE DES TABLEAUX*

<b>Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 01</b>	Exemples d'infections pouvant être causées par des déchets médicaux dangereux	<b>16</b>
<b>Tableau02</b>	Tri des déchets selon la catégorie et la couleur des sacs	<b>22</b>
<b>Tableau 03</b>	Délais de stockage des DAS sur le lieu de production	<b>25</b>
<b>Tableau 04</b>	Avantages et inconvénients de l'encapsulation	<b>29</b>
<b>Tableau 05</b>	Les catégories de décharges avec les déchets correspondants	<b>30</b>
<b>Tableau 06</b>	Avantages et inconvénients de l'enfouissement	<b>31</b>
<b>Tableau 07</b>	Avantages et inconvénients de l'incinération	<b>32</b>
<b>Tableau 08</b>	Les moyennes humains de l'hôpital BEN BELLA Ahmed	<b>39</b>
<b>Tableau09</b>	Résultats de chaque cycle de traitement des déchets hospitalière de l'hôpital HIHI Abd El Hamid (cycle 2000)	<b>50</b>
<b>Tableau 10</b>	Resultats de chaque cycle de traitement des déchets hospitalières de l'hôpital BEN BELLA Ahmed (cycle 1273)	<b>51</b>

## *LISTE DES ABREVIATIONS*

<b>Abréviations</b>	<b>Désignations</b>
<b>AES</b>	Accidents d'Expositions au Sang
<b>BETA</b>	Bureau de Etude Technique et Architecture
<b>DAS</b>	Déchets d'Activités de Soins
<b>DASRI</b>	Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux
<b>EPI</b>	Equipements de Protection Individuelle
<b>EPH</b>	Les Etablissements Publics Hospitaliers
<b>OM</b>	Ordures Ménagères
<b>OMS</b>	Organisation Mondiale de la Santé
<b>NOx</b>	Oxydes d'Azote
<b>HIV</b>	Verus d'Immunodéficience Humains (SIDA)

# Sommaire

Résumé en arabe.....	I
Résumé en anglais.....	II
Résumé en français.....	III
Liste des abréviations.....	IV
Liste des tableaux.....	V
Liste des figures.....	VI
Sommaire.....	VII
Introduction général.....	01

<b>Chapitre I: Les déchets d'activités de soins</b>		
<b>N° de titre</b>	<b>Titre</b>	<b>N° de page</b>
<b>I-1</b>	<b>Les textes réglementaires</b>	<b>03</b>
<b>I-2</b>	<b>Définition des déchets</b>	<b>04</b>
<b>I-3</b>	<b>Définition les déchets hospitaliers</b>	<b>04</b>
<b>I-4</b>	<b>Typologies et nature des déchets d'activités de soins (DAS)</b>	<b>05</b>
<b>I-4-1</b>	<b>Les déchets solides</b>	<b>05</b>
<b>I-4-2</b>	<b>Les déchets liquides</b>	<b>05</b>
<b>I-4-3</b>	<b>Les déchets gazeux</b>	<b>05</b>
<b>I-4-4</b>	<b>Les déchets radioactifs</b>	<b>06</b>
<b>I-5</b>	<b>Classification des déchets d'activités de soins(DAS)</b>	<b>06</b>
<b>A</b>	<b>Les déchets de soins médicaux sans risques</b>	<b>06</b>
<b>A-1</b>	<b>Les déchets recyclables</b>	<b>07</b>
<b>A-2</b>	<b>Les déchets de soins médicaux biodégradables</b>	<b>07</b>
<b>A-3</b>	<b>Les autres déchets non dangereux</b>	<b>07</b>

<b>B</b>	<b>Les déchets biomédicaux et déchets de soins médicaux nécessitant une attention particulière</b>	<b>07</b>
<b>B-1</b>	<b>Les déchets anatomiques humains</b>	<b>07</b>
<b>B-2</b>	<b>Les déchets tranchants et piquants</b>	<b>07</b>
<b>B-3</b>	<b>Les déchets pharmaceutiques</b>	<b>07</b>
<b>B-3-1</b>	<b>Déchets pharmaceutiques non dangereux</b>	<b>08</b>
<b>B-3-2</b>	<b>Les déchets pharmaceutiques potentiellement dangereux</b>	<b>08</b>
<b>B-3-3</b>	<b>Les déchets pharmaceutiques dangereux</b>	<b>08</b>
<b>B-4</b>	<b>Les déchets pharmaceutiques cytotoxiques</b>	<b>08</b>
<b>B-5</b>	<b>Les déchets sanguins et les fluides corporels</b>	<b>08</b>
<b>C</b>	<b>Les déchets infectieux et hautement infectieux</b>	<b>08</b>
<b>C-1</b>	<b>Les déchets infectieux</b>	<b>08</b>
<b>C-2</b>	<b>Les déchets hautement infectieux</b>	<b>09</b>
<b>D</b>	<b>Les autres déchets dangereux</b>	<b>09</b>
<b>E</b>	<b>Les déchets de soins médicaux radioactifs</b>	<b>10</b>
<b>I-6</b>	<b>Risques liés aux déchets de soins</b>	<b>10</b>
<b>I-6-1</b>	<b>Les paramètres qui indiquent le risque</b>	<b>10</b>
<b>I-6-2</b>	<b>Les modalités d'exposition aux risques</b>	<b>11</b>
<b>I-6-3</b>	<b>Risques et impacts environnementaux liés aux Déchets d'Activités de Soins (DAS) solides</b>	<b>11</b>
<b>I-6-3-1</b>	<b>L'incinération à l'aire libre</b>	<b>12</b>
<b>I-6-3-1-1</b>	<b>Conséquence de l'incinération des DAS (la pollution atmosphérique)</b>	<b>12</b>
<b>A</b>	<b>Les métaux lourds</b>	<b>12</b>
<b>B</b>	<b>Les gaz acides</b>	<b>13</b>
<b>C</b>	<b>Les rejets solides</b>	<b>13</b>

<b>I-6-3-2</b>	<b>L'enfouissement</b>	<b>14</b>
<b>I-6-3-3</b>	<b>Le rejet des déchets hospitaliers dans les décharges publiques d'ordures ménagères</b>	<b>14</b>
<b>I-7</b>	<b>Les principaux risques</b>	<b>14</b>
<b>I-7-1</b>	<b>Risques infectieux ou/et biologique</b>	<b>14</b>
<b>I-7-2</b>	<b>Risque traumatique</b>	<b>14</b>
<b>I-7-3</b>	<b>Risques mécaniques</b>	<b>14</b>
<b>I-7-4</b>	<b>Risques chimiques ou toxicologique</b>	<b>15</b>
<b>I-7-5</b>	<b>Risques radioactifs</b>	<b>15</b>
<b>I-7-6</b>	<b>Risque liés à la manutention</b>	<b>15</b>
<b>I-7-7</b>	<b>Risques de pollution (liés à l'environnement)</b>	<b>15</b>
<b>I-8</b>	<b>Principales maladies résultant d'une exposition aux risques des déchets de soins</b>	<b>16</b>

# *Introduction générale*

---

## **Introduction générale**

L'hôpital joue un grand rôle dans la protection et la promotion de la santé. Il constitue un véritable pôle dans chaque ville

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 sur lequel leur impact prend de plus en plus d'ampleur et génèrent différentes formes de pollution (sol, air, eau).

Diverses recherches 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 générale.

Dans l'ère de la réforme environnementale, nous sommes intéressés à cet aspect de traitement des déchets hospitaliers au niveau de la wilaya de khenechela.

Dans ce contexte, la problématique des rejets des déchets des hôpitaux devient plus importante. En effet, ces établissements génèrent de gros volumes des déchets qui contiennent des substances spécifiques (résidus médicamenteux, réactifs chimiques, métaux, désinfectants, détergents, révélateurs et fixateurs radiographiques...) et sont susceptibles de disséminer des germes pathogènes.

Ce travail doit répondre aux préoccupations suivantes :

-Quels sont les principaux techniques utilisé dans le traitement des déchets hospitaliers de la wilaya de kenchela;

-Quels sont les impacts des déchets d'activités de soins sur l'homme et l'environnement.

Afin de répondre à ces préoccupations, nous allons adopter le plan suivant :

Le premier chapitre présente une classification des déchets d'activités de soins et leurs risque sur l'homme et l'environnement;

Le deuxième chapitre présent les processus de la gestion des déchets de soins;

Le troisième chapitre présent les différents types de traitement des déchets d'activités de soins.

## *Introduction générale*

---

Une partie a expérimentale : qui étudie le type de traitement dans deux établissements de la wilaya de khenchela.

**I-1- Les textes réglementaire****- Loi n° 11-03-1990 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement**

Qui stipule que l'administration et les collectivités locales et leurs groupements prennent les mesures nécessaires pour la réduction du danger des déchets, par leur gestion, leur traitement et leur élimination d'une manière adéquate, susceptible de préserver l'environnement.

**- Loi n° 28-00-1990 relative à la gestion des déchets et à leur élimination****-Article 38**

Les déchets médicaux et pharmaceutiques doivent faire l'objet d'une gestion spécifique visant à éviter toute atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement.

Toutefois, certains types des déchets générés par les établissements de soins peuvent être assimilés aux déchets ménagers sur la base d'un rapport d'analyse, exigé par le commun et établi par un laboratoire agréé, à condition que ces déchets soient triés au préalable et ne soient pas contaminés par les déchets dangereux.

Les modalités de gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques sont fixées par voie réglementaire.

**-Article 39**

Le rejet, le stockage, le traitement, l'élimination ou l'incinération des déchets médicaux et pharmaceutiques sont interdits en dehors des endroits désignés par les plans directeurs régionaux.

**-Article 40**

La collecte et le transport des déchets médicaux et pharmaceutiques sont soumis à une autorisation délivrée par l'administration pour une période maximale de cinq (5) ans renouvelables.

Les conditions et les modalités de délivrance de cette autorisation sont fixées par voie réglementaire.

**-Article 41**

L'élimination par enfouissement des déchets médicaux et pharmaceutiques dans les lieux de leur génération est interdite (DAOUDI .A, 2008).

**I-2-Définition des déchets**

Les déchets sont défini comme tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau ou produit, ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon.

**I-3- Définition les déchets hospitaliers**

Ce sont des déchets spécifiques des activités de diagnostic médical, de suivi et de traitement préventif et curatif. Ces déchets sont classés comme des déchets dangereux, et doivent être séparés des autres déchets. Ils utilisent des emballages à usage unique avant l'enlèvement, des durées maximales d'entreposage sont imposées, le transport de ces déchets répond aux exigences imposées aux matières dangereuses (conditionnement, étiquetage, classement par risque biologique) (Hafiane, 2011).



**Figure 01 : Déchets d'Activités de Soins (DAS)**

**1-4-Typologie et nature des déchets d'activités de soins (DAS)****I-4-1- Les déchets solides**

Tous déchets de service de soins qui ont une texture solide tels que l'emballage, produits pharmaceutiques, organe, humains, seringues, aiguilles, coton ...etc. en bref tous les produits pharmaceutiques consommables.

**I-4-2- Les déchets liquides**

Ils sont constitués de résidus de sang, de produits chimiques liquides médicaux tels que les liquides de lavage gastrique, de production pleurale et cardiaque ainsi que les liquides de drainage postopératoire, et les expirations bronchiques et gastrique. Le sang constitue un effluent également les eaux provenant des laboratoires ; les eaux de rinçage de films radiologiques, comme les révélateurs et fixateurs, les produits chimiques en laboratoires comme les réactifs et solvants.

**I-4-3- Les déchets gazeux**

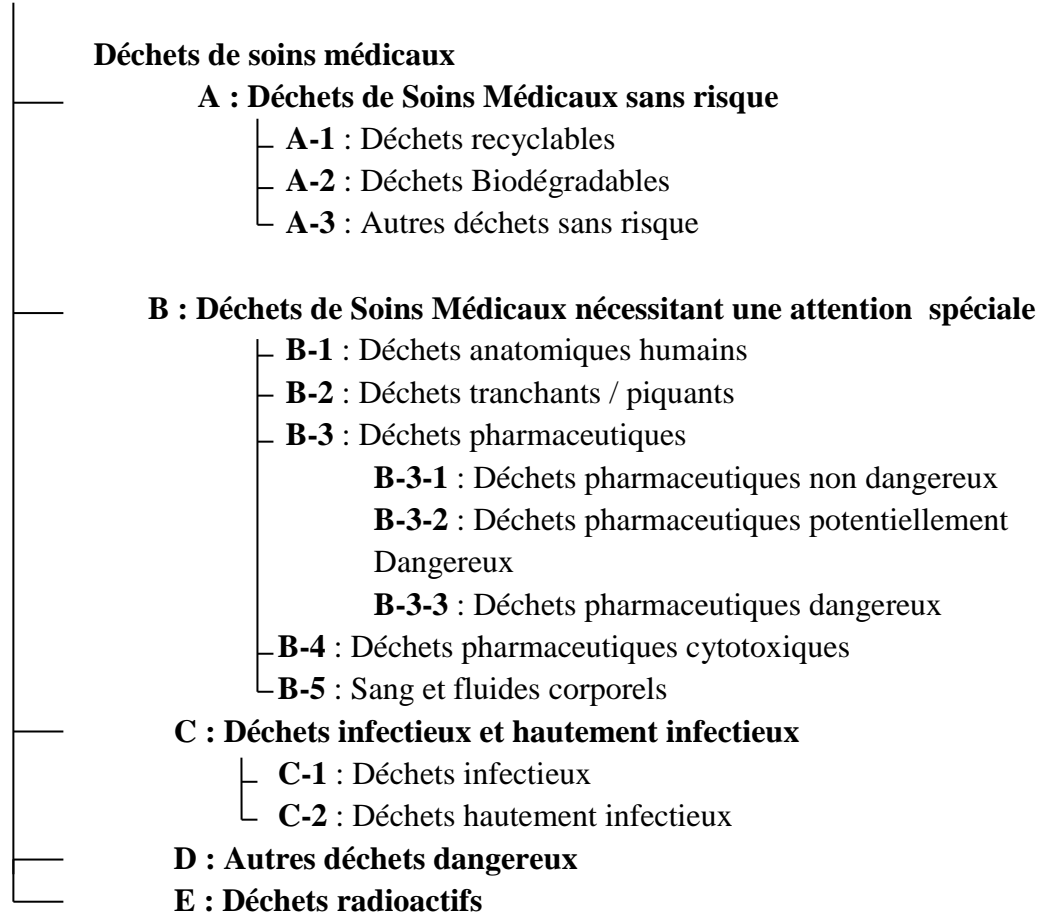
Tous gaz issu des établissements de santé ou nous trouvons les fumées d'incinération, l'air d'extraction des laboratoires, la stérilisation au formol ...etc.

**I-4-4-Les déchets radioactifs**

Spécifiques à l'activité des services de médecine nucléaire et radiologie (produits d'injection à l'iode lors d'une scintigraphie osseuse) ainsi que dans la radio-immunologie ...etc. (Hareth, 2014).

**I-5- Classification des déchets d'activités de soins(DAS)**

**Déchets de soins médicaux**



**Figure 02: Classification des déchets de soins médicaux**

**A- Les déchets de soins médicaux sans risques**

Les déchets de soins médicaux sans risques comprennent tous les déchets n'ayant pas été infectés comme les ordures de bureaux, les emballages et les restes alimentaires, Ils sont similaires aux ordures ménagères ou municipales courantes et peuvent être traitées par les services municipaux de nettoyage. Ils représentent entre 75% et 90% de la quantité totale des déchets de soins médicaux produits par les institutions médicales. Ils peuvent être repartis en trois groupes :

**A-1- Les déchets recyclables**

Ils comprennent le papier, les caisses en carton, les plastiques ou métaux non contaminés, les cannettes ou verres recyclables si une industrie de recyclage existe dans le pays.

**A-2- Les déchets de soins médicaux biodégradables**

Cette catégorie inclut par exemple, les restes alimentaires, les déchets de jardins pouvant être compostés.

**A-3 -Les autres déchets non dangereux**

Sont inclus dans cette catégorie, tous les déchets ne présentant pas de dangers et n'appartenant pas aux déchets recyclable et déchets biodégradables (groupes A1 et A2).

**B -Les déchets biomédicaux et déchets de soins médicaux nécessitant une attention particulière****B-1- Les déchets anatomiques humains**

Cette catégorie de déchets comprend les parties anatomiques, organes et tissus humains et les poches de sang.

**B-2 -Les déchets tranchants et piquants**

Les déchets tranchants et piquants sont ceux qui sont étroitement liés aux activités médicales et qui posent un risque potentiel de blessure et d'infection par leur piqûre ou leur caractère tranchant.

Pour cette raison ils sont considérés comme étant une des catégories de déchets les plus dangereux produits dans l'établissement sanitaires et doivent être gérés avec le plus grand soin, comme l'aiguilles de verres cassés, d'ampoules, de lames scalpels, de lancettes.

**B-3- Les déchets pharmaceutiques**

Le terme « Pharmaceutique » embrasse une multitude d'ingrédients actifs et de type de préparation, allant des infusions aux métaux lourds contenant des médicaments très spécifiques.

Dans ce fait, la gestion de ces déchets nécessite l'utilisation d'une approche différenciée. Cette catégorie de déchets inclus les produits pharmaceutiques périmés ou non utilisables pour d'autres raisons (Exemple : les campagnes de retrait de produits). Les déchets pharmaceutiques sont divisés en trois classes. Leur traitement s'effectue d'une manière spécifique à chaque classe.

**B-3-1- Déchets pharmaceutiques non dangereux**

Cette classe comprend des produits pharmaceutiques tels que des infusions de camomille ou les sirops antitussifs qui ne posent pas de danger lors de leur collecte, stockage intermédiaire et traitement. Ces déchets ne sont pas considérés comme dangereux et doivent être traités en même temps que les déchets municipaux.

**B-3-2- Les déchets pharmaceutiques potentiellement dangereux**

Cette classe comprend les produits pharmaceutiques qui présentent un danger potentiel lorsqu'ils sont mal utilisés par des personnes non autorisées. Ils sont considérés comme déchets dangereux et leur gestion doit se dérouler dans des unités d'élimination appropriées.

**B-3-3 -Les déchets pharmaceutiques dangereux**

Les déchets pharmaceutiques dangereux comprennent les éléments contenant des métaux lourds ainsi que les désinfectants contenant ces mêmes métaux qui à cause de leur composition requièrent un traitement spécial. Ils doivent être considérés comme déchets dangereux et leur gestion doit se faire dans des unités d'élimination appropriées (Exemple les médicaments cancérogènes)

**B-4- Les déchets pharmaceutiques cytotoxiques**

Les déchets pharmaceutiques cytotoxiques sont ceux qui peuvent provenir de l'utilisation (administration aux patients), de la fabrication et de la préparation de produits pharmaceutiques avec un effet cytotoxique (antinéoplasique). Comme par exemple les antibiotiques, les hormones.

**B-5- Les déchets sanguins et les fluides corporels**

Ils comprennent les déchets qui ne sont pas catégorisés comme infectieux mais sont contaminés par du sang humain ou animal, des sécrétions et des excréctions. Il est légitime de penser que ces déchets pourraient être contaminés par des agents pathogènes, tels que les pansements et prélèvements, les seringues sans aiguilles, les équipements d'infusion sans pointes, les bandages.

**C- Les déchets infectieux et hautement infectieux****C-1- Les déchets infectieux**

Cette classe comprend tous les déchets biomédicaux et d'activités de soins connus ou cliniquement démontré par un professionnel de la médecine humaine ou vétérinaire, comme ayant le potentiel de transmettre des agents infectieux aux hommes ou aux animaux. Les déchets de ce type proviennent typiquement des lieux suivants : les salles d'isolation des hôpitaux ; les salles de dialyse ou les centres de traitement des patients infectés par les virus de l'hépatite (dialyse jaune) ; les unités de pathologie ; les salles d'opérations ; Ce type de déchet comprend :

- Les matériaux et équipements réformés ou déjà utilisés qui sont contaminés par du sang et ses dérivés, d'autres fluides corporels ou excréctions de patients ou d'animaux

infectés par des maladies dangereuses et contagieuses, les déchets contaminés de patients connus pour avoir des maladies sanguines et qui doivent subir des hémodialyses (Exemples : les équipements de dialyse tels que les tubes et les filtres, les draps, linges, tabliers, gants jetables).

- Les carcasses ainsi que la litière et les défécations d'animaux de laboratoire, s'il y a risque de transmission des maladies.

### **C-2- Les déchets hautement infectieux**

Ils comprennent :

- Toutes les cultures microbiologiques dans lesquelles un quelconque type de multiplication d'agents pathogènes s'est produit. Ils sont produits dans des instituts travaillant dans le domaine de l'hygiène, de la microbiologie et de la virologie ainsi que des laboratoires, des cabinets médicaux et établissements similaires.

- Les déchets de laboratoire (cultures et stocks contenant des agents biologiques viables artificiellement cultivés pour augmenter leur nombre de manière significative, y compris les contenants et les équipements utilisés pour transférer, inoculer et mélanger des cultures d'agents infectieux et les animaux de laboratoire contaminés).

### **D- Les autres déchets dangereux**

Cette catégorie de déchets n'appartient pas exclusivement au domaine médical. Elle comprend les substances chimiques gazeuses, liquides et solides à haute teneur en métaux lourds comme les batteries, les conteneurs pressurisés, ...etc.

Les déchets chimiques comprennent les substances chimiques déjà utilisées et produites pendant les procédures de désinfection ou les processus de nettoyage. Ils ne sont pas tous dangereux, mais certains possèdent des propriétés toxiques, corrosives, inflammables, réactives, explosives. Ils doivent être traités selon les spécifications indiquées pour chaque type de substance chimique.

Les conteneurs pressurisés se composent de conteneurs pleins ou vides, de boîtes métalliques d'aérosol, contenant du liquide, gaz ou poudre sous pression.

**Exemples de tels déchets:** Les thermomètres, jauge de tension artérielle, solutions de fixation et de développement de clichés des services de radiologie, solvants halogènes ou non halogènes.

### **E -Les déchets de soins médicaux radioactifs**

Les déchets radioactifs comprennent les liquides, gaz et solides contaminés par des radionucléides dont les radiations ionisantes ont des effets génotoxiques. Les rayons

ionisants qui concernent la médecine incluent les rayons X et  $\gamma$  ainsi que les particules ( $\alpha$ -) et ( $\beta$  -).

Le type de substances radioactives utilisées dans les établissements sanitaires génère des déchets à faible radioactivité.

Exemples de déchets radioactifs: les déchets solides, liquides et gazeux contaminés par des radionucléides générés à partir d'analyses de tissus, de procédures d'investigation et thérapeutiques (A.ELLATIF Yazid , 2014).

### **I-6-Risques liés aux déchets d'activités de soins**

L'ampleur du problème lié aux déchets des établissements de soins, notamment hospitaliers, est déterminée non seulement par l'importance de la production des déchets, mais aussi par le risque d'infection qu'ils représentent pour la santé de l'homme et pour l'environnement.

Dans les établissements des soins où les règles d'hygiène générales individuelles ou collectives ne sont pas respectées, des professionnels de santé, mais aussi des patients peuvent être victimes d'infections nosocomiales.

Les prestataires de soins sont exposés aux risques infectieux et traumatiques

(Belghiti et Mahdjour, 2004).

#### **I-6-1- Les paramètres qui indiquent le risque**

Le risque est la probabilité de survenue d'un événement futur, incertain, ne dépendant pas exclusivement de volonté de l'homme, et qui peut causer un dommage.

Les activités de soins entraînant la production des déchets qui peuvent être dangereux pour la santé, la plus grande partie de ces déchets n'est plus dangereuse que les déchets ménagers habituels.

Concernant les déchets d'activités de soins solides, le risque apparaît comme la résultante de trois paramètres:

- Le caractère intrinsèque du déchet (forme physique, pouvoir de fermentation...etc.);
- L'environnement (selon que les déchets se trouvent à l'intérieur ou l'extérieur de l'établissement de soins);

-Le système de gestion des déchets d'activités de soins (DAS) solides dans l'établissement de la santé (Chardon, 2008).

### **I-6-2-Les modalités d'exposition aux risques**

L'exposition aux différents risques peut survenir tout au long de la filière d'élimination des déchets:

-Lors de la production;

-Lors du conditionnement, il y a possibilité d'exposition aux matériels et matériaux piquants ou coupants, possibilité d'aérosolisation ou contact avec des supports inertes;

-Collecte et transport, il y a exposition aux déchets conditionnés dans des sacs peu étanches, aux matériels et matériaux piquants ou coupants mal conditionnés;

-Lors de l'entreposage;

-Lors de l'enlèvement (incinération ou autre méthodes), manipulation de déchets sans précaution.

### **I-6-3-Risques et impacts environnementaux liés aux Déchets d'Activités de Soins (DAS) solides**

L'environnement est l'ensemble des facteurs physiques, chimiques et biologiques dont dépendent la vie et la postérité d'une population végétale, animale ou humaine. Il est le milieu dans lequel un être vivant fonctionne. Ce milieu inclut l'air, le sol, les ressources naturelles, la faune, la flore et les êtres humains.

Un tel trésor qui doit être préservé durablement est cependant gravement exposé aux effets d'une mauvaise gestion des déchets biomédicaux solides ou les DAS solides que sont les pollution et nuisances (Nadiays, 2005).

Les pratiques les plus nocives pour le milieu naturel concernent certaines méthodes de traitement et d'élimination des déchets hospitaliers tels que les rejets dans les dépotoirs d'ordures, l'enfouissement, l'incinération. Pour cette raison lorsqu'on choisit un mode de traitement ou d'élimination des DAS solides, la protection de l'environnement est un critère capital (Anonyme, 2005).

**I-6-3-1-L'incinération à l'aire libre**

L'incinération constitue certes une pratique généralement recommandée à cause de son efficacité, mais elle n'en comporte pas moins des risques de pollution atmosphérique et des nuisances sur la santé des populations, lorsque des dispositions techniques appropriées ne sont pas adoptées. Par exemple, la sélection des déchets (Tri à la source) devra être effectuée pour éviter la combustion d'éléments plastiques, de produits chimiques de métaux lourds. En outre, l'emplacement de l'incinérateur, le dispositif de purification des fumées, la hauteur de cheminée et les périodes de fonctionnement devront être sérieusement étudiée (Faye, 2005).

**I-6-3-1-1-Conséquence de l'incinération des DAS (la pollution atmosphérique)**

Utilisé de nos jours, le terme pollution atmosphérique désigne l'ensemble des rejets de composés toxiques libérés par l'homme dans l'atmosphère, mais aussi les substances malodorantes qui, sans être vraiment dangereuses dans l'immédiat pour les organismes vivant.

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 incitateurs des pays en voie de développement. Il peut y avoir émission de polluants toxiques, qui passent par le canal du vent et des fumées pour se diffuser dans l'environnement .Ces polluants peuvent être à l'origine de maladies graves chez les personnes qui inhalant cet air (Ndiays, 2005).

**A-Les métaux lourds**

Terme désignant l'ensemble des métaux toxiques de forte masse atomiques, plomb ou mercure par exemple. Les métaux lourds se retrouvent en grande partie dans les résidus d'incinération. Mais la partie volatile se trouve dans l'air.

Les émissions sont constituées de poussières fines contenant: du zinc, du plomb, chrome, du mercure, du cadmium, l'arsenic... etc. Ces derniers ne sont jamais détruits lors de l'incinération, et certains sont même sous des formes plus concentré et donc plus dangereux .La plupart des métaux lourds ne sont pas volatilisés durant la combustion des déchets et sont concentré dans les cendres. Cependant, certains, tels que le mercure et le cadmium, sont volatilisés et évacués dans la cheminée (M.Gerin, 2005).

**B-Les gaz acides**

Aucun procédé de combustion ne fonctionne avec un rendement de 100%. Des substances chimiques imbrûlées sont broncho émises dans les gaz de combustion. Les principaux gaz acides sont:

Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) est responsable d'irritation des yeux, du nez et de la gorge. Il fragilise la défense naturelle des voies respiratoires, permettant ainsi des lésions du tissu pulmonaire.

Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est responsable de l'effet de serre qui engendre le réchauffement progressif de l'atmosphère terrestre.

Comme le CO<sub>2</sub>, les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) sont des molécules produites au cours des processus de combustion. Ce sont des irritants des voies respiratoires qui aggravent avant tout, les symptômes présentés par les personnes atteintes d'affections - pulmonaires, notamment les personnes âgées et asthmatiques, ainsi que par les petits enfants sujets à des infections respiratoires fréquents.

L'incinération des déchets produit des quantités très importantes de NO<sub>x</sub> qui contribuent à la formation des pluies acides et ont la propriété, sous l'effet de la lumière, de dégrader de l'ozone dans l'atmosphère basse, où le taux dépasse déjà fréquemment le seuil tolérable(Zidi, 2008).

**C-Les rejets solides**

Le volume des déchets après l'incinération constitués de cendre et de mâchefer, si on les entrepose dans les décharges, il peut se produire un transfert de pollution vers les sols et les eaux de surface.

**I-6-3-2-L'enfouissement**

Lorsqu'il est réalisé dans un trou creusé dans le sol, dans l'enceinte des établissements sanitaires, constitue la pratique la plus répandue. Une telle pratique peut s'avérer nocive pour l'environnement dans la mesure où les trous ne sont pas protégés et qui leur étanchéité n'est pas garantie entraînant de ce fait la contamination des nappes (Zidi, 2008).

**I-6-3-3-Le rejet des déchets hospitaliers dans les décharges publiques d'ordures ménagères**

Elle apparaît comme solution de facilité et moindre effort. Le recours à cette méthode engendre le déplacement du risque d'infection d'un point à un autre et tend surtout à le démultiplier car le contact des DAS avec les autres déchets accroît la chaîne de contamination du milieu naturel, et donc de transmission des maladies. En outre, on constate l'absence de toute mesure de surveillance et de maîtrise des dangers à la fois pour le personnel (gestionnaires, récupérateurs) et le milieu naturel.

**I -7- Les principaux risques****I-7-1-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.

**I-7-2-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 muqueuses.

**I-7-3- 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.

**I-7-4-Risques chimiques ou toxicologiques**

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.
- Aux solvants et produits utilisés dans les laboratoires, notamment les substances génotoxiques.

**I-7-5-Risques radioactifs**

Les risques d'irradiations peuvent être liés aux produits radioactifs utilisés, entre autres dans la médecine nucléaire à visée diagnostique ou thérapeutique (ELSADOK,2010)

**I-7-6-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 (Hafiane, 2011).

**I-7-7-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 (Hafiane, 2011).

**I-8-Principales maladies résultant d'une exposition aux risques des déchets de soins**

Les risques de transmission des infections au niveau des établissements de santé sont multiples. La transmission peut se faire par contact direct du sang, des sécrétions de l'organisme humaine ou animale, mais aussi à travers les déchets de soins ou des insectes vecteurs de maladies (Tableau01).

**Tableau1 : Principales maladies résultant de l'exposition aux déchets à risque  
(Belghiti et Mahdjour , 2004)**

<b>Maladies</b>	<b>Agent causal</b>	<b>Mode de transmission</b>
Gastro-entériques	Entérobactéries :Salmonella, Schigella, helminthes.	Matières fécales et vomissements.
Infections respiratoires	Bacille de la tuberculose, virus de la rougeole, streptocoque des pneumonies.	Secretions aériennes, salive, respiration.
Infections oculaires	Virus de l'herpès	Secretions oculaires: larmes
Infections génitales	Neisseria gonorrhée, virus de l'herpès.	Secretion génitales.
Anthrax	Bacillus anthracis	Secretions dermique, respiratoire, gouttelettes de salive.
Méningite	Neisseria meningitidis	Liquide cérébro spinal, respiration
SIDA	Virus du SIDA (HIV)	Sang, secretions de l'organisme, Rapports sexuels
Fièvres hémorragiques	Ebola, Marburg,	Sang et secretions de l'organisme
Hépatite A	Virus de l'hépatite A	Matières fécales
Hépatites B et C	Virus de l'hépatite B et C	Sang et secretions de l'organisme
Candidaemie	Candida albicans	Sang

## **Chapitre II: Gestion des déchets de soins**

<b>N° de titre</b>	<b>Titre</b>	<b>N° de page</b>
<b>II-1</b>	<b>Définition de la gestion</b>	<b>17</b>
<b>II-2</b>	<b>Gestion des déchets de soins solides</b>	<b>18</b>
<b>II-3</b>	<b>Désignation des responsabilités</b>	<b>18</b>
<b>II-4</b>	<b>Evaluation initiale</b>	<b>19</b>
<b>II-5</b>	<b>Estimation des coûts</b>	<b>19</b>
<b>II-5-a</b>	<b>Coûts d'investissement</b>	<b>19</b>
<b>II-5-b</b>	<b>Coûts de fonctionnement</b>	<b>19</b>
<b>II-6</b>	<b>Mise en œuvre du plan de gestion des déchets</b>	<b>20</b>
<b>II-7</b>	<b>Développement d'un plan de gestion des déchets de soins</b>	<b>20</b>
<b>II-7-1</b>	<b>Le tri</b>	<b>20</b>
<b>II-7-2</b>	<b>Le conditionnement</b>	<b>22</b>
<b>II-7-3</b>	<b>La collecte</b>	<b>23</b>
<b>II-7-4</b>	<b>Le stockage ou entreposage</b>	<b>24</b>
<b>II-7-5</b>	<b>Le transports</b>	<b>24</b>
<b>II-7-6</b>	<b>Traitement et élimination des déchets de soins</b>	<b>25</b>

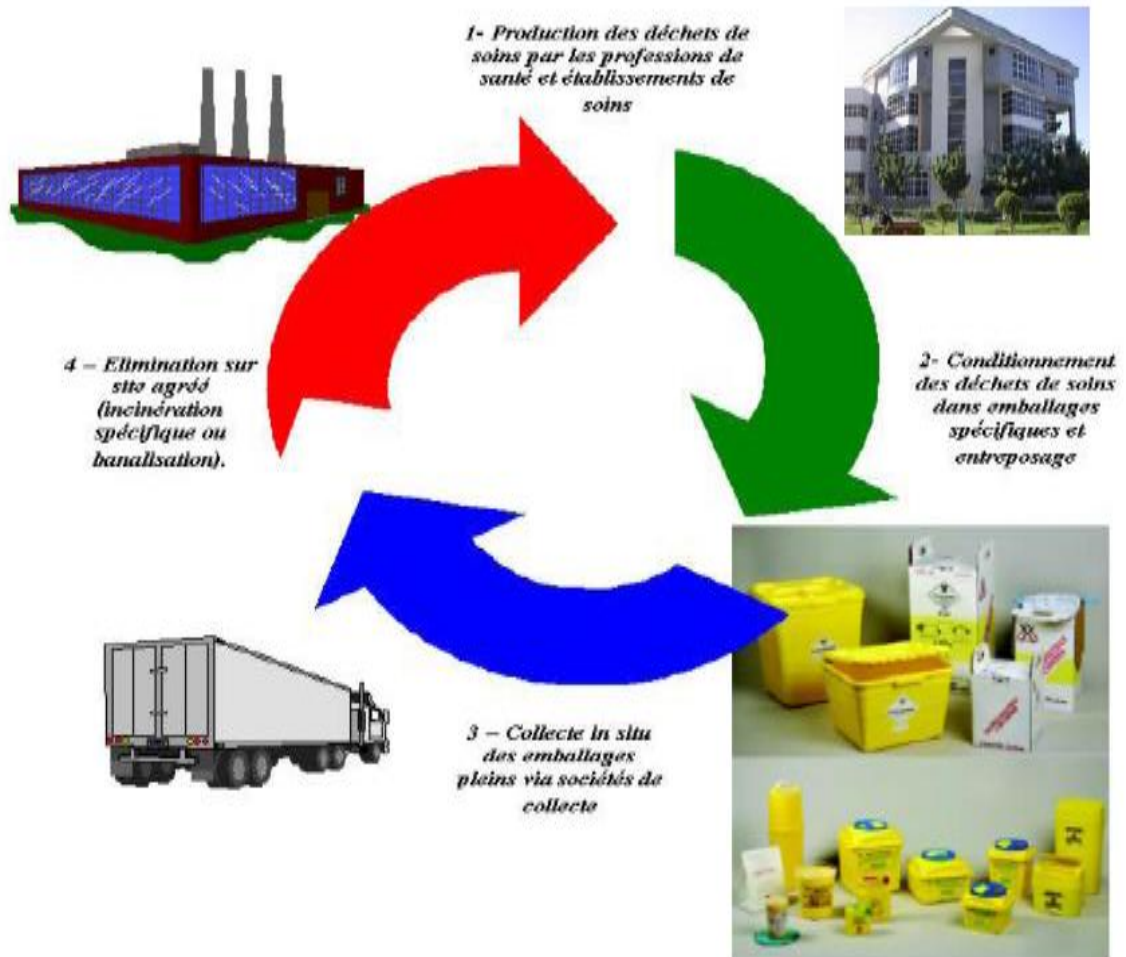
**II-1-Définition de la gestion**

La gestion des déchets désigne l'ensemble des opérations et moyens mis en œuvre pour limiter, recycler, valoriser ou éliminer les déchets, c'est-à-dire des opérations de prévention, de pré-collecte, collecte, et transport et toute opération de tri, de stockage, jusqu'au traitement (Hafiane, 2011).

**II-2-Gestion des déchets de soins solides**

La réduction des risques liés aux déchets est de la responsabilité de la direction de l'établissement ou du cabinet privé. Pour cela, le directeur doit veiller à la mise en place d'un programme de gestion des déchets hospitaliers notamment en ce qui concerne : les modalités et les conditions de tri, de traitement, de manipulation, de stockage, de transport et de destruction des déchets. Pour assumer cette responsabilité, des mesures d'organisation doivent être prises en considérant les préalables nécessaires à la mise en place d'un système de gestion des déchets de soins.

- Le développement d'un plan de gestion des déchets de soins;
- L'affectation des ressources nécessaires (humaines, financières, équipements);
- La mise en place de procédures et référentiels de bonnes pratiques;
- La formation et l'information du personnel médical et paramédical aux bonnes pratiques techniques et organisationnelles (Harrath,2014)



**Figure 03: Les étapes de la gestion des déchets d'activités de soins**

**II-3- Désignation des responsabilités**

Un groupe de travail « gestion des déchets » devra être formé par le responsable de l'hôpital. Cette équipe devra inclure les membres suivants : chef de projet de l'hôpital, ingénieur eau et habitat, responsable local des déchets, ainsi que les membres suivants du personnel de: administrateur, infirmier-chef, responsable de la radiologie, pharmacien et chef du laboratoire.

**II-4- Evaluation initiale**

La première étape dans l'élaboration d'un plan de gestion des déchets est l'évaluation initiale des besoins et des ressources. Il s'agit d'une description de la situation de départ.

Cette étape permet de faire l'état des lieux, et consiste à rassembler des informations sur la politique et législations nationale en matière de déchets, sur les pratiques locales de gestion des déchets et sur le personnel impliqué.

L'évaluation de la quantité de déchets produits par l'hôpital peut se faire à l'aide du formulaire. Les catégories utilisées doivent correspondre à celles qui figurent dans les directives nationales (politiques, législations et régulations)

Le but de cette étape est de déterminer la quantité moyenne de déchets produits, par catégorie et par département.

**II-5- Estimation des coûts**

Les coûts de gestion des déchets médicaux varient fortement selon le contexte, la quantité de déchets générés et le choix des méthodes de traitement .

Les éléments suivants doivent être pris en considération dans l'estimation des coûts:

**II-5-a- Coûts d'investissement**

- Prix du terrain ;
- Prix de construction/achat des infrastructures (exemple, incinérateur, local de stockage, fosse d'enfouissement);
- Véhicules;
- Moyens de transport interne (exemple: brouettes);
- Supports ou conteneurs de sacs poubelles;
- Equipements de protection individuelle (vêtements, bottes) (Harrath, 2014)

**II-5-b- Coûts de fonctionnement**

- Fuel ou électricité ou eau;
- Pièces détachées, maintenance des infrastructures de traitement;
- Salaires du personnel;
- Conteneurs à piquants/tranchants et sacs poubelles;
- Maintenance des véhicules;
- Equipements de protection individuelle (gants, masques);
- Formation.

**II-6- Mise en œuvre du plan de gestion des déchets**

La mise en œuvre du plan de gestion des déchets est la responsabilité du chef de projet de l'hôpital.

La mise en œuvre comprend les étapes suivantes:

- Acceptation et signature du plan de gestion des déchets
- Allocation des ressources;
- Désignation des responsabilités;
- Organisation de la formation;
- Audit et suivi réguliers, amélioration continue du plan de gestion des déchets.

**II-7-Développement d'un plan de gestion des déchets de soins**

Selon les recommandations de l'OMS, chaque établissement de soins devra préparer un plan même simple de gestion des déchets déterminant les objectifs, les activités, les intervenants et leurs attributions, les ressources nécessaires ainsi que les mécanismes de suivi, de supervision et de contrôle; le processus de gestion des déchets des établissements de soins quelque soit le secteur public, semi-public ou privé, comprend cinq (05) étapes : le tri et conditionnement, la collecte, le stockage ou entreposage, le transport, le traitement et élimination.

**II-7-1- Le tri**

Le tri est une opération qui s'effectue au niveau du site de la production et à travers laquelle chaque catégorie de déchets est mise dans un sac ou conteneur qui lui convient et orientée vers une filière précise.

Une grande vigilance doit caractériser les modalités de tri des déchets afin d'éviter que les déchets à risque ne se mélangent avec les déchets assimilables aux ordures ménagères (Hafiane, 2011).



**Figure 04: Système de tri des déchets médicaux dans un hôpital en fonction de leur dangerosité.**

Le tri permet de protéger et d'améliorer la sécurité du personnel, de diminuer les risques d'infections nosocomiales et de contrôler l'incidence économique de l'élimination des déchets en réduisant la proportion des déchets à risque à traiter.

**Tableau 02: Tri des déchets selon la catégorie et la couleur des sacs**

<b>Déchets ménagers et assimilables sacs noirs</b>	<b>Déchets de soins sacs rouges ou jaunes</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>-Bouttes à usage unique ;</li><li>-Emballages divers ;</li><li>-Emballage du matériel stérile ;</li><li>-Flacons de perfusion sans tubulure et perforateur ;</li><li>-Journaux, papiers ;</li><li>-Masques ;</li><li>-Plâtres non souillés ;</li><li>-Sacs et bouteilles en plastiques vides ;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Compresses souillées</li><li>-Gants à usage unique</li><li>-Matériel à usage unique</li><li>-Pansements</li><li>-Plâtres souillées</li><li>-Poches de drainage et irrigation</li><li>- Seringues</li><li>-Tubes divers</li><li>-Tubulures de perfusion</li><li>-Verre souillé</li></ul>

**II-7-2- Le conditionnement**

Il est destiné à contenir les déchets de soins. Il constitue une barrière physique contre les micro-organismes pathogènes qu'ils contiennent.

Il permet de garantir la sécurité des personnes susceptibles d'être exposées et notamment de prévenir les Accidents d'Expositions au Sang (AES) de l'ensemble des acteurs de filière d'élimination des Déchets d'Activités de Soins à Risque Infectieux (DASRI).

Le conditionnement recommandé pour les différentes catégories de déchets est suivant:

- Les déchets d'activités de soins non dangereux, analogues aux ordures ménagères, doivent être conditionnés dans des sacs ou collecteurs étanches de couleur noire
- Les déchets piquants ou coupants, dans tous les cas considérés comme infectieux, dès leur production, doivent être mis dans des collecteurs rigides et étanches de couleur rouge ou jaune. Cette rigidité permet d'éviter tout risque de perforation du collecteur qui exposerait les manipulateurs à des blessures susceptibles de s'infecter.
- Les déchets infectieux non piquants ni coupants, doivent être placés dans des sacs étanches de couleur rouge ou jaune. Les sacs des déchets infectieux doivent être en plastique et doivent être obligatoirement traités
- Les déchets anatomiques qui sont constitués par les organes doivent être désinfectés et bien emballés et puis remis aux services compétents (bureaux municipaux d'hygiène) pour enfouissement.
- Enfin, les produits chimiques ou pharmaceutiques doivent être collectés dans des collecteurs étanches de couleur rouge.

Il est recommandé que les sacs et conteneurs des déchets de soins portent des symboles internationaux de risque, comme par ex: le symbole de risque biologique pour les déchets infectieux et biologiques (Hafiane, 2011).



**Figure 05: Conditionnement des déchets d'activités de soins.**

### **II-7-3- La collecte**

C'est le trajet depuis le site de production ou les zones de stockage intermédiaire des déchets jusqu'à la zone de stockage central.

Il est recommandé, pour les établissements hospitaliers (secteur public et privé), de faire réaliser la collecte par une équipe de salubrité composée d'un personnel formé.

Les horaires de collecte doivent être fixés par le gestionnaire de la structure de soins.

La collecte doit être réalisée avec une fréquence adaptée au rythme de production des déchets afin d'éviter toute accumulation des déchets dans les unités de soins (A.ELLATIF Yazid, 2014).



**Figure 06: La collecte des déchets d'activités de soins**

**II-7-4- Le stockage ou entreposage**

Lorsqu'un établissement comporte plusieurs unités productrices de DAS, il est possible de créer des entreposages intermédiaires (stockage des déchets pour un ou plusieurs services), où les emballages pleins sont déposés temporairement avant leur déplacement vers le lieu d'entreposage centralisé (stockage de l'ensemble des DAS) d'où les déchets seront enlevés en vue de leur élimination.

Dans un souci de traçabilité, il est recommandé à chaque unité productrice de DAS de noter sur les emballages pleins, ses coordonnées et la date d'entreposage des déchets.

**Tableau 03: Délais de stockage des DAS sur le lieu de production**

<b>Quantités produites sur un même site</b>	<b>Durée d'entreposage autorisée</b>
Moins de 5Kg/mois	3mois
Plus de 5Kg/mois et 100Kg/semaine	7jours
100Kg /semaine	72heures

**II-7-5- Le transports**

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.

Il couvre le transport du site de stockage au site de traitement, il peut s'agir du transport pour un traitement interne ou externe à l'établissement. Le chauffeur doit être à jour de ses vaccinations concernant l'hépatite B, la diphtérie, le tétanos.

Il doit être muni d'équipements de protection individuelle (EPI) vêtement fluorescent, gants, chaussures de sécurité, tenue de travail enveloppante, lingettes désinfectantes ou solution hydro alcoolique.

Les véhicules de transport doit marqués du signe : danger biologique; Exclusivement réservés au transport des déchets d'activités de soins, étanches aux liquides, constitués de surfaces lisses, faciles à nettoyer, munis d'un système de fermeture (A.ELLATIF Yazid, 2014).

**II-7-6- Traitement et élimination des déchets de soins**

L'objectif principal du traitement des déchets hospitaliers est de réduire la quantité des germes pathogènes dans ces déchets.

La réduction du volume devra être considérée en deuxième priorité. Actuellement, beaucoup des technologies de traitement sont appliquées dans le monde.

Le traitement par broyage a été largement pratiqué, mais d'autres solutions apparaissent peu à peu comme l'autoclavage ou le traitement chimique ou par micro-ondes qui pourraient être préférables dans certaines conditions.

L'enfouissement in situ des déchets à risque non traités peut également être une solution acceptable pour certains déchets (ex : les déchets anatomique) si les conditions de sécurité sont respectées et s'il y a suffisamment de terrain au niveau de l'établissement de soins.

Il est recommandé que tout enfouissement des déchets en dehors de l'établissement de soins doive être précédé par un prétraitement pour garantir un transport sans risque au site d'enfouissement.

L'incinération est un traitement thermique basé sur la combustion avec excès d'air. Il permet de réduire la masse des déchets jusqu'à 70% et leur volume jusqu'à 90%.

Les avantages, les inconvénients et les contraintes doivent être prises en compte par les établissements de soins lors du choix de la technique de traitement à adopter.



# *Chapitre III*

## *Traitements des déchets hospitaliers*

**III-1-Les différents types de traitement des déchets d'activités de soins**

**III-1-1-Prétraitement**

Le prétraitement est toute opération physique, thermique, chimique ou biologique conduisant à un changement dans la nature ou la composition des déchets en vue de réduire dans des conditions contrôlées, le potentiel polluant ,ou le volume et la quantité des déchets, ou d'en extraire la partie recyclable (Pichat,1995).

**III-1-2- Le recyclage**

Il constitue sans aucun doute l'alternative la plus intéressante en prétraitements. Cependant, si plus des 3/4 du contenu de leur poubelle peuvent être recyclés ou compostés.

Le recyclage nécessite un tri correct et le respect des consignes par les ménages.

**III-1-3-L'encapsulation**

Procédé qui peut être envisagé pour les piquants et les tranchants, il consiste à neutraliser les déchets piquants ou coupants ainsi que les flacons contenant des résidus de produits chimiques et pharmaceutiques. L'encapsulation qui enveloppe le déchet afin qu'il soit imperméable et chimiquement inerte vis-à-vis de l'extérieur. Cet emballage peut être réalisé à partir de matières plastiques (Haji,2005).

**Tableau 04: Avantages et inconvénients de l'encapsulation**

Les avantages	Les inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Techniquement facile et simple</li> <li>-Empêche la réutilisation des aiguilles</li> <li>-Empêche les accidents et infections par objets perforants des personnels chargés des déchets et des récupérateurs</li> <li>- Pas de pollution atmosphérique (pas de combustion)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espace disponible</li> <li>-Pas de réduction du volume</li> <li>- Pas de désinfection des déchets</li> <li>- Risque de pollution du sol et de l'eau</li> </ul>

**III-1-4-Désinfection ou broyage**

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

La désinfection se fait par deux méthodes :

**III-1-4-1-Désinfection physique**

Le procédé de désinfection des déchets par voie thermique et humide, fonctionne selon un principe analogue à celui de l'autoclave: c'est-à-dire par exposition de ces déchets à la vapeur d'eau, à une pression de quelque bars et une température minimum de 80°C.

Le principe de fonctionnement est le suivant :

« Les déchets sont introduits dans l'appareil pour subir une première phase de broyage. A l'issue du broyage, les déchets sont introduits dans une chambre de réception où ils sont soumis à une pression variable (entre 2,5 et 3,5 bars) et stérilisés à une température de l'ordre de 138°C-140°C » (Haji,2005).

**III-1-4-2-Désinfection chimique**

La désinfection se fait par immersion et trempage dans une solution d'un produit désinfectant bactéricide, fongicide et virucide sans activité détergente, dans l'eau froide du réseau.

Actuellement le principe actif de référence est le glutaraldéhyde en solution à 2% ; une autre molécule est utilisable : l'aldéhyde succinique en solution à 10%

(A.Haji, 2005).

**III-5- Élimination****III-5-1-Enfouissement**

Il se pratique dans une décharge contrôlée et consiste à recouvrir périodiquement les déchets par une couche de terre pour limiter la prolifération des insectes et rongeurs, ainsi que les mauvaises odeurs (DAVID, 2004)

**Tableau 05 : Les catégories de décharges avec les déchets correspondants**

<b>Catégories des sites</b>	<b>Nature des sols</b>	<b>Déchets admissibles</b>
Classe I	Imperméable	Certains types de déchets spéciaux et dangereux (déchets médicaux...).nécessité de traitement des lixiviats
Classe II	Semi-imperméable	Déchets ménagers et assimilables aux ordures ménagères.
Classe III	Perméable	Déchets inertes

**III-5-1-1-Dangers et nuisances**

**III-5-1-1-1- Les lixiviats**

Ce sont les liquides qui s'écoulent de la décharge. Ils présentent un risque de pollution des sols et de l'eau en fonction de l'étanchéité du terrain accueillant les déchets et de l'efficacité des structures (géo membranes) destinées à empêcher la diffusion des polluants dans le sol. Cette contamination des sols peut retentir durablement sur la qualité microbiologique et chimique des ressources en eau.

**III-5-1-1-2- Le biogaz**

Il est produit par la décomposition anaérobique des déchets biodégradables. Après quelques années d'enfouissement, la production annuelle est de 10 à 20 m<sup>3</sup> de biogaz par tonne enfouie. Ce gaz est composé essentiellement de méthane, mais aussi de dioxyde de carbone, d'hydrogène sulfureux et de mercaptans. Il existe des risques d'incendie ou d'explosion. Ce méthane est aussi impliqué dans le réchauffement climatique.

**III-5-1-1-3- Les odeurs**

Peuvent enfin constituer une nuisance pour les riverains de ces sites (DAVID, 2004).

**Tableau 06 : Avantages et inconvénients de l'enfouissement (DAVID, 2004).**

Inconvénients	Avantages
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espace disponible</li> <li>- Pas de désinfection des déchets</li> <li>-Risque pour la communauté si l'enfouissement n'est pas bien fait</li> <li>- Risque d'accès de personnes non autorisées</li> <li>- Pas de réduction du volume</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Techniquement facile simple</li> <li>-Adapté aux petites quantités de déchets</li> <li>-Pas de pollution atmosphérique</li> </ul>

**III-5-2-Incinération**

L'objectif de l'incinération des déchets est de traiter les déchets de manière à réduire leur volume et dangerosité.

Les processus d'incinération peuvent aussi fournir un moyen pour permettre le recyclage de l'énergie, de la teneur en minéraux et/ou éléments chimiques des déchets.

L'incinération est utilisée comme un traitement pour un éventail très large de déchets.

L'incinération en elle-même n'est couramment qu'une partie d'un système complexe de traitement des déchets qui, ensemble, assure une gestion d'ensemble du large éventail de déchets que la société génère.

En fait, l'incinération des déchets est l'oxydation des matériaux combustibles contenus dans les déchets.

Les déchets sont généralement des matériaux hautement hétérogènes, composé essentiellement de substances organiques, de minéraux, de métaux et d'eau. Lors de l'incinération, des gaz brûlés sont générés lesquels contiendront la majorité de l'énergie combustible disponible sous forme de chaleur.

Il y a un autres types des déchets non convenables à l'incinération tels que : grande quantité en produits chimiques, déchets radioactifs, matières plastiques contenant des halogènes (Pichat,1995).

**Tableau 07 : Avantages et inconvénients de l'incinération**

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

**III-5-2-1- Incinération et environnement**

Nous savons que les fumées rejetées par les cheminées des incinérateurs contiennent des poussières et gaz toxiques dont il est nécessaire de ramener la teneur dans les normes généralement admises.

La présence des éléments polluants dépend évidemment de la composition des ordures incinérées, et également des caractéristique des fours sont exploités lesquels doivent être appropriés à la nature des ordures à incinérées: réglage de l'air primaire et de l'air secondaire, du tirage, agitation des ordures sur la grille et dépassée, degré d'encrassement des grilles, entre lien des équipements des traitements des fumées etc.... (BOURMADA, 2007).

**III-5-2-1-1-Les ordures**

Les nuisances provenant des mauvaises odeurs sans mineures, il suffit pour les neutraliser, que la fosse soit convenablement fermée et placée sous les légères dépressions (BOURMADA, 2007).

**III-5-2-1-2-Les poussières**

Il a été mentionné que les fumées ont une teneur en poussières de 2 à 15 mg/m<sup>3</sup>.

Les équipements du dépoussiérage décrit en particulier dans une proportion de 99% reste ainsi dans la norme des 100 à 150 mg acceptables dans le cadre des diverses réglementations européennes (BOURMADA, 2007).

**III-5-2-2-Les composés toxiques**

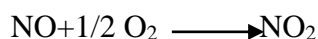
Les substances toxiques présentes dans les fumées peuvent être des gaz et aussi des composés métalliques provenant en particulier des métaux lourds présents dans les ordures (BOURMADA, 2007).

**III-5-2-2-1 Les gaz toxiques**

Ils proviennent essentiellement des dérivés chlorés, fluorés ou soufrés qui sont présents dans les ordures.

Au surplus, l'azote de l'air (et dans certains cas l'azote organique) donne lieu à la formation d'oxydes de l'azote.

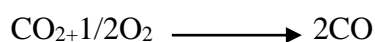
-Les oxydes de l'azote sont présents sous forme d'un mélange.



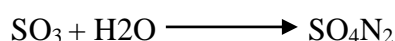
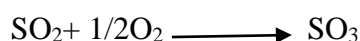
Dont la toxicité est transitoire et n'a que peu d'influence sur la salubrité de l'environnement.

-L'anhydride carbonique donne par oxydation de l'oxyde de carbone éminemment toxique

Cet oxyde de carbone est réduit à son tour pour régénérer l'anhydride carbonique.



-L'anhydride sulfureux est oxydé à l'état d'anhydride sulfurique, lequel après l'hydratation est à l'origine des retombées d'acide sulfurique (pluies acides)



**III-5-2-2- Les métaux toxiques**

Beaucoup de métaux tels que l'aluminium, le zinc, l'étain, le cuivre et aussi le plomb, le cadmium, le mercure, etc....peuvent être présents dans les ordures sous des formes diverses: soudures de boites de conserves, câbles électriques, batteries, composants d'appareils électroménagers. Sont les sels volatils de les métaux étant entraînés par les fumées sous forme de très petites particules. Les majeures parties d'entre ceux sont retenus par les électro filtres. Mais il ne reste pas moins dans les fumées des quantités significatives qui sont rejetées par les cheminées.

Pour ce qui est des teneurs de ces métaux dans les fumées, il n'existe pas des normes standard, le meilleur moyen d'éliminer ce genre de pollution consiste à en collecter séparément (BOURMADA, 2007).

**III-6-Valorisation des déchets hospitaliers**

La valorisation des déchets consiste en tout traitement des déchets qui permet de leur trouver une utilisation ayant une valeur économique positive (valeur marchande). Tous les types de valorisation des déchets contribuent à ménager les ressources.

La valorisation appliquée aux résidus de production, de transformation ou d'utilisation, qui recouvre le réemploi, la régénération, la réutilisation ou l'incinération avec récupération d'énergie.

On distingue trois modes de valorisation : mâchefer, biogaz, le recyclage (ALOUÉIMINE, 2006).

**.III-6-1-Mâchefer**

Les mâchefers sont les résidus solides résultant de la combustion des déchets. Ces résidus contiennent d'une part, certains éléments métalliques qui peuvent être retirés dans un but de recyclage et d'autre part, un certain taux de minéraux (silice) leur permettant une utilisation comme matériau de substitution en techniques routières. En outre, la présence de polluants (métaux lourds) peut être relevée (ALOUÉIMINE, 2006).

**III-6-2-Biogaz**

Le méthane (aussi appelé gaz naturel) est, en effet le gaz fourni par société d'électricité et de gaz aux usagers.

Ce gaz peut aussi servir à produire de la chaleur, de l'électricité ou même un excellent carburant. Ainsi, le traitement des déchets peut générer une source d'énergie propre et

renouvelable : c'est le principe de la "méthanisation" des déchets (ALOUÉIMINE, 2006).

**III-6-3-Recyclage**

C'est la réintroduction directe d'un déchet dans le cycle de production dont il est issu, en remplacement total ou partiel d'une matière première neuve.

Dans le recyclage, le but principal est d'utiliser le déchet et non d'éliminer son potentiel de contamination. Ainsi, on doit distinguer les déchets qui peuvent être recyclés (valorisation de la matière) de ceux qui doivent être éliminés (valorisation énergétique) (ALOUÉIMINE, 2006).

Commune de Kais - L'hôpital de HIHI Abd El Hamid -



Le conditionnement

## Photos pris lors de nos sorties

Commune de kenchela - L'hôpital BEN BELLA Ahmed-

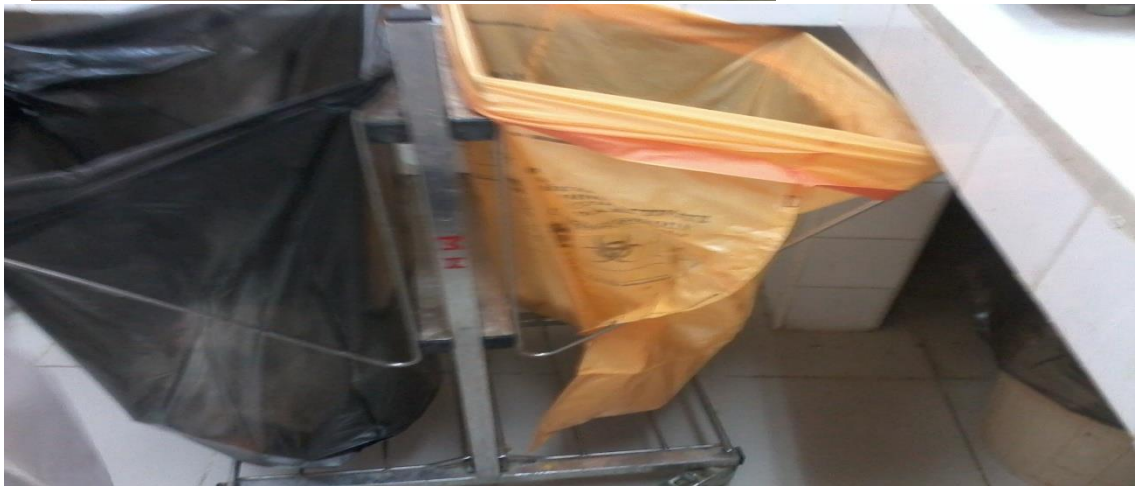


Les collecteurs des déchets





Le conditionnement



# *Conclusion générale*

---

## **Conclusion générale**

La croissance démographique, 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 et l'environnement.

Parmi ces déchets, on compte les déchets produits par les formations sanitaires. Il existe plusieurs voies d'élimination des déchets, mais dans notre travail, nous avons opté pour l'incinération et le traitement par broyeur.

Le traitement par incinération est, employée dans le passé à l'hôpital de Kais, est inacceptable pour l'environnement et ne devrait pas être pratiquée car la combustion des déchets est, fréquemment, incomplète et génère des volumes considérables de fumées et d'autres polluants toxiques (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>) ce qui exige le traitement des gaz.

C'est pour cette raison en pratique à l'état actuelle la technique de traitement par broyeur .Ces dispositifs permettent de réaliser un prétraitement des déchets d'activités de soins par broyage associé à une désinfection des déchets.

L'objectif de ce type de traitement est la réduction de la contamination des déchets au plan microbiologique pour réduire les risques infectieux ; et de modifier leurs caractéristiques physiques pour éviter le risque mécaniques des déchets solides.

Notre travail vise à protéger l'homme et l'environnement par la réduction ou l'élimination de ces déchets.

Nous avons traité les déchets d'activités de soins au niveaux de deux établissement sanitaires de la wilaya de Khenchela : l'hôpital de BEN BELLA Ahmed au niveaux de la commune de Khenchela et HIHI Abd El Hamid dans la commune de Kais.

Le produit final après toutes les étapes de traitement par désinfection est donc constitué de broyats stérilisés, inerte, qui peuvent rejoindre vers le centre d'enfouissement technique de la wilaya.

<b>Matériels et méthodes</b>		
<b>N° de titre</b>	<b>Titre</b>	<b>N° de page</b>
<b>I</b>	<b>Présentation générale de la zone d'étude</b>	<b>34</b>
<b>I-1</b>	<b>Situation géographique de la wilaya de kenchela</b>	<b>35</b>
<b>I-1-1</b>	<b>La Population</b>	<b>35</b>
<b>I-2</b>	<b>Les établissements publics hospitaliers dans la wilaya de kenchela (EPH)</b>	<b>35</b>
<b>I-2-1</b>	<b>L'hôpital BEN BELLA Ahmed</b>	<b>36</b>
<b>I-2-2</b>	<b>L'hôpital de HIHI Abd El Hamid</b>	<b>37</b>
<b>II</b>	<b>Matériels et méthodes</b>	<b>38</b>
<b>II-1</b>	<b>Définition du problème</b>	<b>38</b>
<b>II-2</b>	<b>Matériel utilisé</b>	<b>39</b>
<b>II-2-1</b>	<b>Au niveau de site de collecte</b>	<b>39</b>
<b>II-2-2</b>	<b>Au niveau site de traitement</b>	<b>39</b>
<b>II-3</b>	<b>Déroulement de l'étude et méthode de collecte des donnes</b>	<b>39</b>
<b>II-4</b>	<b>La réalisation de travail</b>	<b>40</b>
<b>III</b>	<b>Résultat et discussions</b>	<b>40</b>
<b>III-1</b>	<b>Le traitement par incinération</b>	<b>40</b>
<b>III-2</b>	<b>Le prétraitement par désinfection (banalisation)</b>	<b>41</b>
<b>III-3</b>	<b>Définition de broyeur</b>	<b>41</b>
<b>01</b>	<b>Début cycle</b>	<b>42</b>
<b>02</b>	<b>Le chargement de déchets d'activités de soins</b>	<b>42</b>
<b>03</b>	<b>Le broyage</b>	<b>43</b>
<b>04</b>	<b>Le chauffage</b>	<b>44</b>
<b>05</b>	<b>La stérilisation (Palier)</b>	<b>45</b>

<b>06</b>	<b>Le refroidissement</b>	<b>45</b>
<b>07</b>	<b>La phase de vidange</b>	<b>46</b>
<b>08</b>	<b>La phase vide</b>	<b>46</b>
<b>09</b>	<b>Déchargement</b>	<b>47</b>
<b>10</b>	<b>Fin de cycle</b>	<b>48</b>
<b>/</b>	<b>Coclusion général</b>	<b>51</b>

# Matériels et méthodes

## Etude expérimentale

Notre étude à été réalisée au niveau de deux établissements de la wilaya de kenchela

### I- Présentation générale de la zone d'étude

#### I-1- Situation géographique de la wilaya de kenchela

La wilaya de Khenchela est située au Nord-est de l'Algérie, au Sud-est du constantinois, et au contrefort du mont des Aurès entre  $34^{\circ} 06' 36''$  et  $35^{\circ} 41' 21''$  latitudes Nord ; et entre  $06^{\circ} 34' 12''$  et  $07^{\circ} 35' 56''$  de longitudes Est. Sa superficie est de  $9715,6 \text{ km}^2$

(khabthane ,2010).

Elle est limitée administrativement au:

- Nord : par la Wilaya d'Oum El Bouaghi
- Sud : par la wilaya d'El Oued
- Est: par la wilaya de Tébessa
- Ouest: par la wilaya de Batna
- Sud- Ouest : par la wilaya de Biskra

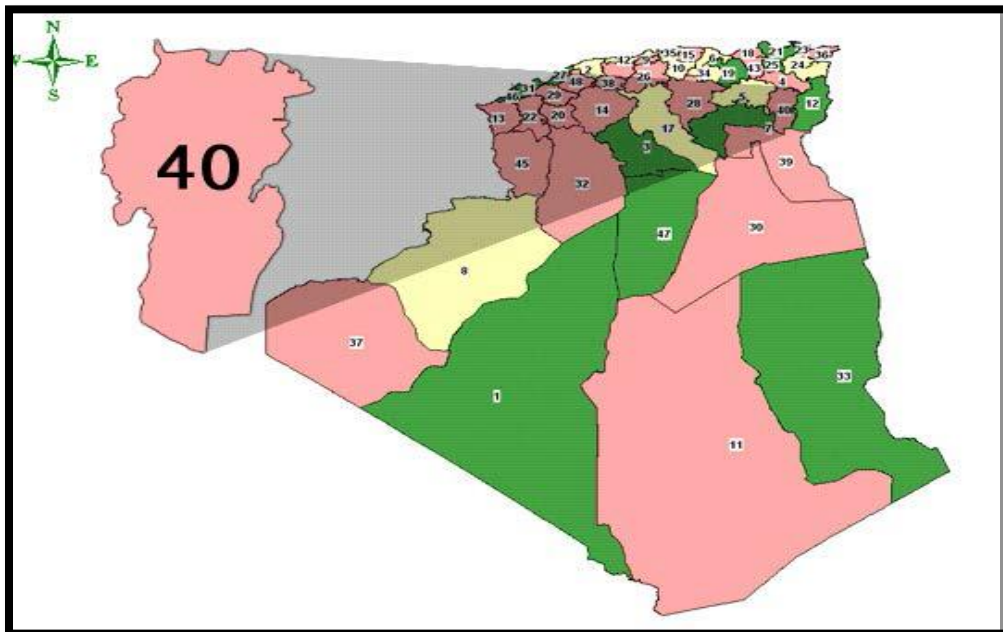


Figure 07 : Carte de situation géographique de la wilaya de kenchela

# *Matériels et méthodes*

---

## **I-1-1- La Population**

Au niveau de la commune de khanchela la population a augmenté particulièrement vite : 12000 habitants en 1954, 28000 en 1966, 70000 en 1987, 117000 en 2002, la population de la wilaya a évolué au rythme de la croissance nationale, avec une population estimée à 440 280 habitants en 2015(La direction de planification).

Cette augmentation s'explique en partie par des déplacements de population pendant la guerre d'Algérie, la région étant un lieu de refuge pour les combattants. Ceci a posé et continue de poser des problèmes d'urbanisme (logement, eau, égouts, électricité) (Anonyme, 2014).

## **I-2- Les établissements publics hospitaliers dans la wilaya de khenchela (EPH)**

-L'hôpital BEN BELLA Ahmed et BOSHABA Ali dans la commune de khenchela ;

-L'hôpital de HIHI Abd El Hamid dan la commune de Kais ;

-L'hopital de SAADI Maamer de la commune Chechar ;

Notre étude à été réalisée au niveau de deux (02) établissement sanitaire de la Wilaya de khenchela : l'hôpital BEN BELLA Ahmed dans la commune de khenchela et l'hôpital de HIHI Abd El Hamid dans la commune de Kais.

## Matériels et méthodes



**Figure08 : Carte de la situation géographique de deux hôpitaux : BEN BELLA Ahmed et HIHI Abd El Hamid**

### **I-2-1-L'hospital BEN BELLA Ahmed**

L' établissement de santé BEN BELLA Ahmed établie par le décret exécutif 140-07 en date du 19-05-2007 carte sont de 120 lits de l'étendre à 240 lits ,comprend les moyennes humaines résumé dans le tableaux suivant:

## Matériels et méthodes

**Tableau 08: Les moyennes humains de l'hôpital BEN BELLA Ahmed (Fiche technique de l'hôpital de la commune de Khenchela)**

Travailleurs des Médecins	Similitudes médicale	Administrateurs
23 Médecin generalists 01 chirurgien Dentaire general 03 Pharmaciens	227 Paramédical	35 Administrative

### I-2-2-L'hôpital de HIFI Abd El Hamid

L'hôpital public HIFI Abd el hamide c'est un établissement de mis en servis joue un rôle de protection de la santé publique situé de la commune de kais, se trouve dans la line nationale 88 à direction de Batna, situé presque à 20km de la wilaya de khenchela, avec une capacité de 304 lits en fonction de la résolution N ° 2661 en date du 21/09/2010 ministérielle, distribué à 10 service :

- L'intérêt de médecine interne ;
- Département de l'orthopédie ;
- Dermatologue d'intérêt ;
- Département de chirurgie ;
- Le bénéfice de diabète et de maladies endocriniennes ;
- La naissance d'intérêt ;
- Département de pédiatrie ;
- Le bénéfice de la réanimation médicale et chirurgicale ;
- Rappels d'intérêt ;
- Hémodialyse d'intérêt et d'insuffisance rénale ;

Dans l'établissement public de l'hôpital de Kais, les intérêts techniques associées comprend principalement:

Quater (04) salles pour la chirurgie et deux(02) unités de laboratoire et des analyses biologiques;

# *Matériels et méthodes*

---



**Figure09: Le plan de l'hôpital de Kais réalisé par le bureau d'étude technique et architecture (BETA)**

Deux (02) unités de Pharmacie; dix (10) appareils d'hémodialys et dispositif de chirurgie endoscopique.

## **II-Matériels et méthodes**

### **II-1- Définition du problème**

Les déchets d'activités de soins sont définis comme étant un ensemble de matières infectées, qui peut être constituée de seringues, d'aiguilles, de papiers, plastique, de verre ou de textile.

Les déchets d'activités de soins doivent être traités par un système spécifique. La collecte doit être effectuée dans des containers spéciaux dont le contenu en général, soit traité sur le site même de l'hôpital, soit transporté vers un centre de traitement homologué.

Notre étude s'inscrit dans une dynamique de traitement des déchets hospitaliers dans les deux hôpitaux : BEN BELLA Ahmed et HIHI Abd El Hamid, et de la protection de l'environnement contre ces déchets.

# *Matériels et méthodes*

---

## **II-2-Matériels utilisé**

### **II-2-1-Au niveau de site de collecte**

- Les déchets d'activités de soins (DAS) solides (seringues, aiguilles, coton ...etc)
- Des collecteurs



**Figure 10 : Le tri des déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI)**

### **II-2-2-Au niveau site de traitement**

- La machine de broyeur (de type T300) ;
- Tabliers, gants, équipement de protection personnel.

## **II-3-Déroulement de l'étude et méthode de collecte des données**

Notre étude à été réalisée en deux (02) phases :

- La première phase a pour objectif, la collecte des références bibliographiques, et le maximum d'informations sur le thème.
- La seconde phase à l'enquête sur les deux (02) établissements et le type de traitement utilisé dans chaque unité.

# *Matériels et méthodes*

---

## **II-4- La Réalisation de travail**

Nous avons réalisé une visite pour chaque service concerné par l'étude, et les modalités de la gestion de déchets d'activités de soins (la méthode de tri) dans chaque établissement.

Nous avons aussi visité un lieu d'incinération des DAS, située au niveau de l'hôpital public de kais, et le site de stérilisation (Broyeur) dans les deux hôpitaux.

## **III- Résultats et discussions**

Deux types de traitements sont autorisés :

### **III-1-Le traitement par incinération**

Ce type de traitement est employée dans le passé à l'hôpital de Kais, est inacceptable pour l'environnement et ne devrait pas être pratiquée car la combustion des déchets est, fréquemment, incomplète et génère des volumes considérables de fumées et d'autres polluants toxiques (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>) ce qui exige le traitement des gaz.



**Figure11 :Incenirateur à l'état d'arrêt à l'hôpital de kais**

## **III-2-Le prétraitement par désinfection (banalisation)**

Ces dispositifs permettent de réaliser un prétraitement des déchets d'activités de soins par broyage associé à une désinfection des déchets.

L'objectif de ce type de traitement est double :

-Réduire la contamination des déchets au plan microbiologique pour réduire les risques infectieux ;

-Modifier les déchets solides dans leur apparence et leurs caractéristiques physiques pour réduire les risques mécaniques.

## **III-3-Définition de broyeur**

Ce procédé combine broyage et stérilisation par vapeur d'eau dans une même enceinte fermée et compacte.

La stérilisation se fait après le broyage, à haute température (138°C) et sous haute pression (3,8bars) ; sans manipulation intermédiaire des déchets. Dans de telles conditions thermiques, aucun micro-organisme pathogène ne résiste.

Le produit final est donc constitué de broyats stérilisés assimilables aux ordures ménagères (OM) qui peuvent rejoindre la filière des déchets urbains.

De plus, le volume initial des déchets est réduit de 80%.

# Matériels et méthodes



**Figure12 : La machine de broyeur**

Le principe de fonctionnement est résumé dans les étapes (cycles) suivants:

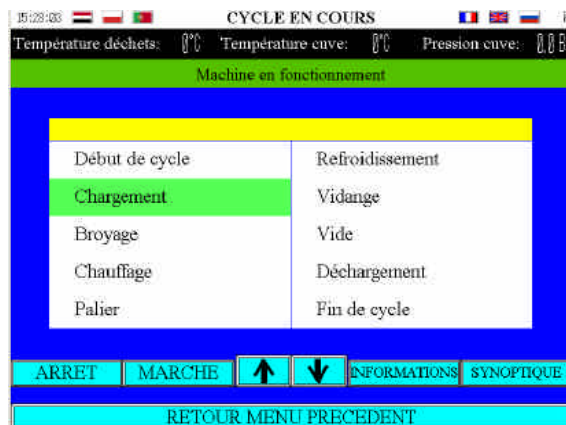
1-Les déchets sont introduits dans l'appareil pour subir une première phase de broyage c'est le début cycle ;



**Figure 13: Début de cycle**

## 2-Le chargement

Se fait par l'ouverture supérieure de la machine.



**Figure 14: Chargement des déchets d'activités de soins**

## 3-Le broyage

Commence dès la fermeture de couvercle. Le broyeur peut aussi des objets métalliques tels que les instruments chirurgicaux de petite taille, en acier inoxydable, bien que ceux-ci ne soient pas spécialement recommandés. Le fonctionnement peut être visualisé grâce à un hublot éclairé situé sur la porte de la chambre supérieure.

# Matériels et méthodes

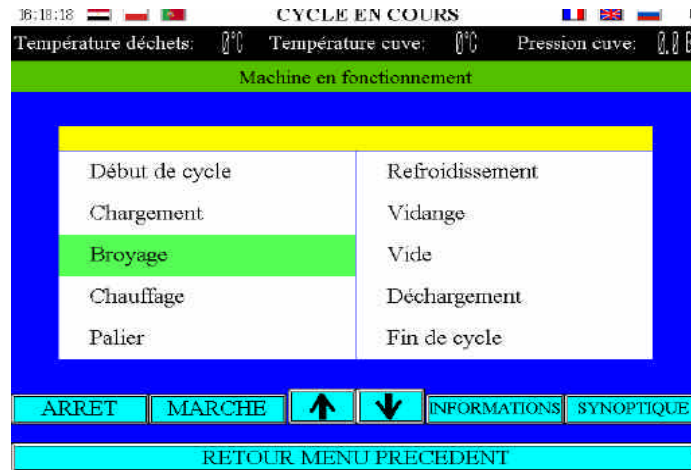


Figure 15 : Broyage des déchets d'activités de soins

## 4-Le chauffage

S'effectue par admission de vapeur saturée qui fait monter la température à 80°C et la pression à 2,3 bars. La température est gérée par une sonde de température située dans la chambre inférieure au cœur des déchets. La température et la pression sont identiques dans les deux chambres.

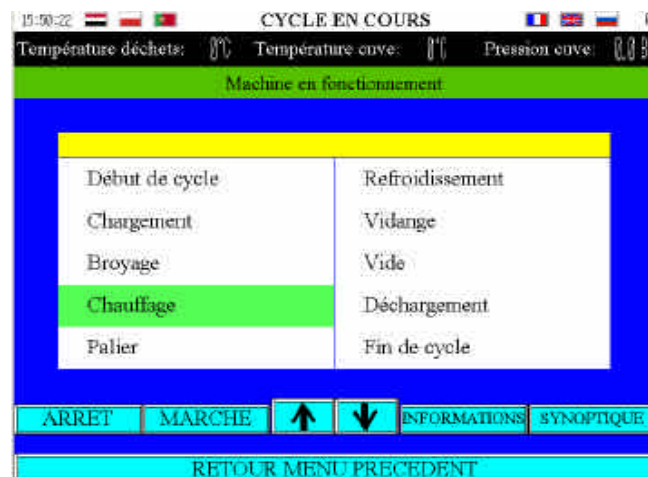


Figure 16: La phase de chauffage

# Matériels et méthodes

---

## 5-La stérilisation (Palier)

Est obtenue en maintenant un palier de 138°C au cœur des déchets pendant 10 minutes.

Le coefficient de stérilisation est de l'ordre de 500 donc les déchets sont stérilisés.

Les conditions de stérilisation sont maintenues jusqu'à l'ouverture de la porte de la chambre inférieure.

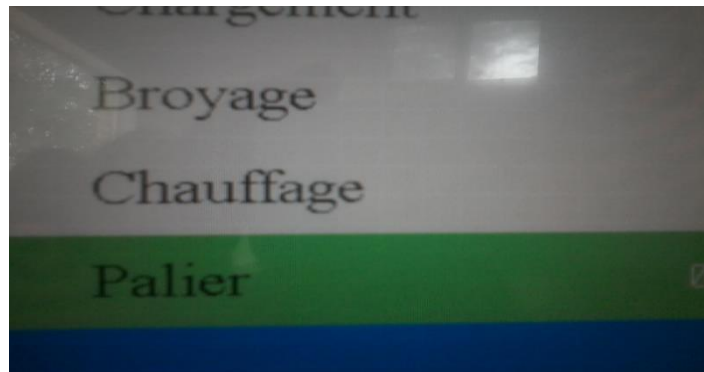


Figure 17 : Palier

## 6-Le refroidissement

Qui permet de baisser la température à 80°C, est obtenue par vaporisation d'eau froide sur la paroi de la machine, sans mouiller les déchets. Simultanément, la pression diminue.

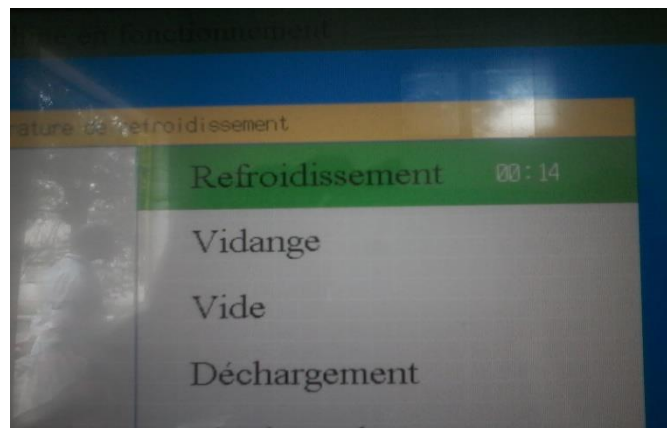


Figure18 : Refroidissement

# Matériels et méthodes

---

## 7-La vidange

A l'égout des eaux de refroidissement et des condensats constitue la phase suivante.



**Figure 19: Vidange**

## 8-La phase vide

Permet la condensation de la vapeur contenue dans la machine, puis videz l'air par une pompe de vide, la pression dans cette phase est de l'ordre de ( $P= 0$  bar), avant ouverture de la porte de déchargement.



Figure20: La phase vide

## 9- Déchargement

Un arrêt de sécurité est respecté pour s'assurer que toutes les conditions sont remplies pour permettre l'ouverture du système, le déchargement des déchets broyés et stérilisés est alors effectué.



Figure 21: Déchargement

# *Matériels et méthodes*

---

## **10-Fin de cycle**

A la fin de toutes les étapes, et à sorte de la machine on à des déchets inertes en peut rejeter vers des centre d'enfouissement technique de la wilaya de kenchela.



**Figure22: Les déchets d'activités de soins après broyage et stérilisation**

## *Matériels et méthodes*

**Tableau09: Resultats de chaque cycle de traitement des déchets hospitalières de l'hôpital  
HIHI Abd El Hamid (cycle 2000)**

Date 14-05-15		Heure 10:44:43			
Étapes de cycle	T du pas	T° de cuve	T° déchets	Steril	Pres
<b>Chargement</b>	4:35 min	61°C	61°C	0000	0,0 b
<b>Broyage</b>	08:19 min	66°C	67°C	0000	0,1 b
<b>Chauffage</b>		82°C	84°C	0000	0,4 b
<b>Chauffage</b>	01:11min	133°C	129°C	0000	2,5 b
<b>Palier</b>		140°C	138°C	0006	3,2 b
<b>Palier</b>		136°C	138°C	0054	3,1 b
<b>Palier</b>		136°C	138°C	102	3,3 b
<b>Palier</b>		137°C	138°C	150	3,4 b
<b>Palier</b>		137°C	139°C	211	3,5 b
<b>Palier</b>		137°C	139°C	211	3,3 b
<b>Palier</b>		139°C	140°C	349	3,4 b
<b>Palier</b>		138°C	140°C	426	3,4 b
<b>Palier</b>		137C	140°C	503	3,4 b
<b>Palier</b>		137°C	140°C	580	3,4 b
<b>Palier</b>	10:00min	139°C	140°C	580	3,5 b
<b>Refroidissement</b>		137°C	139°C	657	3,5 b
<b>Refroidissement</b>	01 :31min	117°C	133°C	672	2,1 b
<b>Vidange</b>	1 :39min	059°C	112°C	672	1,2 b
<b>Vide</b>	02 :20min	089°C	094°C	672	-0,0 b
<b>Dechargement</b>	02 :50min	091°C	93°C	672	-0,0 b

## *Matériels et méthodes*

**Tableau10:Resultats de chaque cycle de traitement des déchets hospitalières de l'hôpital  
BEN BELLA Ahmed (cycle 1273)**

Date 22-04-15		Heure 10:14:40			
Étapes de cycle	T du pas	T° de cuve	T° déchets	Steril	Pres
<b>Chargement</b>	03:07min	073°C	076°C	0000	-0,0 b
<b>Broyage</b>	08:50 min	070°C	076°C	0000	0,1 b
<b>Chauffage</b>		081°C	091°C	0000	0,5 b
<b>Chauffage</b>		133°C	120°C	0000	2,5 b
<b>Chauffage</b>		135°C	121°C	0000	2,6 b
<b>Chauffage</b>	01:12min	133°C	122°C	0001	2,7 b
<b>Palier</b>		145°C	135°C	0005	3,3 b
<b>Palier</b>		138°C	139°C	0066	3,4 b
<b>Palier</b>		134°C	139°C	0127	3,5 b
<b>Palier</b>		144°C	144°C	0321	3,6 b
<b>Palier</b>		140°C	144°C	0321	3,6 b
<b>Palier</b>		141°C	141°C	0515	3,6 b
<b>Palier</b>		137°C	144°C	0806	3,6 b
<b>Palier</b>		137°C	139°C	0806	3,7 b
<b>Palier</b>		140°C	143°C	1021	3,6 b
<b>Palier</b>		135°C	143°C	1175	3,6 b
<b>Palier</b>	09:59min	137°C	144°C	1369	3,6 b
<b>Refroidissement</b>		137°C	143°C	1369	3,5 b
<b>Refroidissement</b>		135°C	143°C	1523	2,8 b
<b>Refroidissement</b>	01 :31min	066°C	130°C	1530	1,2 b
<b>Vidange</b>	1 :53min	061°C	127°C	1530	1,0 b
<b>Vide</b>	02 :23min	084°C	103°C	1530	-0,0 b
<b>Dechargement</b>	06 :23min	084°C	094°C	1530	-0,0 b



# *ANNEXE*



L'incinérateur de l'hôpital de kais





La machine de Broyeur

## *Références bibliographique*

- A.ELLATIF Yazid.(2014)**, la gestion des déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI), Université des sciences et de la technologie d'Oran - Mohamed-Boudiaf P 2-3-6
- ABDELSADOK .N**, "Etude d'accompagnement pour de la gestion des déchets
- ALOUEIMINE. S.**(2006) Contribution à la gestion des déchets et outils d'aide à la décision,Thèse pour obtenir le grade de docteur de l'université de limoges, méthodologie de pp. 18- 33 réfléchir"; Paris, Flammarion, p. 124.
- Anonyme.(2005)**.Organisation mondiale de la santé (OMS). (2005).Gestion des déchets d'activités de soins solides dans les centres de soins de santé primaires, guide d'aide à la décision, Genève. P 58
- Belghiti, A et Mahdjour, J(2004)**.Guide de la gestion des déchets des établissements de soins, Maroc. P4-35
- BOURMADA. (2007)**, Gestion des déchets de soins au de l'hôpital-Kais-Wilaya de Khenchela. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Technique Supérieur en protection de l'environnement. P 25
- C.DAVID, (2004)** " Déchets infectieux – Elimination des DASRI et assimilés-prévention et réglementation", Association française de normalisation, Paris, Juin 2004, p50
- Chardon, B. (2008)**. Analyse des risque aux crises centre pour l'environnement, La gestion des déchets d'activité de à soins. Centre le développement durable et l'éducation à la santé, France. P 95-111.
- Christian, N.Alain,R(2004)** Déchets et la pollution, ed DUNOD en Belgique février 2004
- DAOUDI .A, (2008)**, "Evaluation de la gestion des déchets solides médicaux et
- Faye, M. (2005)**. Plan de gestion des déchets biomédicaux, rapport final a l'atelier national de validation. Nouakchott. P 92

**Gerin, Gosselin, P.Cordier.P** .Viau, C.Quénel,P.Eric,D.(2005). Environnement et santé publique, fondements et pratiques.TEC&DOC.P49

**Hafiane, (2011).**« Le traitement des déchets hospitaliers et son impact sur l'environnement », Mémoire de Fin d'Etudes pour l'obtention du Mastère en Génie des procédés, Universitaire Kasdi Marbah Ouargla.

**HAJLI. (2005),** "Un exposé pour comprendre la Gestion des déchets hospitaliers, Cellule Hygiène Sécurité, Institut National d'Hygiène", Janvier 2005.

**Harrath,(2014),**Mémoire de Fin d'Etudes pour l'obtention du diplôme de licence,Université Abbas LAGHROUR Khenchela.

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

**Ndiays, D-F. (2005)** .La gestion des déchets biomédicaux au Sénégal. Agence universitaire de la francophonie.

**PICHAT.P, (1995),** "La gestion des déchets : un exposé pour comprendre, un essai pour Pharmaceutiques a l'hôpital Hassan II d'Agadir", Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de maîtrise en Administration Sanitaire et Santé Publique, UNV Marrakech

**Zidi, A.(2008).**contribution à l'étude de la gestion des déchets d'activité de soins(DAS) solides de la ville d'Ain-Beida(wilaya d'Oum el-Bouaghi).mémoire présente en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état.

# *Résumé*

---

## **Résumé**

Certains types des déchets hospitaliers présentent un très grand risque pour la santé humaine et l'environnement.

Ce qui nous a amené à entreprendre ce travail sur le traitement des déchets hospitaliers de deux établissements sanitaires de la wilaya de Khenchela, avant les rejets vers les milieux extérieurs.

Toutes les personnes en contact avec des déchets médicaux dangereux sont potentiellement exposées aux différents risques qu'ils représentent : les personnes qui se trouvent à l'intérieur de l'établissement qui génère les déchets, celles qui manipulent ces déchets, ainsi que les personnes à l'extérieur de l'hôpital qui peuvent être en contact avec des déchets dangereux si la gestion des déchets médicaux est inexistante ou insuffisante.

Dans la wilaya de Khenchela les étapes de traitement des déchets et plus au moins appropriée à la réglementation.

La technique appliquée dans les deux établissements (broyeur) est moins d'effet sur l'homme et l'environnement.

**Mots-clés :** Déchets hospitaliers, établissements sanitaires, gestion, impact, broyeur, Khenchela.

## Résumé

### الملخص

تمثل بعض أنواع نفايات المستشفيات خطرا كبيرا على صحة الإنسان وتلوث المحيط بشكل عام لذا ساهمنا في تقديم هذا العمل حول معالجة هذه النفايات على مستوى مؤسستين صحيّتين لولاية خنشلة قبل رميها إلى الأوساط الخارجية

كل الأشخاص الذين على اتصال مع المخلفات العلاجية هم نسبيا معرضون لمختلف المخاطر سواء الأشخاص المتواجدون داخل المؤسسة الذين يسيرون النفايات و يتعاملون بها وأيضا الأشخاص خارج المؤسسة بإمكانهم التعرض لهذه النفايات الخطيرة إذا كان تسيير النفايات الطبية غير موجود أو غير كافي

بالنسبة لولاية خنشلة فان تسيير معالجة النفايات شبه مطابق للقانون نظرا لتقنية المطبقة في معالجة هذه النفايات (التعقيم) والتي ليس لها أضرار لحد الآن على صحة الإنسان من جهة التسيير ولا على البيئة من جهة رمي النفايات

الكلمات المفتاحية: نفايات المستشفيات, تسيير النفايات الطبية, خنشلة

# *Résumé*

---

## **Abstract:**

Some types of hospital waste are of great risk to human health and the environment.

This led us to undertake this work on the treatment of hospital waste in two health facilities in the wilaya of Khenchela before rejected to external environments.

All persons in contact with hazardous medical waste are potentially exposed to different risks they represent: the people who are inside the facility that generates waste, those who handle the waste and the people outside the hospital who may be in contact with the hazardous waste if the management of medical waste is nonexistent or insufficient.

In the wilaya of Khenchela waste processing steps and at least appropriate regulation.

The technique applied in both institutions (mill) is less effect on humans and the environment.

**Keywords:** Hospital waste, health establishment, management, impact crusher, Khenchela

<p><b>Nom: M<sup>elle</sup> Ferdi, M<sup>elle</sup> Mahmoudi</b></p> <p><b>Prénom: Ilhem, Hakima</b></p>	<p><b>Date de Sutenance</b></p>
<p><b>/06/2015</b></p>	
<p><b>Master Professional en Biologie Option: PDESP</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Thème</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Traitement des déchets hospitalier et son impact sur l'environnement et la santé humaine (cas de la wilaya de khenchela)</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Résumé:</b></p> <p>Certains types de déchets hospitaliers présentent un très grand risque pour la santé humaine et l'environnement.</p> <p>Ce qui nous a amené à entreprendre ce travail sur le traitement des déchets hospitaliers de deux établissement sanitaire de la wilaya de Khenchela, avant les rejetés vers les milieux extérieurs.</p> <p>Toutes les personnes en contact avec des déchets médicaux dangereux sont potentiellement exposées aux différents risques qu'ils représentent : les personnes qui se trouvent à l'intérieur de l'établissement qui génère les déchets, celles qui manipulent ces déchets, ainsi que les personnes à l'extérieur de l'hôpital qui peuvent être en contact avec des déchets dangereux si la gestion des déchets médicaux est inexistante ou insuffisante.</p>	
<p><b>Mots-clés :</b> Déchets hospitaliers, établissement sanitaires, gestion, impact, broyeur, Khenchela</p>	
<p>Jury de soutenance:</p> <p>-Président: Univ.Abbes Laghrour-Khenchela</p> <p>-Encadreur: Univ.Abbes Laghrour-Khenchela</p> <p>-Examineur: Univ.Abbes Laghrour-Khenchela</p>	