

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université de Jijel

جامعة جيجل

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences de l'Environnement et  
des Sciences Agronomiques



كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم علوم المحيط والعلوم الفلاحية

MIT. ENV. 07/14

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme : Master 2 Académique en biologie

Option : Toxicologie de l'environnement

Thème

**Contribution à l'étude de la gestion de déchets hospitaliers**

**– Les déchets d'activité de soins – dans la wilaya de Jijel**

Les membres du jury :

Président : Mr .Krika A.

Examineur : Mr. Boudjelal F.

Encadreur : Mr. Mayache B.

Préparé par:

M<sup>elle</sup> : Menhour Mouna

M<sup>elle</sup> : Sandel Zeyneb



Numéro d'ordre:.....

Session:.....

Année universitaire: 2013/2014

## *Liste des abréviations*

**BTP** : Déchets bâtiment et des travaux publics.

**CTS** : Centre de transfère sanguine.

**DAOM** : Déchets assimilés aux ordures ménagères.

**DAS** : Déchets d'activités de soins.

**DASRI** : Déchets d'activités de soins à risque infectieux.

**DIB** : Les déchets industriels banaux.

**DII** : Les déchets industriels inertes.

**DIS** : Les déchets industriels spéciaux

**DMA** : Déchets ménagers et assimilés.

**DRCT** : Déchets de soins à risques chimiques et/ou toxiques.

**DRR** : Déchets de soins à risques radioactifs.

**DSP** : Direction de santé publique.

**EPSP** : Etablissements Publics de Soins de proximité.

**Mètre S/C** : Maternité suite accouchement.

**PAOH** : Pièces anatomiques d'origine humaine.

**PCDD** : Polychlorodibenzo-pdioxin.

**POP** : Polluants Organiques Persistants.

**PTS** : Poste de transfusion sanguine.

**UDS** : Unités de Suivi et de Dépistage.

## *Liste des figures*

Figure	Titre	Page
Figure n° 01	Cartographie des structures de santé de wilaya de Jijel.	16
Figure n° 02	Evolution quantitative des déchets totaux incinérés dans les trois établissements en Kg/J durant les années (2011, 2012 et 2013).	20
Figure n° 03	Evolution quantitative des déchets anatomiques dans les trois établissements en Kg/J durant les années (2011, 2012 et 2013).	21
Figure n° 04	Evolution quantitative des déchets infectieux dans les trois établissements en Kg/J durant les années (2011, 2012 et 2013).	21
Figure n°05	Evolution quantitative des déchets toxiques dans les trois établissements en Kg/J durant les années (2011, 2012 et 2013).	22
Figure n°06	La quantité mensuelle moyenne des déchets médicaux de la clinique de Gherzi durant les années (2008-2013).	23
Figure n° 07	La quantité mensuelle moyenne des déchets médicaux de la clinique de Mertani durant les années (2008-2013).	23
Figure n°08	La quantité mensuelle moyenne des déchets médicaux de la clinique Bkioua durant les années (2012-2013).	24
Figure n° 09	Pesée de déchets solides (DASRI).	25
Figure n° 10	Le tris et conditionnement de déchets d'activités de Soins.	27
Figure n° 11	La collection des DAS.	27
Figure n°12	Le transport intra-hôpitalier de déchets hospitaliers.	28
Figure n° 13	Le stockage de déchets hospitaliers.	29
Figure n°14	L'incinérature.	29
Figure n°15	Le déroulement de l'incinération.	30
Figure n°16	Incinération des déchets de l'hôpital d'El-Milia dans la décharge à ciel ouvert.	30
Figure n° 17	Récupération de la cendre.	31
Figure n°18	Différentes sources de déchets liquides.	31

Figure n° 19	Variations de la quantité moyenne journalières de déchets totaux en Kg à l'hôpital de Taher.	33
Figure n° 20	Variation de la quantité moyenne journalière de déchets incinérés dans l'hôpital de Taher en Kg/J pour chaque service.	34
Figure n° 21	Quantité hebdomadaire des déchets liquides en litre dans l'hôpital de Taher.	34
Figure n° 22	Variation de la quantité moyenne Journalières de déchets totaux en Kg dans l'hôpital de Jijel.	36
Figure n° 23	Variation de la quantité moyenne journalière de déchets incinérés à l'hôpital de Jijel en Kg/J de chaque service.	37
Figure n°24	Quantité hebdomadaire en litre de déchets liquides dans l'hôpital de Jijel.	37
Figure n°25	Quantité hebdomadaire en litre/semaine de déchets liquides dans l'hôpital d'El-Milia.	38
Figure n° 26	Quantité totale moyenne de déchets hospitaliers solides dans les deux établissements (Jijel, Taher) durant la période 1 <sup>ier</sup> au 14 mars 2014.	39
Figure n°27	Les quantités hebdomadaire des déchets liquides en litre/semaine dans les troishôpitaux de Jijel, Taher et El-Milia.	39

## *Liste des tableaux*

<b>Tableaux</b>	<b>Titres</b>	<b>Pages</b>
Tableau n° 01	Capacité fonctionnel litières d'hôpital de Jijel.	17
Tableau n° 02	Capacité fonctionnel litières d'hôpital d'El-Milia.	17
Tableau n° 03	Capacité fonctionnel litières d'hôpital de Taher	18
Tableau n° 04	Evaluation quantitative Journalière de déchets hospitaliers en Kg/J dans l'hôpital de Taher.	32
Tableau n° 05	Evaluation quantitative Journalière de déchets hospitaliers en Kg/J dans l'hôpital de Jijel.	35

# Sommaire

Introduction .....	1
--------------------	---

## La partie bibliographique

### Chapitre I : Généralité sur les déchets

I-Définition de déchets .....	3
II-Les types des déchets .....	3
II.1. Déchets ménagers et assimilés(DMA) .....	3
II.2. Déchets des collectivités locales.....	3
II.3. Déchets des entreprises.....	3
II.4. Déchets industriels.....	3
II.5. Déchets agricoles .....	4
II.6. Déchets bâtiment et des travaux publics(BTP).....	4
II.7. Déchets inertes.....	4
II.8. Déchets hospitaliers .....	4

### Chapitre II : Déchets d'activité de soin

I-Définition des déchets d'activités de soins (DAS).....	5
II-Typologie et nature des déchets d'activités de soins .....	5
II.1. Déchets non contaminés (non dangereux).....	5
II.2. Déchets contaminés et dangereux solides .....	5
II.2.1. Déchets de soins à risques radioactifs (DRR) .....	5
II.2.2. Déchets de soins à risques chimiques et/ou toxique(DRCT) .....	5
II.2.3. Pièces anatomiques d'origine humaine (PAOH).....	5
II.2.4. Déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI) .....	6
II.3. Déchets contaminés et dangereux liquides.....	6
1. Les rejets de nature domestique .....	7
2. Les rejets de nature spécifique à l'hôpital .....	7
3. Les rejets spécifiques communs aux différents services de soins.....	7
4. Les rejets spécifiques à certains services de soins .....	7

III- Les risques présentés par les effluents hospitaliers .....	8
---	---

### **Chapitre III :Gestion de déchets d'activité de soin (DAS)**

I- La gestion de déchets d'activité de soin(DAS) .....	9
II-Avantages de la gestion des DAS .....	9
III - Les Risques liés à la mauvaise gestion de déchets d'activité de soin.....	9
III.1. Risque sanitaires.....	9
III.2. Risques biologiques .....	9
III.3. Risques physiques .....	10
III.4. Risques chimiques .....	10
III.5. Risques radioactifs .....	10
III.6. Risques environnementaux .....	10
IV- Les textes réglementaires sur la gestion de déchets d'activité de soin en Algérie .....	11
V- Filière de la gestion des déchets d'activité de soin .....	12
V.1. Déchets solide.....	12
V.1.1. Première étape : Le tri .....	12
V.1.2. Deuxième étapes : le conditionnement de déchets .....	12
V.1.3. Troisièmes étapes : la collecte des déchets.....	12
V.1.4. Quatrième étape : le stockage de déchets .....	13
V.1.5. Cinquième étape : le transport de déchets .....	13
V.1.6. Sixième étape : le traitement final (Incinération).....	13
V.1.6.1. Type d'incinération.....	14
V.1.6.2. Types et principe de fonctionnement des incinérateurs.....	14
V.1.6.3. Les avantages de l'incinération .....	15
V.1.6.4. Les inconvénients de l'incinération .....	15
V.2. Traitement et élimination des effluents liquides .....	15

## La partie pratique

### Chapitre IV : présentation des sites d'étude

I-Présentation de la wilaya de Jijel et les secteurs sanitaires .....	16
II-Présentation des établissements publics.....	17
II.1. Hôpital de Jijel .....	17
II.2. Hôpital d'El-Milia .....	17
II.3. Hôpital de Taher .....	18
III- Présentation des secteurs privés.....	18
III.1. Clinique privée d'hémodialyse Mertani (Maghreb).....	18
III.2. Clinique privée d'hémodialyse Gherzi .....	18
III.3. Laboratoire d'analyse privée Bekioua.....	19

### Chapitre V : résultats d'enquête sur la gestion des DAS

I- Production des DAS de secteur public .....	20
I.1. Déchets anatomiques.....	20
I.2. Déchets infectieux.....	21
I.3. Déchets toxiques .....	22
II-Production quantitative de DAS de secteur privé ...	22
II.1. Clinique Gherzi.....	22
II.2. Clinique Mertani (Maghreb).....	23
II.3. Laboratoire Bekioua .....	24

### Chapitre VI : Stage pratique sur la gestion des DAS

I- Déroulement du stage .....	25
II- Etude descriptive.....	25
II.1. Déchets solides .....	25
II.1.1. Tri de déchets.....	26
II.1.2. Collecte de déchets .....	27
II.1.3. Transport de déchets intra-hospitalier .....	28
II.1.4. Stockage de déchets .....	29



II .1.5. Traitement de déchets d'activité de soin (DAS).....	29
II.2. Déchets liquides .....	31

## **Chapitre VII : Résultats du stage sur la gestion des DAS**

I-Hôpital de Taher.....	32
I.1. Déchets solides .....	32
I.2. Les déchets liquides .....	34
II- Hôpital de Jijel .....	35
II.1. Déchets solides .....	35
II .2. Déchets liquides .....	37
III-Hôpital d'El-Milia .....	38
III.1. Déchets solides .....	38
III.2. Déchets liquides .....	38
Discussion .....	41
Conclusion .....	43
Références bibliographique.....	45

Aujourd'hui, la question des déchets à l'hôpital se pose avec de plus en plus d'acuité, ces derniers créent des risques aussi bien pour la santé humaine que pour son environnement sur lequel leur impact tient de plus en plus d'ampleur et génère différentes formes de pollution (sol, air, eau).

La négligence concernant la gestion des déchets biomédicaux contribue de manière significative à la pollution de l'environnement, affecte la santé des êtres humains, et épuise les ressources naturelles et financières.

Les déchets de soins de santé contiennent des déchets infectieux, des produits chimiques et des métaux lourds toxiques, et peuvent contenir des substances qui sont génotoxiques ou radioactifs. Ce type de déchets provenant du traitement, du diagnostic ou de la vaccination des humains et/ou animaux dans les hôpitaux, les cliniques vétérinaires, les laboratoires médicaux et les travaux de recherche liés à la santé. Si ces déchets ne sont pas traités et manipulés correctement peuvent provoquer un problème pour la santé des humains et de l'environnement (**Mbongwe et al ., 2007**) .

Le risque d'infection par la manipulation des déchets médicaux non traités peut être fortement aggravé par l'augmentation de la sensibilité des personnels affectés.

En Algérie la génération de déchets hospitaliers connaît une augmentation au cours des dernières décennies, soit 125000 tons/an dont 53.6% sont des déchets généraux, 17.6% des déchets infectieux, 23.2% des déchets toxiques et 5.6 % des déchets spéciaux (**Guermond et al., 2009**). Donc le problème de la gestion de ces déchets est préoccupant pour les pouvoirs publics. Cependant la mise en place d'un système de gestion approprié est essentielle. Une armada de textes réglementaires sur la gestion de ces derniers est mise sous la responsabilité des acteurs par le ministère de l'Environnement et celui de la Santé. En effet les instructions médicales se trouvent affrontées face aux difficultés de l'application de ces textes.

Les problèmes socio-économiques, éducatifs et les types d'infrastructures sont à l'origine de la mauvaise gestion des déchets médicaux.

Comme toutes les autres wilayas du pays la wilaya de Jijel souffre des problèmes de gestion des déchets médicaux.

L'objectif de cette étude est d'analyser le système de gestion des déchets médicaux, y compris la politique et les pratiques (c'est à dire, le stockage, la collecte, le transport et l'élimination), et le respect des normes prescrites dans le cadre réglementaire.

Notre étude contient deux parties ; une première qui est une enquête effectuée au niveau de différents organes et services concernés à savoir les directions des hôpitaux, des cliniques et des laboratoires privés, la direction de la santé et celle de l'environnement où nous avons collecté des données, une seconde partie est la réalisation d'un stage de 15 jours dans les hôpitaux de Jijel et de Taher où nous avons assisté chaque matin les différents processus de traitement des déchets médicaux (récolte, tri, transport et jusqu'à l'élimination). Le manuscrit est divisé en deux parties ;

une synthèse bibliographique composée de trois chapitres, la première traite des généralités sur les déchets, le deuxième porte sur les déchets d'activité de soin, alors que le dernier chapitre est consacré à la gestion de déchets hospitaliers.

La deuxième partie ; partie pratique qui s'articule sur trois volets, le premier est une présentation des établissements de santé, le deuxième est une enquête dont les données ont été collectées auprès de différents secteurs de santé et le troisième porte sur la présentation des résultats du stage pratique.

En fin l'étude est clôturée par une conclusion et par des recommandations.

**I- Définition de déchets :**

Étymologiquement, déchet vient de déchoir, du latin cadre (tomber). La racine "dis" traduisant l'éloignement et la séparation. Selon la loi cadre du 15 juillet 1975, est appelé déchets tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon. (Alain, 2009).

**II- Les types des déchets :****II .1. Déchets ménagers et assimilés (DMA) :**

Ces déchets, sont composés des déchets figurant dans la rubrique 20 du catalogue européen des déchets : « les déchets municipaux et déchets assimilés provenant des commerces, les industries et des administrations, y compris les fractions collectées séparément » (AFNOR, 2001), cette catégorie recouvre les ordures ménagère (OM) et les déchets municipaux (DM) ou urbains. le terme assimilé désigne les déchets des entreprises industrielles, des artisans, des commerçants, des écoles, des services publics, du secteur tertiaire et des hôpitaux qui présentent des caractéristiques physico-chimiques ou de toxicités équivalentes à celles des ordures ménagères (Alain, 2009).

**II.2. Déchets des collectivités locales :**

Les déchets des collectivités locales correspondent à l'ensemble des déchets produits par les collectivités. Ils correspondent aux déchets de voirie, les déchets issus des marchés, la production de boues (stations d'épuration) ainsi que les déchets verts (Moletta, 2009).

**II.3. Déchets des entreprises :**

Les déchets des entreprises industrielles, commerciales et artisanales sont les déchets dont l'élimination incombe à l'entreprise. Ils comprennent des matériaux de natures diverses (déchets de fabrication, emballages vides, sous-produits de production, rebuts, produits obsolètes, résidus de nettoyage solides ou liquides ..... ) (Moletta, 2009).

**II.4. Déchets industriels :**

Les déchets industriels sont ceux produits par l'industrie, le commerce; l'artisanat et les transports et qui représentent :

- ✓ **Les déchets industriels banaux (DIB) :** collectés séparément des déchets ménagers et assimilés, mais dont les modalités et les conditions de traitement sont les mêmes que pour ceux-ci, ils sont constitués de déchets non dangereux et non inertes (Redjal, 2005).
- ✓ **Les déchets industriels spéciaux (DIS) :** Ils sont produits par les industries chimiques et pharmaceutiques, métallurgiques, mécaniques et autres. Ils sont toxiques et se caractérisent par une grande variabilité de composition et de présentation ; cendres, solvants, solutions diverses, boues, huiles, matières souillées, scories. (Redjal, 2005).

✓ **Les déchets industriels inertes (DII) :** sont essentiellement constitués de :

- Déchets des chantiers "bâtiment" (déchets de construction, démolition et réhabilitation).
- Déchets des chantiers "travaux publics" (remblais, déblais, déchets de terres, pierres,..).
- Dépôts de déchets inertes sont souvent à l'origine de décharges sauvages (Redjal, 2005).

#### **II.5. Déchets de bâtiment et des travaux publics (BTP) :**

Le secteur économique du bâtiment et des travaux publics (BTP), regroupe toutes les activités de conception et de construction des bâtiments publics et privés, industriels ou non et des infrastructures telles que les routes ou les canalisations. <sup>(1)</sup>

#### **II.6. Déchets agricoles :**

Ce sont des déchets produits par les exploitations agricoles, forestières, la pêche et de jardinage (Massiani et Prudent., 2005).

#### **II.7. Déchets inertes :**

Un déchet se définit comme inerte s'il ne subit au cours du temps aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Ils ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction physique ou chimique. Ils ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières susceptibles d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine. (Moletta, 2009).

#### **II.8. Déchets hospitaliers :**

Ce sont des déchets spécifiques des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire (Alain, 2009). Est une catégorie spéciale de déchets, ce qui est très dangereuse en raison de ses caractéristiques infectieuses et / ou toxiques (Tsakona et al., 2007).

**I- Définition des déchets d'activités de soins (DAS):**

Les déchets d'activités de soins (DAS) sont représentés par l'ensemble des déchets issus d'un établissement de santé, et sont constitués à la fois de déchets potentiellement infectieux et de déchets non infectieux (Alain, 2009).

**II- Typologie et nature des déchets d'activités de soins : On distingue deux types:****II.1. Déchets non contaminés (non dangereux) :**

Les déchets non dangereux assimilables à des ordures ménagères (DAOM), qui ne présentent pas de risques, ni infectieux, ni chimiques-toxiques, ni radioactifs ; ils sont constitués notamment d'emballages, papier, des poubelles de chambres, bouteilles, des serviettes périodiques ... etc. (ADEME, 2012).

**II.2. Déchets contaminés et dangereux solides :** Ces types de déchets constituent l'essentiel de la catégorie à risque d'infection.

**II.2.1. Déchets de soins à risques radioactifs (DRR) :**

Les déchets radioactifs sont des déchets produits par les services utilisant des radioéléments en sources scellées ou non scellées (Biadillah, 2004); ils peuvent être solides, liquides, gazeux, tissus contaminés par des éléments radioactifs, effluents liquides des préparations... etc. (OMS, 2005).

**II.2.2. Déchets de soins à risques chimiques et/ou toxiques (DRCT) :**

Cette catégorie de déchets comporte tous les produits solides, liquides et gazeux utilisés dans le diagnostic des maladies et des recherches expérimentales ; notamment les produits toxiques, le mercure des thermomètres, les produits acides et corrosifs, les produits inflammables, les réactifs et produits des laboratoires...etc. (Abdelsadok, 2009).

**II.2.3. Pièces anatomiques d'origine humaine (PAOH) :**

PAOH qui sont des organes ou membres ou fragments d'organes ou de membres, aisément identifiables par un non spécialiste, comme par exemple : les dents, etc. (ADEME, 2012) ; Ils peuvent être des pièces anatomiques reconnaissables : des produits sanguins, des liquides physiologiques, des cultures de laboratoire, des excréta des malades, des produits consommables utilisés pour les soins des malades ou en dialyse...etc. (Biadillah, 2004).

#### II.2.4. Déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI) :

Des déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI), qui présentent un risque du fait qu'ils contiennent ou peuvent contenir des microorganismes viables ou leurs toxines dont on sait ou dont on a de bonnes raisons de croire qu'en raison de leur nature, de leur quantité ou de leur métabolisme, ils causent la maladie chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants. (ADEME, 2012).

➤ **Soit présentent un risque infectieux :**

-Les déchets biologiques et /ou infectieux : qui sont des déchets susceptibles de contenir des germes pathologiques (bactéries, virus, parasites) ou leurs toxines, en quantité ou en concentration suffisante pour causer des maladies chez l'homme ou d'autres organismes vivants (Biadillah, 2004).

➤ **Soit même en l'absence de risque infectieux :**

-Déchets piquants, coupants ou tranchants : C'est tout objet ou matériel utilisé pour la réalisation des activités de soins et susceptible de blesser et de présenter un risque de transmission de l'infection (ANGed, 2012) ; Il s'agit par exemple les aiguilles et seringues assemblées, les lancettes, les lames, les cathéters, les rasoirs, les scalpels, les bistouris, la verrerie cassée...etc. (Abdelsadok, 2009).

-Déchets pharmaceutiques : Comportent les médicaments et produits pharmaceutiques périmés, les vaccins, les médicaments contaminés, les ampoules ou flacons de médicaments vides provenant des services cliniques ou des pharmacies hospitalières (Marc, 2011).

-Les résidus des produits cytotoxiques avec leur emballage interne, les urines et excréta provenant des malades traités par les produits cytotoxiques... etc. (Abdelsadok, 2009).

#### II.3. Déchets contaminés et dangereux liquides :

Les établissements de soins utilisent Plus de 80 produits différents.(Guide méthodologique, 2001). Pour leurs activités de soins et d'hygiène, de grands volumes d'eau qui se trouvent ensuite rejetés, chargés de micro-organismes dont certains sont multi résistants et de produits chimiques souvent toxiques (Biadillah, 2004). L'hôpital rejette également des germes pathogènes issus des personnes malades (*Pseudomonas, aeruginosa...*). Ces rejets s'ajoutent aussi ceux des métaux lourds tels que le mercure et l'argent issus, pour l'un des bris des thermomètres à mercure (qui tendent à disparaître) et pour l'autre du service de radiologie. (Darsy et al., 2002). Les déchets liquides comprennent aussi les eaux usées ménagères en provenance des salles de bains, des cuisines... etc. (Abdelsadok, 2009).

On distingue deux catégories de rejet dans les établissements de santé :

- les rejets de nature domestique.
- les rejets spécifiques aux hôpitaux. (2)

**1. Les rejets de nature domestique :** Dans cette catégorie, on retrouve les rejets des cuisines, les rejets de produits détergents, les rejets des garages et ateliers, enfin ceux de la blanchisserie. .

(Guide méthodologique, 2001)

**2. Les rejets de nature spécifique à l'hôpital :** Ces rejets sont spécifiques d'une part de l'activité de soins concernant de nombreux services et d'autre part de l'activité de certain service.

**3. Les rejets spécifiques communs aux différents services de soins :** On retrouve dans cette catégorie de rejet tout ce qui est relatif : aux produits désinfectants, rejets de germes pathogènes, médicaments, métaux lourds (mercure).

**a) Les rejets de produits désinfectants :** Les principaux produits désinfectants utilisés pour la désinfection des sols et des surfaces ou encore pour la désinfection des instruments et des matériels sont :

- soit des produits chlorés, le plus courant étant l'eau de javel
- soit des produits contenant des aldéhydes tels que par exemple le glutaraldéhyde pour la désinfection de certains matériels médico-chirurgicaux (endoscopes, fibroscopes...) ou encore le formaldéhyde sous forme liquide employé pour la désinfection des circuits d'hémodialyse.
- soit des produits contenant des dérivés. (Jehannin, 1999)

**b) Les rejets contenant des éléments pathogènes :** Des germes bactériologiques, viraux et/ou parasitaires peuvent être évacués avec les eaux vannes et avec les produits d'analyses des laboratoires. (2)

**c) Les rejets médicamenteux :** Les médicaments utilisés dans les établissements de santé sont variés et représentent des quantités importantes. On peut citer à titre d'exemple les anticancéreux. (Beauchemin, 2011)

**4. Les rejets spécifiques à certains services de soins :** Les services concernés sont : Hémodialyse, Radiologie, Médecine nucléaire, Laboratoires et Pharmacie.

**a) Le service d'hémodialyse :** Les rejets de ce service sont de deux types d'une part le rejet consécutif au traitement du malade et d'autre part les rejets de désinfection des appareils. En effet, le principe des appareils d'hémodialyse fonctionne par des procédés de transfert de toxines à travers une membrane depuis le sang du patient vers le circuit de dialysat. Des



rejets liquides seront donc générés et qui dans la majorité des cas se déversent à l'égout. Or ils peuvent être chargés en produits chimiques (médicaments...) et facteurs infectieux. (2)

- b) **Les laboratoires d'analyses et la pharmacie** : Dans le cadre de leurs activités (travaux et analyses, nettoyage des appareils), les laboratoires utilisent différents produits chimiques (solvants, acides, bases, produits radio-actifs, des produits de rinçage...) et manipulent des liquides biologiques (sang, urines, selles, expectorations, cellules...) plus ou moins infectieux. (Nolwenn, 2000)
- c) **Les services de Radiologie-Imagerie médicale** : Il s'agit dans ce cas des effluents photographiques générés lors du développement des films radiologiques sur support papier ou film. (Boualamou, 2005). La technique utilise des produits chimiques de contraste et consomme une grande quantité d'eau en particulier pour les bains de rinçage. On retrouve donc les révélateurs, les fixateurs. Or ces produits sont des sources de pollution importante. (Beauchemin, 2011)

**III- Les risques présentés par les effluents hospitaliers** : Après avoir recensés les différents effluents hospitaliers, il est possible maintenant de citer deux types de risques potentiels :

**III-1 Le risque infectieux** : Il est théoriquement possible de retrouver dans les eaux usées hospitalières des germes pathogènes dont l'origine a été précisée plus haut. Les germes pathogènes peuvent être :

- des bactéries présentes dans les selles ou urines (*Salmonelles, Vibrions, Streptocoques...*) ou encore des bactéries responsables d'infections nosocomiales (*Staphylocoques, Streptocoques, Pseudomonas...*).
- des virus (Hépatites...).
- des parasites (amibes, taenia, ascaris, champignons...). (3)

**III-2 Le risque toxique** : Le risque toxique est théoriquement réel, tant pour l'environnement que pour la Santé public, du fait d'une pollution possible par des métaux lourds (mercure, argent, chrome, nickel, cobalt...) et par des molécules organiques (solvants, antibiotiques, désinfectants, détergents, médicaments...). Ces produits solubles représentent donc un danger de pollution de l'eau puisqu'ils peuvent modifier les caractéristiques physico-chimiques de l'eau. (3)

### **I- La gestion de déchets d'activité de soin(DAS) :**

Les déchets médicaux doit être géré à chaque étape de l'acquisition à disposition en fonction de son type et caractéristiques (Nemathaga et al., 2008). Le tri, la collecte, le stockage, le transport et l'élimination finale sont la filière de la gestion de DAS (Mato et al., 1997).

### **II- Avantages de la gestion des DAS :**

- ✓ Environnement propre et plus sain.
- ✓ Réduction de l'incidence de l'hôpital infections acquises et générales.
- ✓ Réduction du coût de la lutte contre les infections au sein de l'hôpital « La réduction de la possibilité d'une maladie et décès dus à la réutilisation et au reconditionnement des jetables infectieuses ».
- ✓ Image Amélioration de la santé mise en place et d'améliorer la qualité de vie. (Mathur et al., 2012).

### **III - Les Risques liés à la mauvaise gestion de déchets d'activité de soin :**

La mauvaise gestion des déchets d'activités de soins peut être à l'origine de maladies graves pour le personnel de santé, le personnel chargé de l'élimination des déchets, les patients et la population générale. Le risque le plus important dû aux déchets infectieux est le risque de piqûre accidentelle avec des aiguilles, qui peut être à l'origine d'une hépatite B, d'une hépatite C ou d'une infection par le VIH. Un grand nombre d'autres maladies peuvent cependant être transmises par le contact avec des déchets d'activités de soins à risque infectieux. (DNS, 2006).

#### **III.1. Risque sanitaires :**

Toute personne au contact avec les déchets d'activité de soin est potentiellement exposée à certains risques liés à ces déchets, les principaux concernés sont :

- Les professionnels de la santé, qui manipulent des objets coupants, piquants ou tranchants souillés, ce qui les expose aux risques de blessures et d'infections.
- Les collecteurs de ces déchets, qui peuvent être piqués ou coupés par le matériel souillé si les déchets sont mal conditionnés (Ecolivet, 2010).

Les effets néfastes des déchets biomédicaux sur la santé sont d'ordre biologique, physique ou chimique.

#### **III.2. Risques biologiques :**

Les déchets constituent un réservoir de micro-organismes potentiellement dangereux susceptibles d'infecter les malades hospitalisés, les accompagnateurs, les visiteurs, les agents de santé et le grand public. Les autres risques infectieux potentiels sont notamment la propagation à

l'extérieur de micro-organismes parfois résistants présents dans les établissements de soins (DNS, 2006).

### III. 3. Risques physiques :

Les déchets et les sous-produits peuvent également provoquer des traumatismes, par exemple, blessures provoquées par des objets pointus ou tranchants. Tous ceux qui s'adonnent à ce genre d'activités sont exposés à un risque immédiat de blessures provoquées par les aiguilles et les matériels toxiques ou infectieux.

### III.4. 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.

### III.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 (ENSP, 2005).

### III.6. Risques environnementaux :

Les effets néfastes des déchets biomédicaux sur l'environnement sont d'ordre biologique, chimique ou physique et peuvent atteindre le sol, l'eau souterraine ou de surface, l'air, la faune ou la flore. Ces effets se manifestent généralement de manière ci-après :

- **Contamination du sol :** Les microorganismes pathogènes, les produits chimiques toxiques et les éléments radioactifs peuvent contaminer le sol. La flore est ainsi directement atteinte et la faune par le biais de la chaîne alimentaire (DNS, 2006). Les retombées atmosphériques des substances rémanentes et accumulatrices émises (métaux lourds, notamment plomb et cadmium...) conduisent à la contamination des sols, des sédiments et des plantes avec comme conséquence un passage et une accumulation dans la chaîne alimentaire, via l'ingestion par les animaux de végétaux ou de sol contaminés (par les retombées atmosphériques) (IVS, 2003).
- **Contamination de l'eau :** Par le biais du sol, les eaux de surface ou les eaux souterraines peuvent être contaminées par des agents pathogènes, des produits chimiques ou des produits radioactifs.
- **Contamination de l'air :** Le type et la concentration des substances à l'émission dépendent essentiellement du procédé d'incinération, du type de déchets brûlés, des conditions de combustion et du dispositif de traitement des fumées. Les substances sont soit déjà présentes

dans les déchets, sous forme de la combustion incomplète (IVS, 2003). Les principales substances concernées sont :

- ✓ Particules issues de combustion incomplète
- ✓ Dérivés gazeux provenant de plastique et de produits chimiques renfermant des halogènes (chlore, fluor, etc.) du soufre, du phosphore, de l'azote etc.
- ✓ Dioxine formée au cours de la combustion de substances organiques en présence de chlore
- ✓ Métaux lourds, particulièrement le mercure qui devient volatile sous l'effet de la chaleur. (DNS, 2006).

#### IV- Les textes réglementaires sur la gestion de déchets d'activité de soin en Algérie :

Les déchets hospitaliers en Algérie obéissent à une batterie de lois et de décrets établis depuis un certain temps dans le but de veiller à leur prise en charge conformément aux mesures de protection de l'environnement.

Il est utile dans ce cadre de la citer :

- ✓ loi n° 85-05 du 16-02-1985 relative à la protection de la santé (JO, 2008).
- ✓ La gestion des déchets est mentionnée clairement dans la loi n° 90-08 du 07-04-1990 relative à la commune qui stipule dans l'article 13 que les déchets contaminés sont éliminés par les moyens propres aux établissements hospitaliers et centres de soins et à leurs frais par incinération (JO, 2004).
- ✓ Le décret exécutif n° 91-05 du 19-01-1991 relatifs aux prescriptions générales de protection applicables en matière d'hygiène et de sécurité en milieu de travail ainsi que d'autres textes et instructions internes du ministère de la Santé (JO, 2005).
- ✓ Loi n° 01-19 du 12-12-2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets (JO, 2001).
- ✓ loi n° 03-10 du 19-07-2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable (JO, 2003).
- ✓ Pour ce qui est des décrets, les services concernés se basent sur le décret exécutif n° 03-478 du 09-11-2003 définissant les modalités de gestion des déchets de soins (JO, 2003).

Il est à noter que la réglementation dans ce domaine évolue au fur et à mesure que les recherches menées par les scientifiques indiquent de nouvelles dispositions à prendre pour mieux gérer ces déchets.

## V- Filière de la gestion des déchets d'activité de soin :

Les déchets de soin médicaux produit dans les établissements sanitaire doivent toujours suivre un itinéraire approprié et bien identifier, depuis leurs points de production jusqu'à leur élimination finale. Il s'agit d'un processus aux étapes suivant :

### V.1.Déchets solide :

#### V.1.1. Première étape : 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 de chaque établissement (Mato et al., 1997). C'est la clé de la réduction et de la gestion efficace des DAS et de leur identification. Le moyen le plus approprié d'identifier les catégories des DAS est en triant les déchets dans un code couleur des sacs en plastique ou des conteneurs (Rao et al., 2004), les déchets infectieux et pathologiques sont séparés du courant principal des déchets dans tous les hôpitaux (Abdulla et al., 2008).

#### V.1.2. Deuxième étapes : le conditionnement de déchets

Le système de tri est basé sur trois codes de couleur qui ont été désignés pour déchets médicaux : jaune, rouge et noir. (Agrawal et al., 2005).

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

#### V.1.3. Troisième étapes : la collecte des déchets

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, de faire réaliser la collecte par une équipe de salubrité composée d'un personnel formé. Pour les petits établissements de soins, la collecte est réalisée par les agents de service (Biadillah, 2004) ; Ils portent de protection individuelle équipements (tablier, des gants imperméables, des masques et des bottes) (Gupta et al., 2008).

Les déchets doivent être collectés régulièrement, au minimum une fois par jour. Ils ne doivent pas s'accumuler a l'endroit ou ils sont produits. Un programme quotidien et un circuit de collecte doivent être planifiés. (CICR, 2011).

#### V.1.4. Quatrième étape : le stockage de déchets

Le stockage des déchets peuvent se produire entre le point de la production de déchets et le site de traitement ou d'élimination de déchets. Accumulation allusion à la détention temporaire de petites quantités de déchets à proximité du point de production. La zone de stockage est généralement située près du lieu où les déchets sont traités, chargés pour le transport ou éliminés (Bendjoudi et al., 2009), elle doit être affichée avec les «signes explicites». Pas de déchets biomédicaux non traité doit être conservé au-delà d'une période de 48 heures (Nemathaga et al., 2008).

#### V.1.5. Cinquième étape : le transport de déchets

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:

- ✓ **Pour le transport à l'intérieur de l'établissement** : il doit être effectué avec des chariots adaptés et réservés à cet usage. Les chariots doivent être à parois pleines et lisses, étanches et munis de couvercles. Ils doivent être systématiquement lavés et désinfectés avant leur retour.
- ✓ **Pour le transport à l'extérieur de l'établissement** : les véhicules utilisés seront également réservés à seul usage. Leurs caractéristiques techniques permettent la sécurité du personnel et de la population à l'égard des risques liés à la nature des déchets transportés. Les bennes des véhicules doivent être eux aussi systématiquement lavées et désinfectées avant le retour à l'établissement (Biadillah, 2004).

#### V.1.6. Sixième étape : le traitement final (L'incinération).

L'incinération est un procédé d'oxydation sèche à haute température qui convertit les déchets en cendres et des gaz résiduels. Ce processus est généralement choisi pour traiter les déchets qui ne peuvent pas être recyclés, réutilisés ou éliminés dans un site d'enfouissement en particulièrement dans le traitement des déchets pathologiques et les objets tranchants, étant donné que ces composants du flux de déchets sont rendus méconnaissables (OMS, 2005).

L'incinération émet beaucoup de polluants nocifs, y compris notamment le monoxyde de carbone préoccupation, le chlorure d'hydrogène, les métaux par exemple le plomb de mercure, l'arsenic, le cadmium (OMS, 2005) les dioxines et de furannes, Il est rapporté qu'un incinérateur bien conçu peut complètement brûler les déchets et laisser résiduelle minimale sous la forme de cendres, tout en minimisant les risques de l'exposition aux émissions parla mise en place correcte des unités par rapport à la clinique et les communautés environnantes (Nemathaga et al., 2008), le

taux élevé de cendre est généré en raison de la combustion incomplète des déchets (Sohrab et al., 2011).

Les hôpitaux sont également confrontés au problème de l'élimination des cendres provenant des incinérateurs. Alors que certains hôpitaux enterrer les cendres dans leurs locaux, d'autres transports et les enterrent hors site (Mato et al., 1997).

#### V.1.6.1. Type d'incinération :

##### ➤ L'incinération in situ :

Elle est réalisée grâce à des installations d'incinération implantées dans l'enceinte d'un établissement de santé et réservées à ce seul établissement ; elles doivent faire l'objet d'une autorisation au titre de la législation sur les installations et répondre aux normes d'émissions prévues par la réglementation. (Abdemoumene et al., 2009).

##### ➤ L'incinération en usine :

Cette méthode est à inclure idéalement dans des plans régionaux d'élimination des DASRI et éventuellement d'autres déchets dangereux ; elle concerne des groupements d'établissements producteurs, publics et privés, et de ce fait, engendre une concentration des rejets sur de grands sites d'incinération avec une réduction des coûts. (Abdemoumene et al., 2009).

#### V.1.6.2. Types et principe de fonctionnement des incinérateurs :

- **Incinérateurs à une seule chambre fours à grille statique :** Ces types d'incinérateurs sont caractérisés par des températures faibles (moins de 400C°) et une combustion incomplète des déchets à risque provoquant souvent des émissions des gaz nocifs. Ces incinérateurs varient du simple avec température faible, jusqu'au plus aménagés avec deux chambres et avec des températures de 800 C° (par exemple l'incinérateur de DEMONFORT: construit en briques et très connu dans le monde) (Biadillah, 2004).
- **Incinérateurs pyrolyse :** C'est le plus recommandé pour le traitement des déchets de soins. Il possède 2 chambres, la première fonctionnant en pyrolyse (en atmosphère pauvre en oxygène) alors que la seconde assure la combustion des gaz à haute température. La température dans la première chambre de combustion est de 800C°. Elle devra être dans la deuxième chambre de combustion entre 900 et 1200 C° avec un temps de séjour des gaz de 2 secondes et une bonne turbulence d'air. Ce type d'incinérateur se caractérise par des capacités minimales de l'ordre de 200 kg/j. Généralement, les incinérateurs pyrolytiques de grande capacité (1-8 Tonnes/jour) qui sont exploités d'une façon continue disposent souvent de systèmes de traitement des gaz (Biadillah, 2004).

- **Fours rotatifs** : ils comprennent un four et une chambre de post-combustion en rotation. Ils sont utilisés pour brûler les déchets chimiques (produits chimiques, les produits pharmaceutiques, y compris les médicaments cytotoxiques) (Rao et al., 2004).

#### V.1.6.3. Les avantages de l'incinération :

- ✓ Elle réduit de 90 % le volume et de 70 % la masse des déchets.
- ✓ Elle détruit les microbes, les virus, les germes infectieux propagateurs d'épidémies (Jang et al., 2006).

#### V.1.6.4. Les inconvénients de l'incinération:

L'incinération produit des centaines de substances toxiques qui s'échappent dans l'atmosphère (Jang et al., 2005). Les Polluants Organiques Persistants (POP), dont le plus connu est la famille des dioxines/furanes (apparaissent à environ 800°), sont des molécules complexes qui sont définies à partir de 4 propriétés :

- ✓ **Toxicité** : elles présentent un ou plusieurs impacts prouvés sur la santé humaine.
- ✓ **Bioaccumulation** : ce sont des molécules qui s'accumulent dans les tissus vivants et dont les concentrations augmentent le long de la chaîne alimentaire.
- ✓ **Transport longue distance** : leurs propriétés de persistance et de bio accumulation permettent à ces molécules de se déplacer sur de très longues distances et de se déposer loin des lieux d'émission.

#### V-2 Traitement et élimination des effluents liquides :

L'ensemble des services d'hospitalisation produisent quotidiennement des effluents qui présentent des caractéristiques communes. Ces derniers sont évacués directement dans le réseau d'eaux usées de l'établissement hospitalier puis vers une station d'épuration. (Darsy et al., 2002).



**I-Présentation de la wilaya de Jijel et des secteurs sanitaires :**

Notre étude a été réalisée au niveau de la wilaya de Jijel qui s'étale sur une superficie de 2398,63 Km<sup>2</sup> avec une façade maritime de 120 Km, sa population totale est de 684.933 habitants avec un taux d'accroissement annuel de 1, 28%. Elle est située au Nord-est du pays. Le climat de la wilaya est de type méditerranéen comportant des étés secs et tempérés ; des hivers doux et humides. La wilaya de Jijel comporte plusieurs structures sanitaires : trois hôpitaux (Jijel, Taher, EL- Milia), des établissements Publics de Soins de proximité (EPSP), 12 Polycliniques, 34 Salles de Soins et 13 UDS(Fig.01).

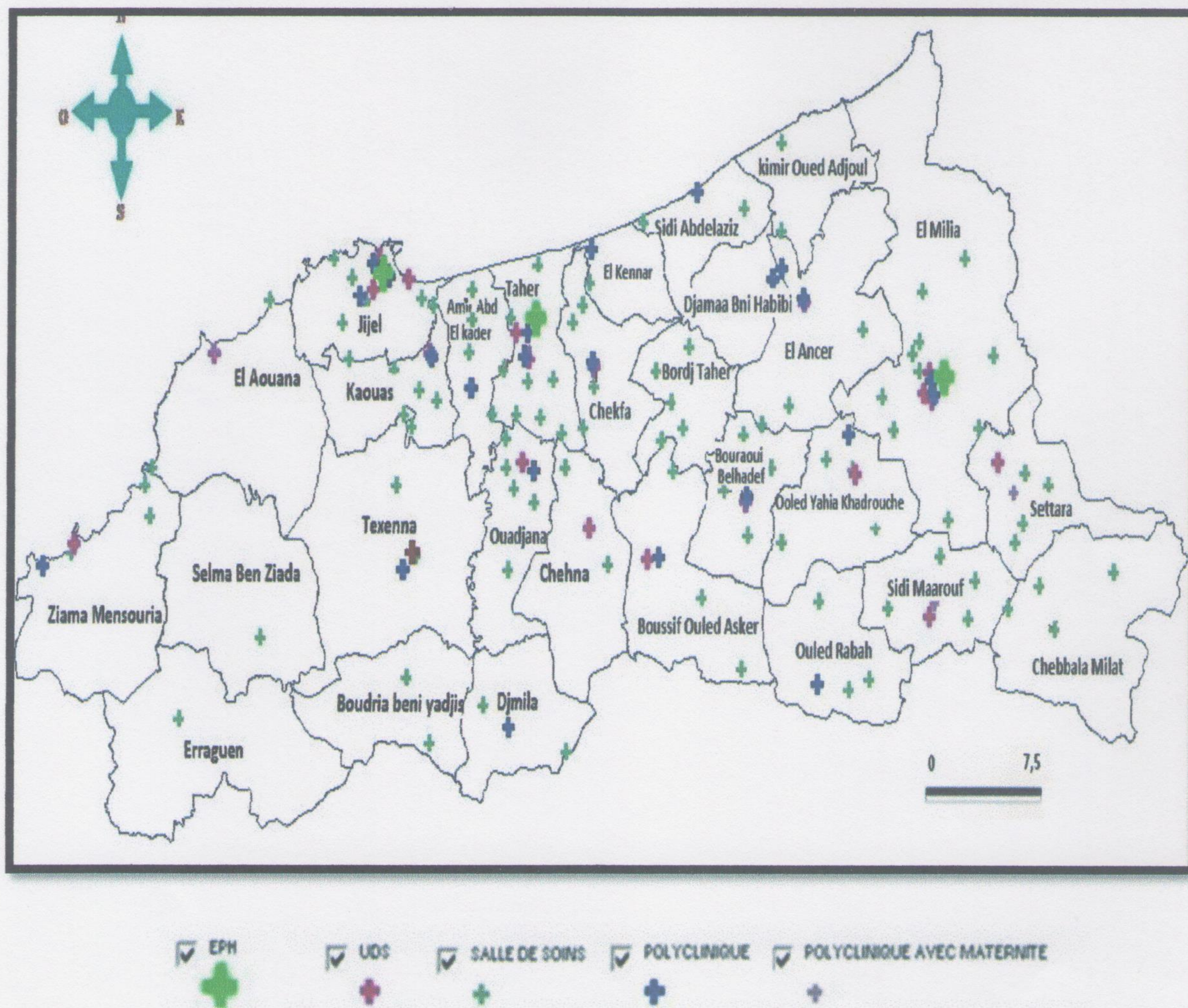


Fig.01 : Cartographie des structures de santé de wilaya de Jijel

(Source : DSP de Jijel)

## II-Présentation des établissements publics:

### II.1. Hôpital de Jijel :

C'est un établissement public à caractère administratif doté de la personnalité morale et de l'indépendance financière, il est mis sous la tutelle du directeur de la santé et de la population. L'hôpital Mohamed Seddik - Benyehia qui a été inauguré le 08 Novembre 1983, il est situé à l'Est de la ville faisant face au siège de la wilaya. Il comprend vingt services, 43 unités et sa capacité litière organisée de 431 lits (Tab.01). (Service de prévention d'hôpital de Jijel).

**Tableau 01** : Capacité fonctionnelle litière de l'hôpital de Jijel.

Services	Nombre de lits	Services	Nombre de lits
Réanimation	19	Médecine-légal	04
Infectieux	32	Chirurgie générale	64
Psychiatrie	32	Urologie	19
Médecine interne	64	Traumatologie	31
Néphrologie	33	Gynécologie	30
Pneumo-phtisiologie	32	Observation	28
Pédiatrie	32	Urgence	11

(Service de prévention d'hôpital de Jijel)

### II.2. Hôpital d'El-Milia :

L'hôpital d'El- Milia (Mentouri Bachir) est situé à l'est de 60Km du chef-lieu de la wilaya de Jijel. Cet établissement couvre actuellement une population de 5928 habitants répartie sur 09 communes, il est à signaler que la population d'Ain- Kechra (Skikda) est prise en charge en matière de santé par l'hôpital d'El-Milia (Service de prévention d'hôpital d'El-Milia). la capacité litière organisée de 251lits (Tab.02)

**Tableau 02:** Capacité fonctionnelle litière de l'hôpital d'El-Milia.

Services	Nombre de lits	Services	Nombre de lits
Réanimation	08	Gynécologie	22
Chirurgie générale	62	Maternité	25
Pédiatrie	36	Observation	10
Médecine interne	64	Pneumo-phtisiologie	32

(Service de prévention d'hôpital d'El-Milia)

### II.3. Hôpital de Taher :

L'hôpital de Taher (Madjdoub Essaid): est un centre hospitalier à vocation régionale bâti sur une surface de 29931 m<sup>2</sup>, dont la date de construction remonte à 1982 et celle de l'ouverture à 1986, il est doté d'une autonomie financière. Il Constitue l'un des trois sites pilotes au niveau de la wilaya de Jijel qui a pour objectif d'améliorer significativement la qualité des soins et des services avec des outils moderne de gestion, au regard de la prise en charge des patients. Il couvre actuellement une population générale qui s'élève à 235276 habitants répartie sur 10 communes. Capacité fonctionnelle litière de l'hôpital de Taher de 226 lits (Tab.03).

**Tableau 03:** Capacité fonctionnelle litière de l'hôpital de Taher.

Services	Nombre de lits	Services	Nombre de lits
Réanimation	6	Chirurgie infantile	12
Infectieux	14	Chirurgie générale	30
Médecine femme	16	Traumatologie	16
Médecine homme	28	Maternité	40
Pneumo-phtisiologie	30	Observation	07
Pédiatrie	22	Urgence	05

(Service de prévention d'hôpital de Taher)

### III- Présentation des secteurs privés :

#### III.1. Clinique privée d'hémodialyse Mertani (Maghreb) :

C'est une clinique d'hémodialyse dont la mise en service a débuté le 02 Janvier 2006, située à la cité Halimi N°194, elle comprend 03 salles de dialyse, 16 lits fonctionnels, 18 générateurs, un groupe d'électrogène 60 KVA, une salle d'eau (pour purifier l'eau), avec une capacité de 77 malades/j. Le personnel se compose de : 01 médecin spécialiste en néphrologie, 02 médecins dialyseurs, 09 infirmiers. Cette clinique rejette différent type de déchets médicaux (DAS) qui sont traités au niveau d'hôpital de Jijel (Direction de la clinique Mertani).

#### III.2. Clinique privée d'hémodialyse Gherzi :

La clinique privée Gherzi est une clinique d'hémodialyse dont la mise en service a débuté en juin 2005, située au lotissement de la plage à 300 m de la gare ferroviaire « SNTF », et à 500 m de l'hôpital de Jijel, distante de 1 km du centre-ville. Elle possède deux façades principales, sa superficie totale est de 252 m<sup>2</sup>. Cette clinique comprend : 03 salles de dialyse, 17 lits fonctionnels, 17 générateurs et 70 malades. Le personnel se compose de : 01 médecin spécialiste en néphrologie,

03 médecins généralistes et 06 infirmières. Cet établissement rejette différents types de déchets médicaux (DAS) qui sont traités au niveau de l'hôpital de Jijel (Direction de la clinique Gherzi).

### **III.3. Laboratoire d'analyse privée Bekioua :**

Le laboratoire Bekioua est un laboratoire privé d'analyse médicale a pris fonction en 1996, situé dans la zone d'habitation urbaine N°01, village moussa à proximité de l'hôpital de Jijel, le nombre de malades traités par jour est de 100 malades. Cette clinique rejette différents types de déchets médicaux (DAS) qui sont traités au niveau de l'hôpital de Jijel (Direction de laboratoire Bekioua).

### I-Production des DAS du secteur public :

Les établissements hospitaliers de la wilaya de Jijel rejettent divers types de déchets : anatomiques, infectieux, toxiques polluants et/ou toxiques.

L'hôpital de Jijel a enregistré la plus grande quantité de déchets incinérés qui est estimé à 234 Kg/J. Une augmentation graduelle est enregistrée d'une année à une autre au niveau des deux hôpitaux de Jijel et de Taher. Les quantités les plus importantes incinérées sont enregistrées au niveau de l'hôpital de Jijel suivi par celui d'El-Milia et en fin l'hôpital de Taher vient en dernière position où nous avons enregistré les quantités les plus faibles durant l'année 2011 avec 54Kg/J (Fig.02).

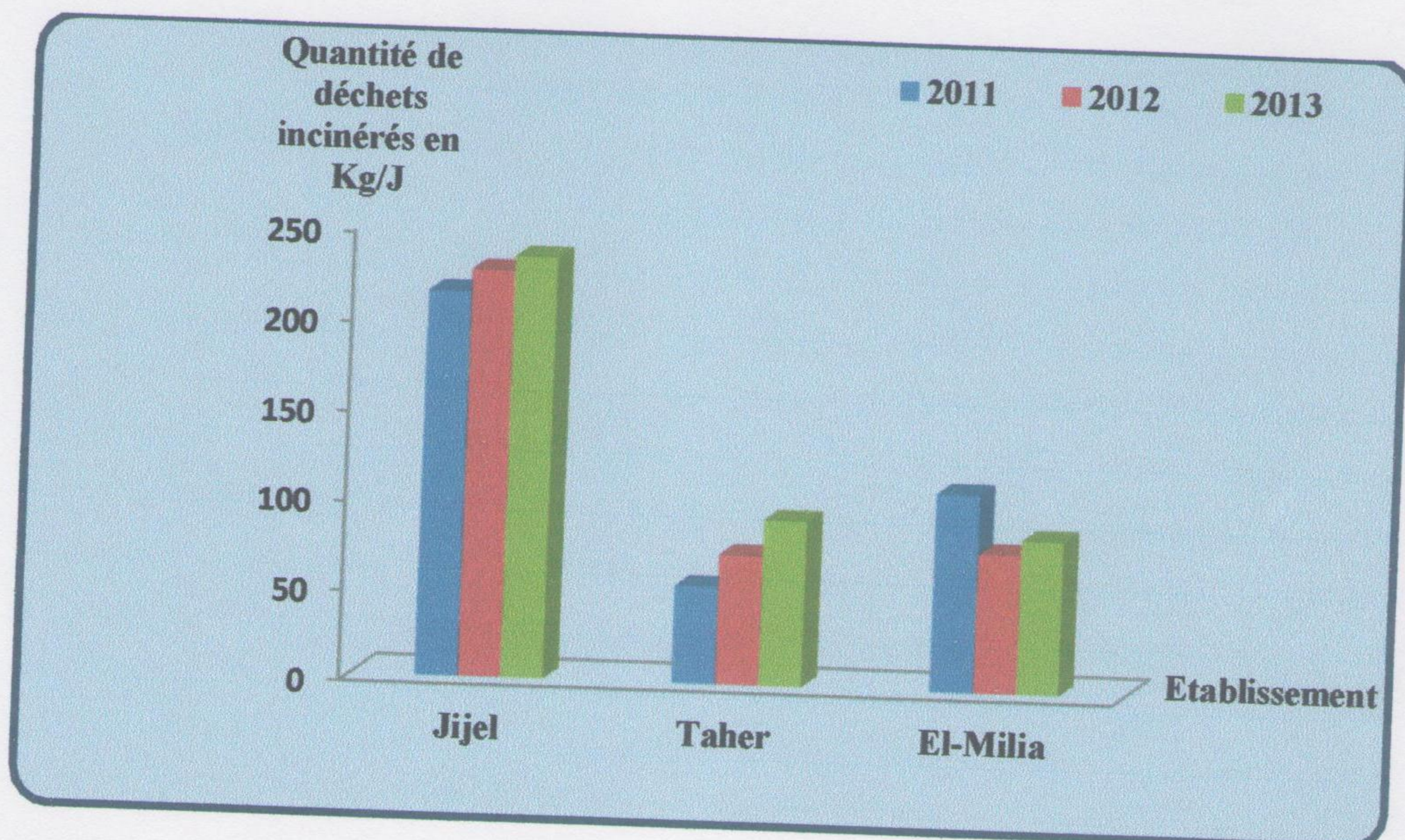


Fig.02: Evolution quantitative des déchets totaux incinérés dans les hôpitaux de Jijel, Taher et El-Milia en Kg/J durant les années 2011, 2012 et 2013.

#### I.1. Déchets anatomiques :

L'hôpital de Taher génère d'importantes quantités de déchets anatomiques qui connues une augmentation d'une année à une autre, culmine en 2013 avec un taux moyen de 40 kg/j. A L'hôpital d'El-Milia des quantités moyennes constantes de 10kg/j ont été enregistrées durant les trois années 2011,2012 et 2013.Cependant les plus faibles quantités ont été enregistrées dans l'hôpital de Jijel avec une quantité moyenne de 7kg/j durant l'année 2011 (Fig.03).

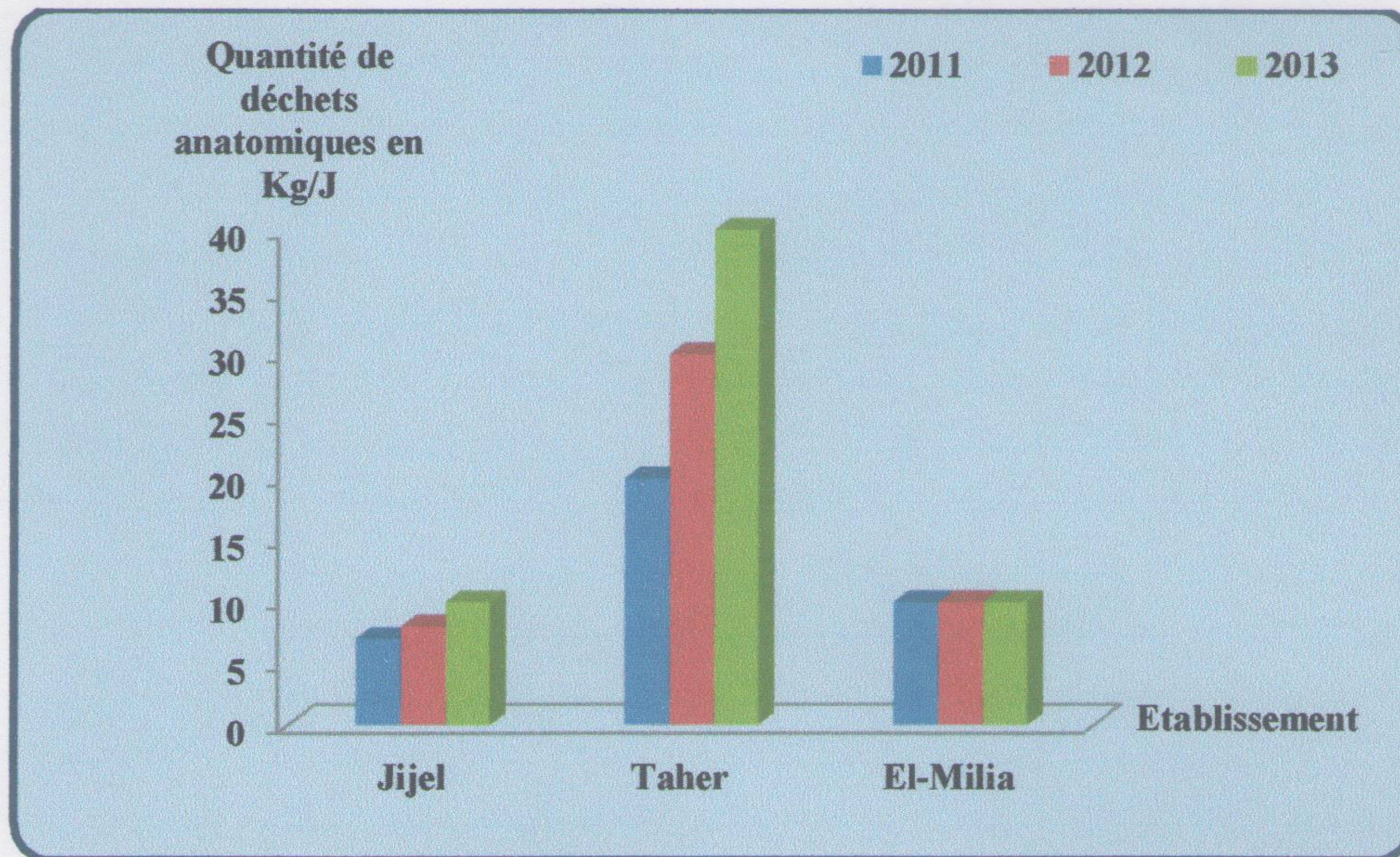


Fig.03: Evolution quantitative des déchets anatomiques dans les hôpitaux de Jijel, Taher et El-Milia en Kg/J durant les années 2011, 2012 et 2013.

**I.2. Déchets infectieux :**

Pour les DASRI, des quantités très élevés ont été enregistrées à l'hôpital de Jijel, avec des augmentations graduelles pour atteindre un maximum de 200Kg/j en 2013, suivi par l'hôpital d'EL-Milia avec 75Kg/j, alors que les quantités les plus faibles ont été enregistré au niveau de l'hôpital de Taher et qui varient entre 30 et 45 Kg/j (Fig.04).

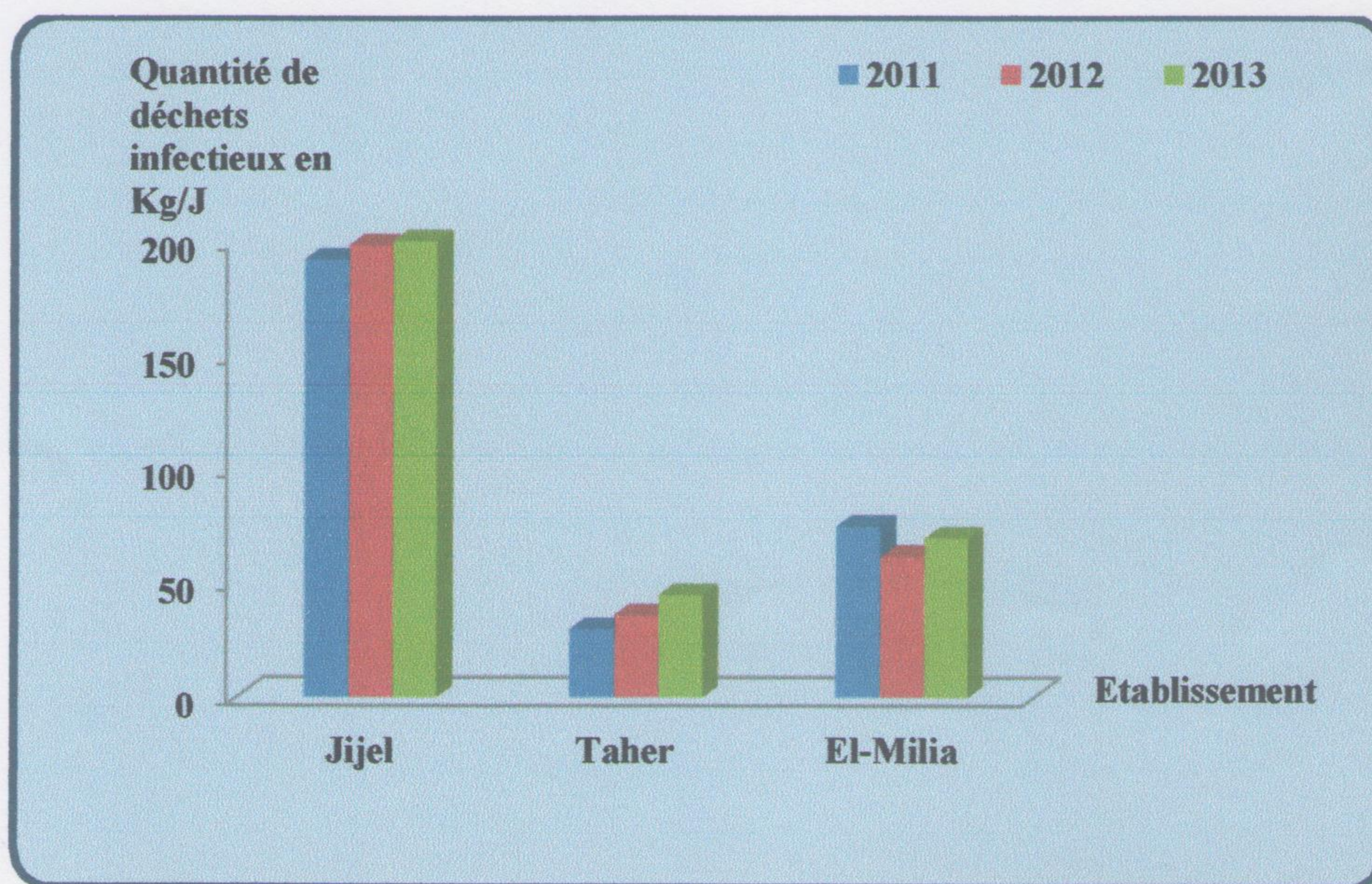
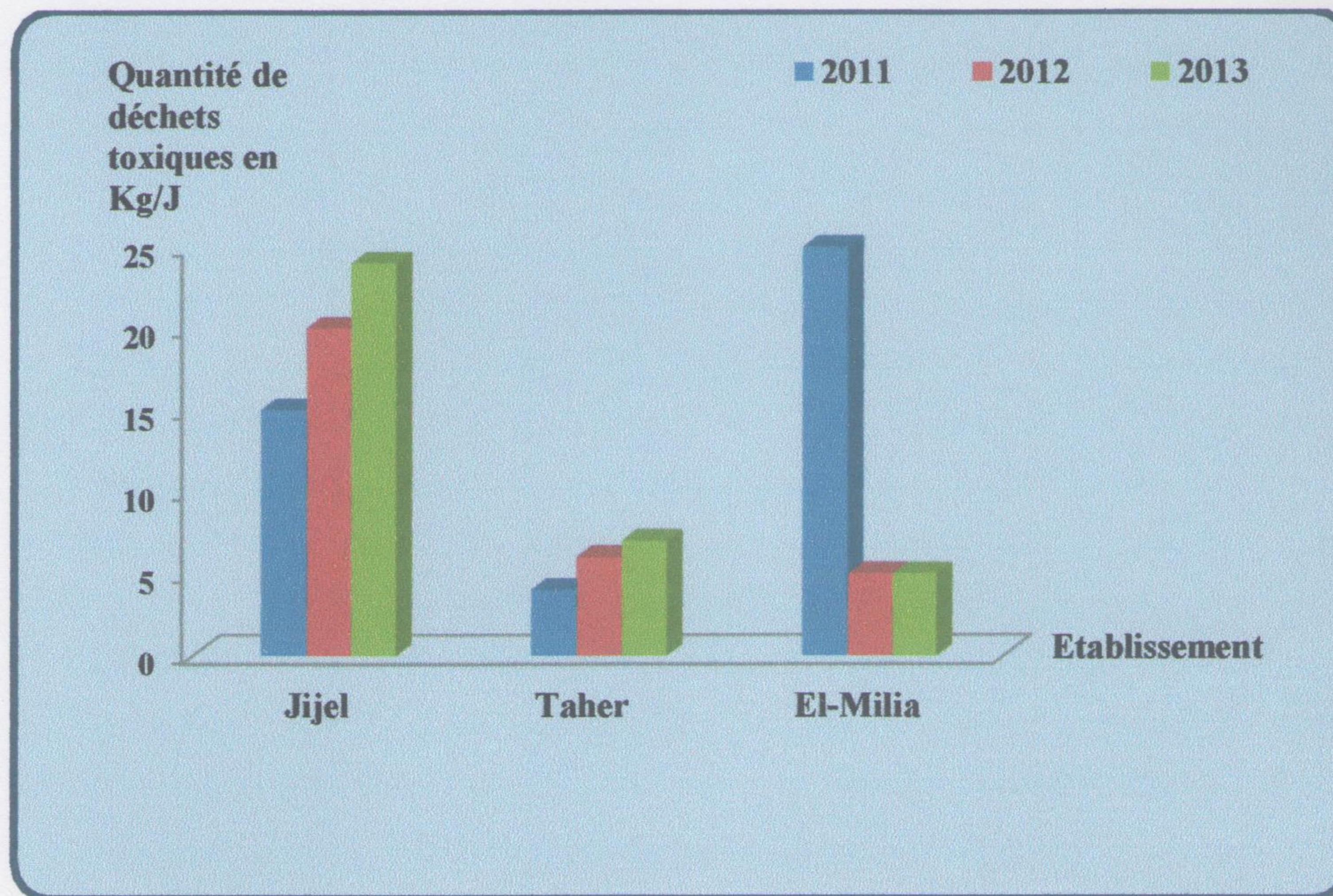


Fig.04: Evolution quantitative des déchets infectieux dans les hôpitaux de Jijel, Taher et El-Milia en Kg/J durant les années 2011, 2012 et 2013.

### I.3. Déchets toxiques :

Nous avons constaté que durant l'année 2011, l'hôpital d'El-Milia a généré la quantité moyenne de déchets toxiques la plus élevée soit 25Kg/j suivi par l'hôpital de Jijel avec 15 kg/j et en dernier lieux vient l'hôpital de Taher avec une quantité moyenne de 4 kg/j. Durant l'année 2013, le maximum de déchets générés est au niveau de l'hôpital de Jijel avec 24 kg/j et le minimum a été enregistré au niveau de l'hôpital d'El-Milia avec seulement 4 kg/j (Fig05).



**Fig.05:** Evolution quantitative des déchets toxiques dans les hôpitaux de Jijel, de Taher et d'El-Milia en Kg/J durant les années 2011, 2012 et 2013.

### II-Production quantitative de DAS du secteur privé :

Les cliniques privées (Gherzi, Mertani(Maghreb) et Bkioua) ont traité leurs déchets au niveau de l'hôpital de Jijel.

#### II.1. Clinique Gherzi :

La clinique d'hémodialyse privée Gherzi a généré des quantités mensuelles très importantes de DAS, cependant des quantités moyennes varient entre 498,33 Kg/mois et 575,5Kg/mois (Fig.06), le maximum est enregistré durant les mois de juillet et les minimums durant les mois de janvier.

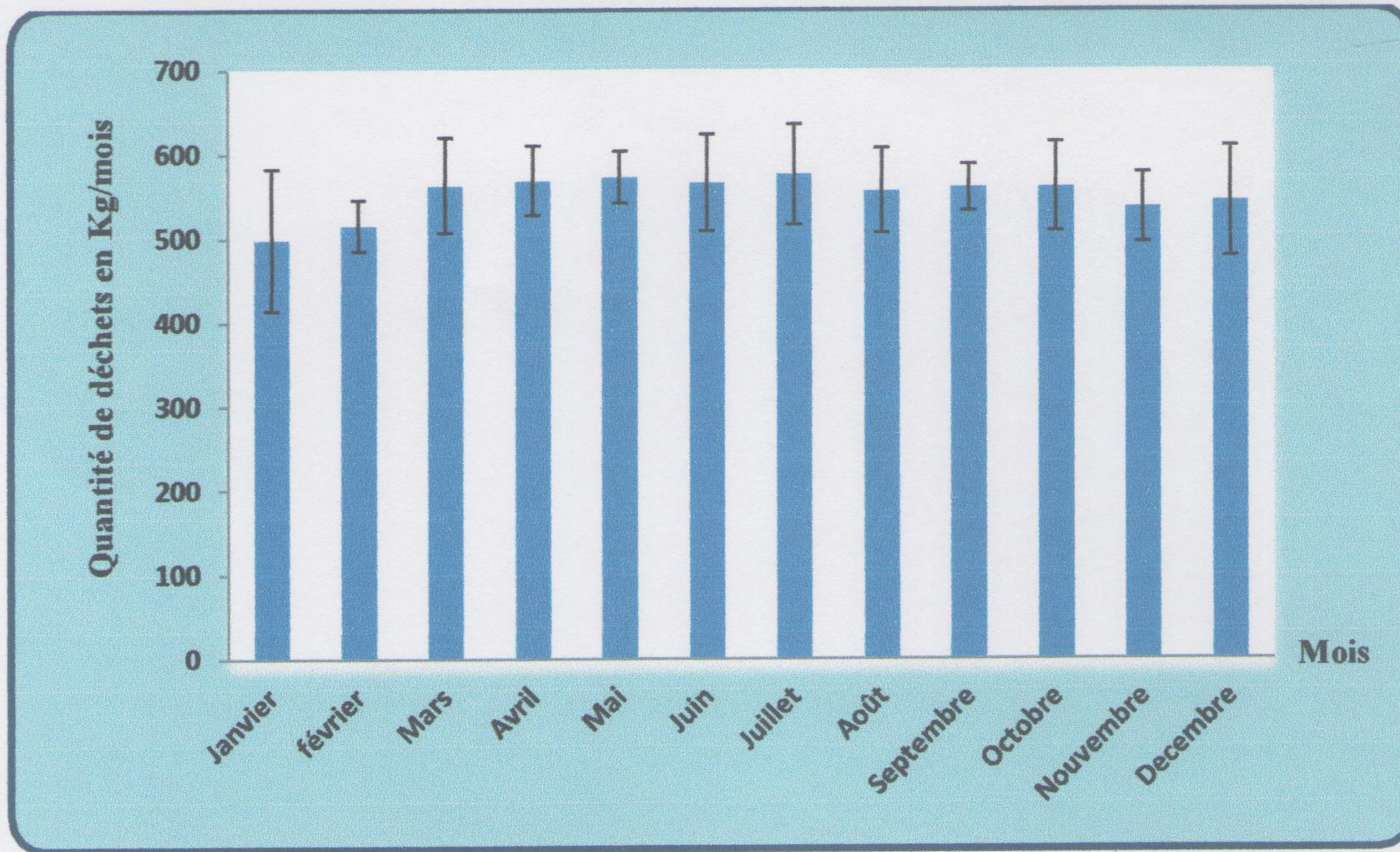


Fig.06 : La quantité mensuelle moyenne des déchets médicaux de la clinique de Gherzi durant la période : 2008-2013.

**II.2. Clinique Mertani(Maghreb):**

La clinique d'hémodialyse privée Mertani a généré des quantités moyennes mensuelles de DAS elles varient entre 535 Kg/mois à 586,17Kg/mois(Fig.07). Ces quantités sont plus ou moins stables vue la stabilité des patients dialysés.

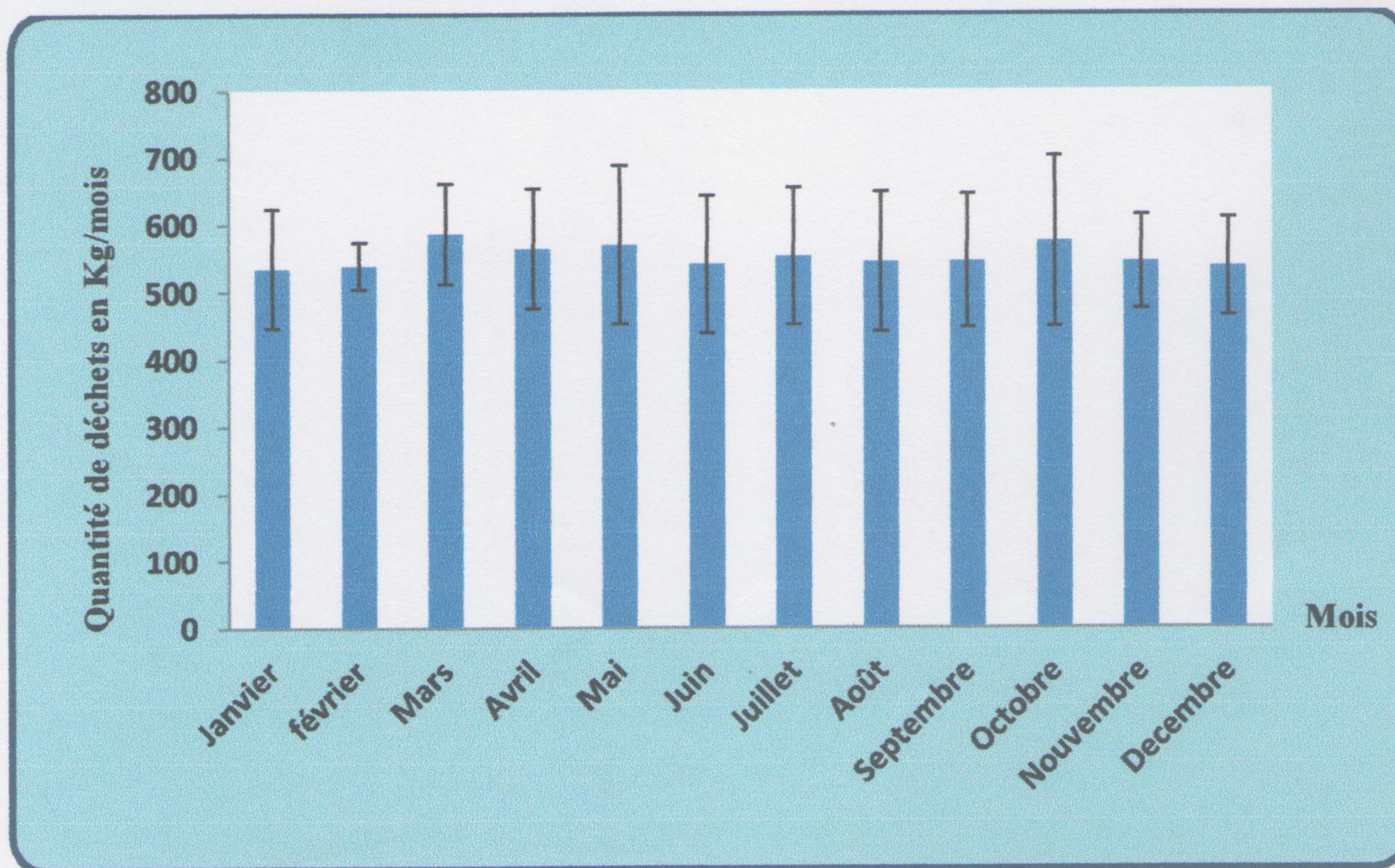


Fig.07: La quantité mensuelle moyenne des déchets médicaux de la clinique de Mertani durant la période 2008-2013.



### II.3. Laboratoire Bekioua durant les années 2012-2013 :

Des variations temporelles des quantités des déchets générés par le laboratoire Bekioua sont notées, cependant les quantités les plus élevées sont enregistrées durant les mois de mars, mai et octobre, hors cette période nous avons constaté des quantités semblables varient entre 88 kg/mois et 112.5 kg/mois(Fig.08).

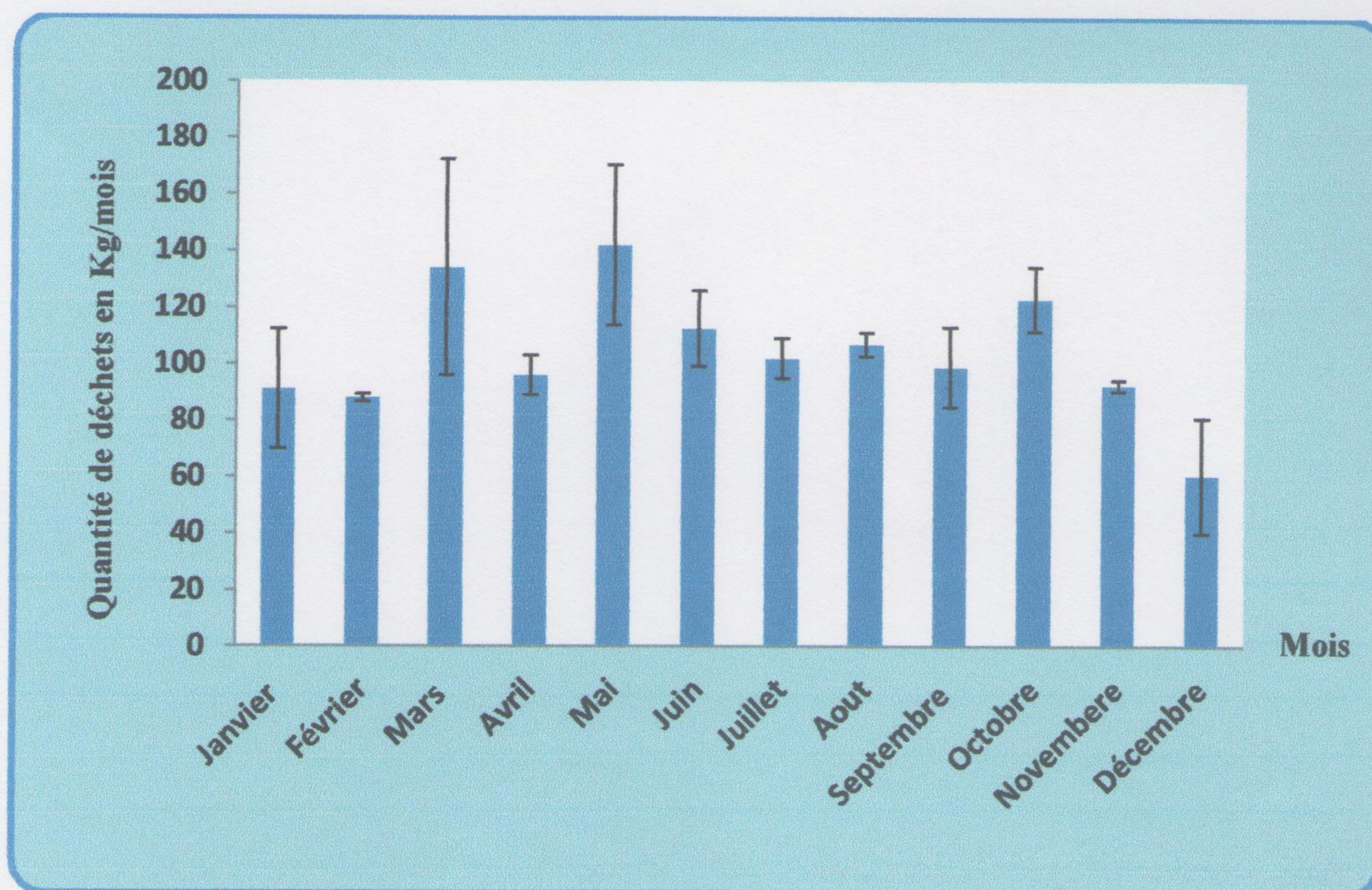


Fig.08 : La quantité mensuelle moyenne des déchets médicaux de la clinique Bekioua durant les années (2012-2013).

**I-Déroulement du stage :**

Un stage pratique de 15 jours a été réalisé au niveau des deux établissements (Jijel, Taher) durant la période du 1<sup>ier</sup> au 14 Mars 2014 et qui a consisté en l'assistance de l'incinération des déchets provenant de différents services.

Une étape préliminaire d'étude a été réalisée sous forme d'enquête dont le but de faire un état des lieux sur la gestion des déchets hospitaliers.

Chaque jour et avant le transport des déchets, tous les sacs de collecte de ces déchets produits par les différents services sont pesés à l'aide d'une balance (Fig.09). Les résultats sont représentés dans les tableaux 04 et 05.



**Fig.09:** Pesée de déchets solides (DASRI).

Objectif de l'étude : notre étude pour l'objectif d'évaluer quantitativement et qualitativement les DAS générés de superviser les différentes opérations de traitement au niveau de chaque établissement.

**II-Etude descriptive :****II.1. Déchets solides**

Avant le traitement final (incinération) de déchets hospitaliers, ces derniers sont subissent à différentes étapes à savoir le tri, la collecte et le transport intra-hospitalier.

### II.1.1. Tri de déchets:

La pré-collecte est l'élément fondamental de la chaîne dans la mesure où son organisation détermine les propositions finales entre déchets contaminés et non contaminés. Le tri doit être assez fin pour bien séparer les différentes catégories de déchets et le plus simple possible pour être efficace.

Ces déchets sont bien identifiés et doivent être isolés et emballés dans des récipients repérables facilement. Ces déchets sont pré-emballés dans des emballages particuliers à chacun d'eux avant d'être introduits dans des conteneurs placés au plus près des sites producteurs. Ces emballages doivent présenter toute garantie d'étanchéité et sont fermés hermétiquement après l'utilisation.

Les récipients utilisés sont à usage unique et incinérés. Différents types existent actuellement : carton, plastique, doublés traités étanches, cylindriques ou parallélépipédiques. Le choix dépend de leur résistance en fonction des conditions de transport, de la compatibilité de leur forme avec la conception de l'incinérateur.

le tri est effectué au niveau de la source ou les déchets sont triés selon leur catégorie;

✓ Déchets à risque infectieux :

-Les aiguilles non protégés , aiguilles à suture, trocarts, lames de bistouri, pinces de coelioscopie et seringues sont traités dans le collecteur d'aiguilles(Fig. 10 A)

-Les pansement et les compresses souillés, perfuseurs et transfuseurs sur poche, poches vidées perfusion de nutrition et de transfusion, gants et tabliers d'usage unique, drains thoraciques, poches à urines vides à stomie, à drainage et à irrigation, seringues et sondes, plâtres et bandages souillés, tout déchet provenant d'une chambre d'isolement septique, placentas sont traités dans le sac jaune(Fig. 10 B).

✓ Déchets Ménagers :

-Enfin les déchets de nettoyage des chambres , emballages de matériel stérile, de médicament et alimentaire, masques, coiffes et surchaussure, papier administratifs , plâtre non souillés, relief de repas sont traités dans le sac noir(Fig. 10 B) (Service de la prévention d'hôpital de Jijel).



-A-

-B-

Fig. 10 : Le tris de déchets d'activités de soins.

**II.1.2. Collecte de déchets :**

Le conditionnement dépend des conditions de collecte et des caractéristiques des véhicules de transport (Fig.11). On peut utiliser des poubelles ordinaires ou hermétiques ; des sacs; des bacs roulants; des conteneurs de grande capacité.



-A-

-B-

Fig. 11: La collection des DAS.

**II.1.3. Transport de déchets intra-hospitalier:**

Le transport de DAS est effectué quotidiennement de différents service à la zone de stockage temporaire ou sont stokés avant le traitement final par les agents et les femmes de ménage(Fig.12 ; A, B, C, et D) .



-A-



-B-



-C-



-D-

**Fig.12 :Le transport intra-hôpitalier de déchets hospitaliers.**

#### II.1.4. Stockage de déchets :

Les déchets sont stockés dans des zones de stockage temporaire (Fig.13).



-A-



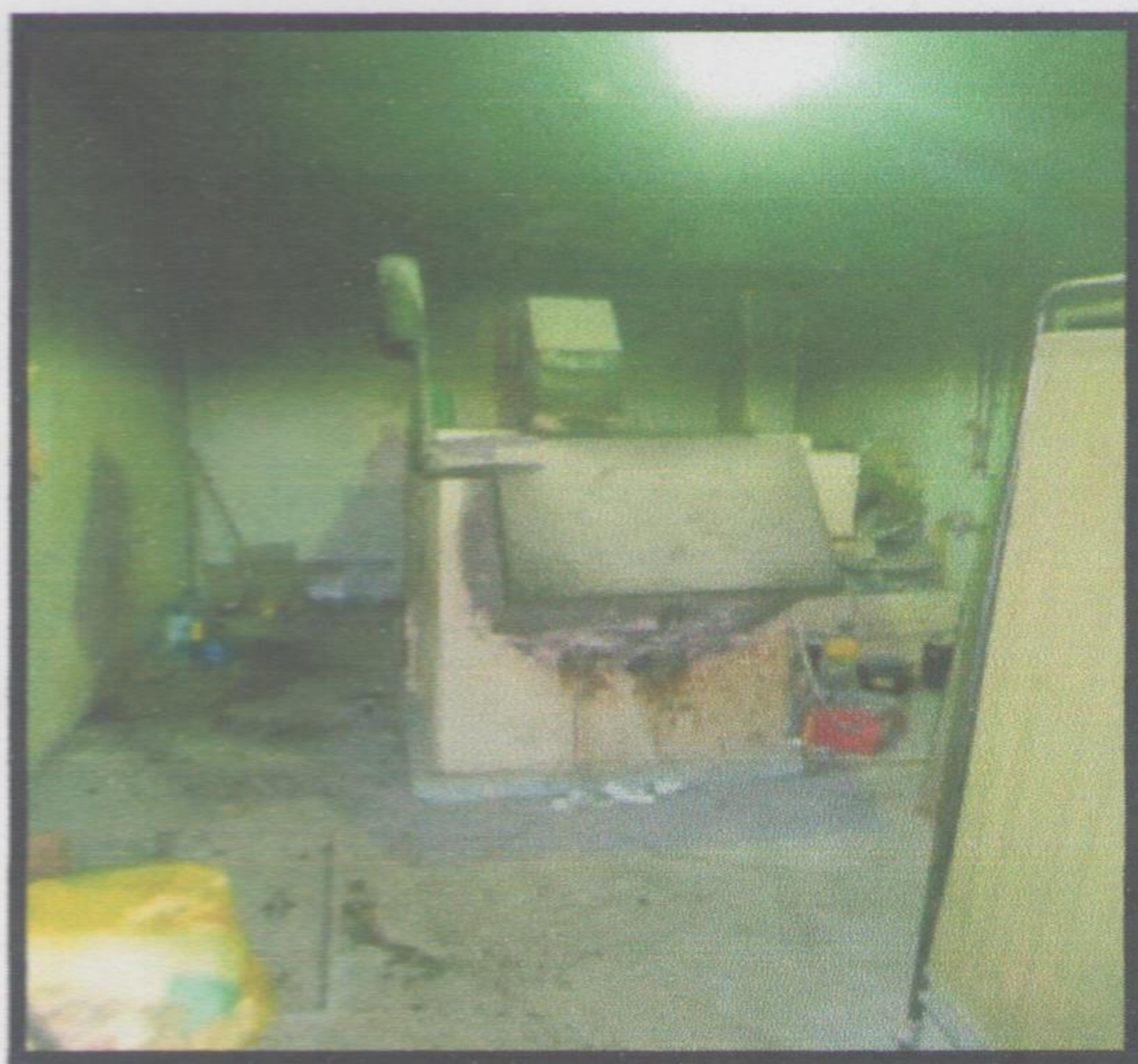
-B-

Fig.13 :Le stockage de déchets hospitaliers.

#### II.1.5 Traitement de déchets d'activité de soin (DAS) :

L'utilisation de dispositifs d'incinération installés sur les sites des établissements de soins présente l'avantage d'une grande autonomie de fonctionnement et sans transport à l'extérieur.

Les déchets sont incinérés dans un incinérateur installé au niveau de chaque établissement. Cet incinérateur à une seule chambre four à grille statique est destiné à éliminer par combustion ( $850-1100^{\circ}\text{C}$ ) tous les déchets hospitaliers (Fig. 14 et 15). Après l'incinération, la cendre produite sera par la suite récupérée (Fig. 17A et 17B), transportée et évacuée vers la décharge publique. En raison de la panne de l'incinérateur de l'hôpital d'El-Milia ses déchets sont incinérés dans une décharge à ciel ouvert (Fig. 16).



-A-



-B-

Fig.14: L'incinérateur.



Fig. 15: Le déroulement de l'incinération.



Fig.16 : Incinération des déchets de l'hôpital d'El-Milia dans la décharge à ciel ouvert.





-A-



-B-

Fig.17: Récupération de la cendre.

**II.2. Déchets liquides :** les principaux déchets liquides hospitaliers sont :

- Les solvants provenant de laboratoire.
- Les effluents de radiologie : Fixateur et Révélateur.
- Liquide de lavage venant de la chaine ELISA dans le poste de transfusion sanguine (PTS) (Fig.18 ; A, B, C).



A- Chaine ELISA



B-Coulter hématologie



C- Automate de biochimie

Fig.18: différentes sources de déchets liquides.



**I-Hôpital de Taher :**

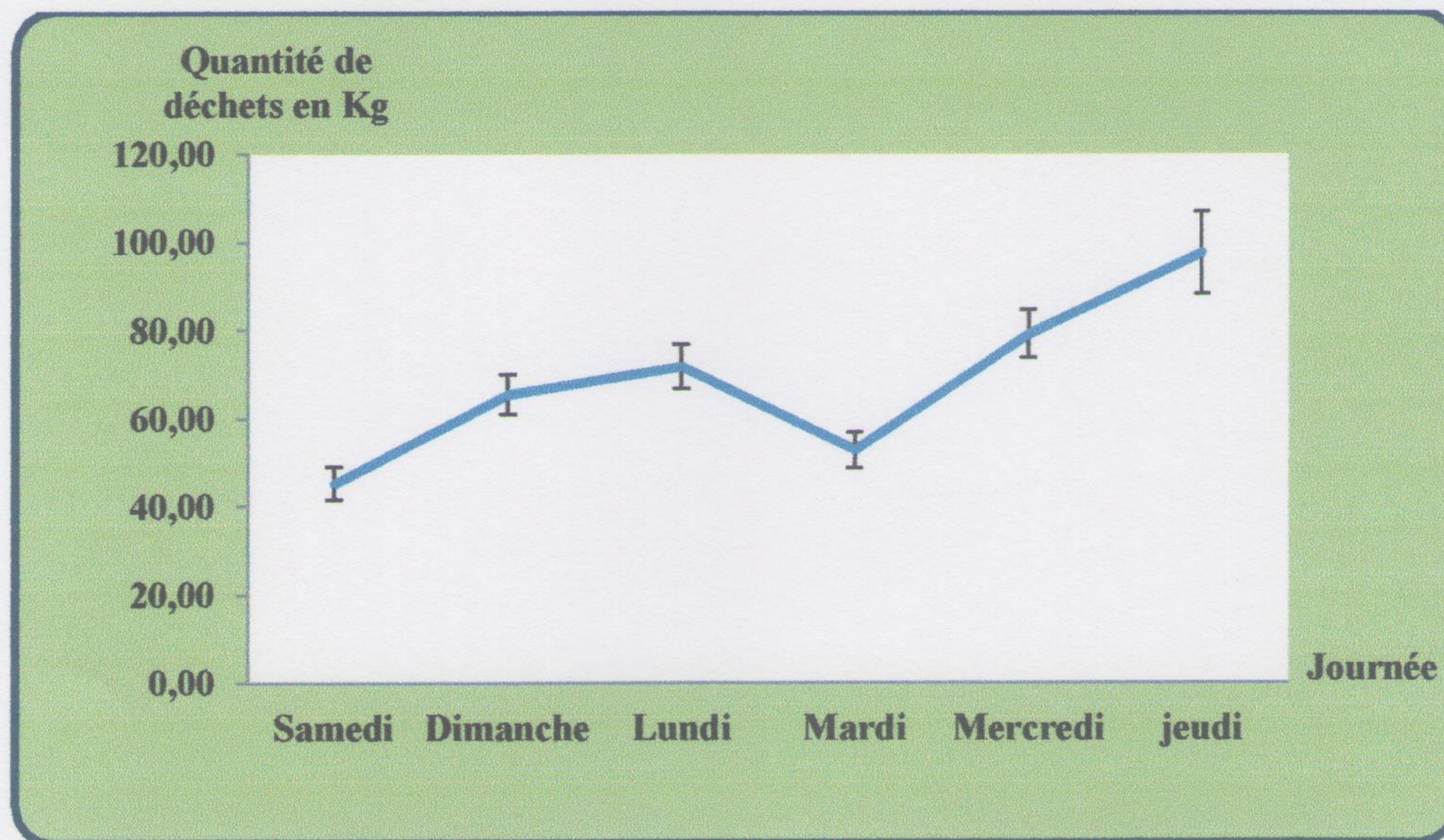
L'hôpital de Taher rejette divers types de déchets solides et liquides polluants et/ou toxiques.

**I.1. Déchets solides :**

**Tableau 04:** Quantité moyenne hebdomadaire de déchets hospitaliers en Kg dans l'hôpital de Taher.

Service	Quantité de DAS en Kg /J							Quantité de DAS en Kg/lit
	Samedi	Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Moyen total	
Médecine. Homme	1,88	1,25	1,9	2,85	1,05	2,25	11,18	0,06
Médecine. Femme	1,3	0,875	1,15	1,75	1,35	3,75	10,18	0,10
Mètre S/C	16,5	12,83	12,45	17,5	15,7	39,5	114,48	0,48
Bloc. Opératoire	5,5	7,5	9,7	6	8	4,5	41,2	/
Pneumo-phtisiologie	1,1	1,75	0,6	1,4	2,5	1,75	9,1	0,05
Orthopédie	1,25	1,75	0,95	0,5	1,85	1	7,3	0,07
Infectieux	0,5	0,25	0,75	1,45	2	1,75	6,7	0,08
Réanimation	0,3	0,45	0,85	0,5	1,5	7,5	11,1	0,30
Stomatologie	0,45	0,85	0,5	0,3	0,25	1,75	4,1	/
Laboratoire	3,5	4,25	2,5	2,1	2,75	2,25	17,35	/
Observation	1,75	1,75	3,65	1,8	2,5	3,75	15,2	0,36
Pédiatre	2,75	3,6	3,5	2,1	3,5	5,5	20,95	0,16
Chirurgie infantile	0,85	0,95	0,5	0,75	1,13	0,8	4,98	0,07
Radiologie	1,1	1,35	1,55	1,85	1,95	1,5	9,3	/
Urgence	5,5	6,75	10,55	7,5	9,65	17,5	57,45	/
Banque de sang	1,1	1,35	1,65	1,75	1,75	0,5	8,1	/
Chirurgie générale	0	1,6	1,75	2,75	1,75	2	9,85	0,05
EPSP	0	16,4	17,3	0	20	0	53,7	/
<b>Moyen total</b>	<b>45,33</b>	<b>65,5</b>	<b>71,8</b>	<b>52,85</b>	<b>79,18</b>	<b>97,55</b>	<b>412,2</b>	<b>/</b>

La production totale moyenne des DAS durant la période de stage est de 412.2 kg. La quantité moyenne la plus importante a été enregistré dans les jours de jeudi 97,55Kg, alors que les jours de samedi et mardi estimés par des quantités moyennes plus faibles 45,33 kg et 52,85Kg (Fig.19), dans l'hôpital de Taher.



**Fig.19:** Variations de la quantité moyenne journalières de déchets totaux en Kg à l'hôpital de Taher.

La production des DAS varie d'un service à un autre. Cependant nous avons constaté que le service de la maternité engendre la quantité la plus élevée, soit une quantité moyenne quotidienne de 19,08 Kg/J suivie par le service des urgences avec 9,58 Kg/J et de l'EPSP avec 8,95 Kg/J. la chirurgie infantile et la stomatologie enregistrent les plus faibles quantités soit 0,83Kg/J et 0,68Kg/J consécutive (Tab. 4 et Fig.20).

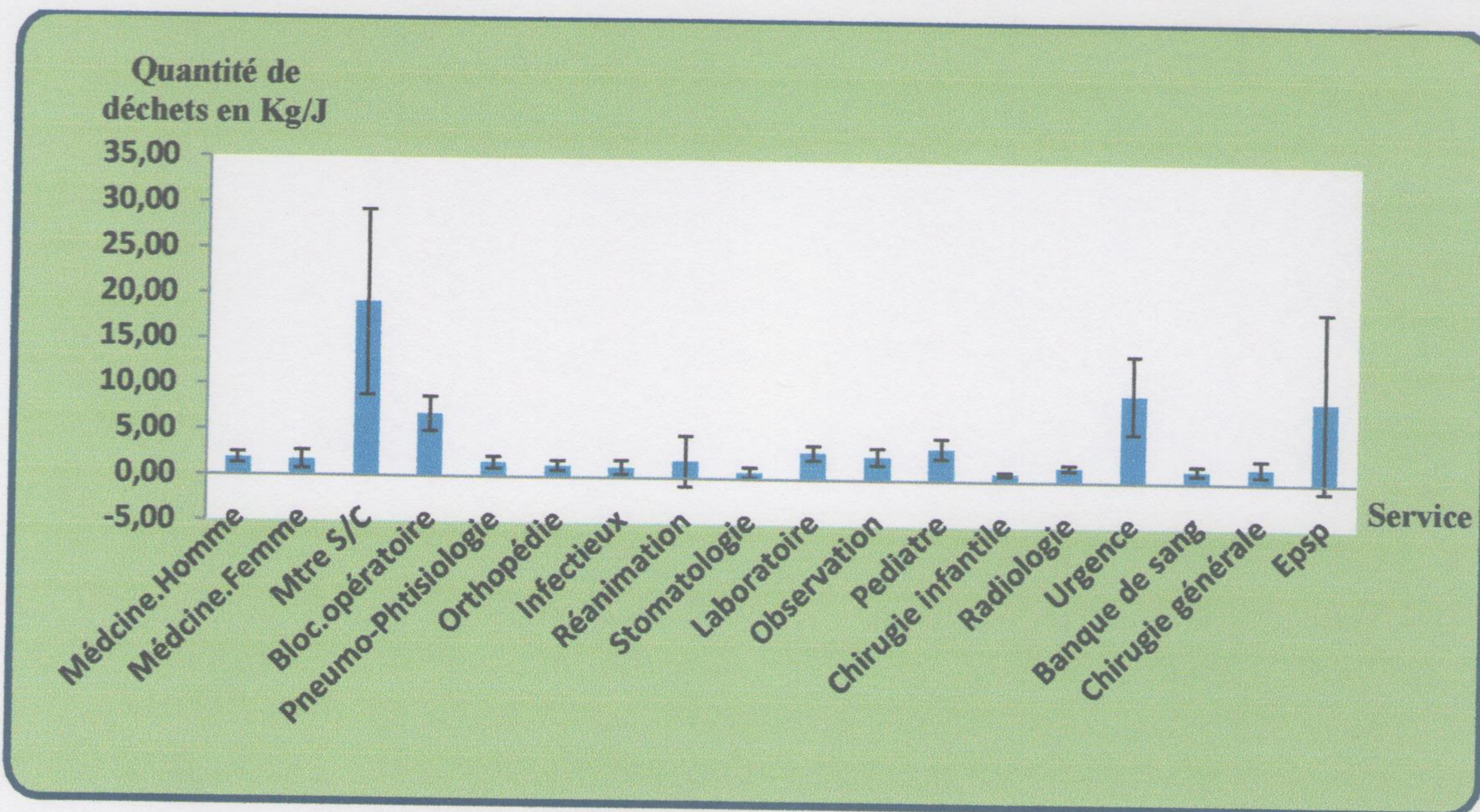


Fig.20 : Variation de la quantité moyenne journalière de déchets incinérés dans l'hôpital de Taher en Kg/J pour chaque service.

I.2. Les déchets liquides :

La production des déchets liquides dans les trois services (laboratoire, Radiologie et PTS) est représentée graphiquement par la figure 21. Nous avons constaté que le laboratoire produit la plus grande quantité soit 15 L/semaine suivi par la radiologie 10L/semaine et en fin PTS 5 L/semaine.

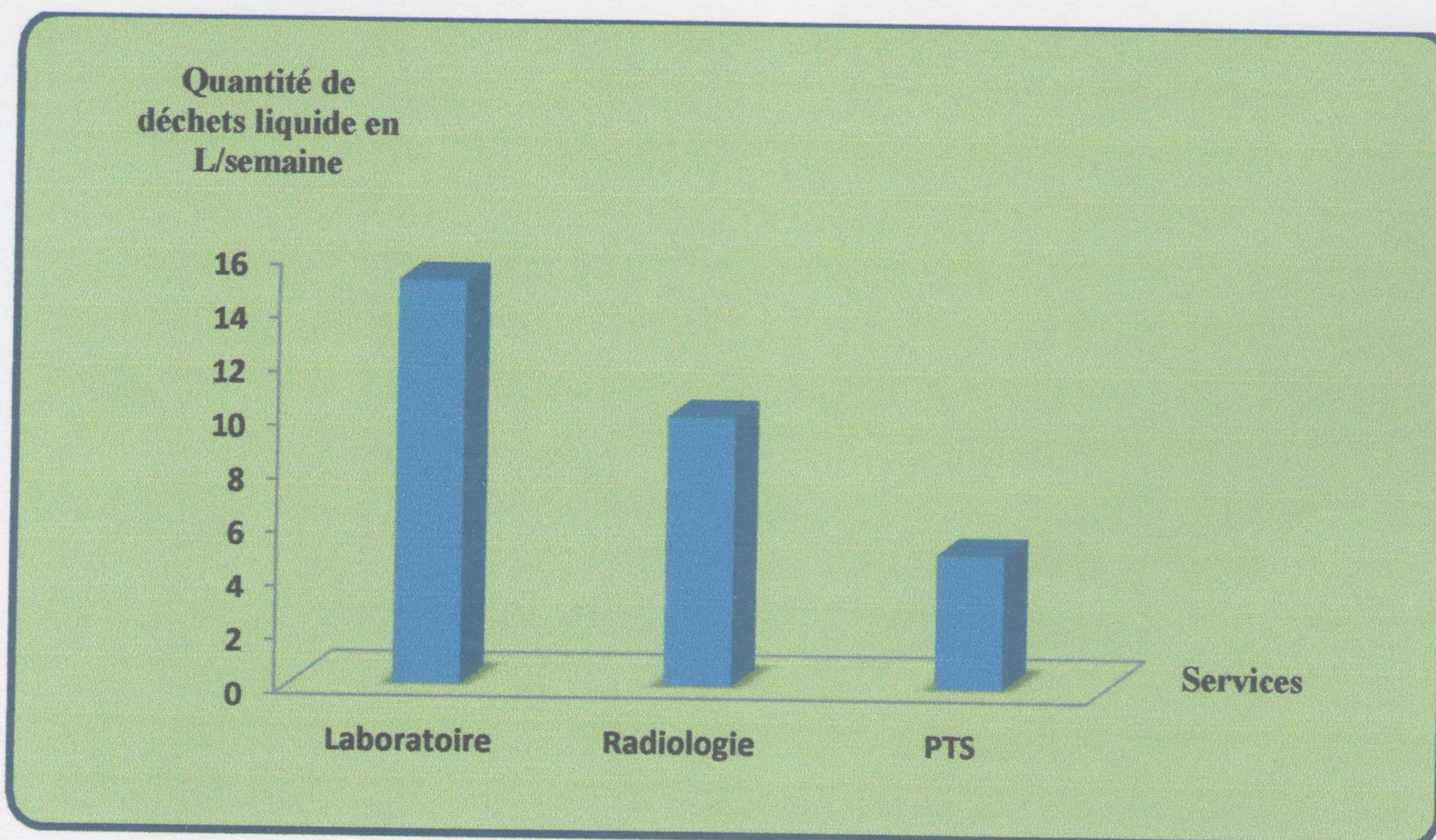


Fig.21 : Quantité hebdomadaire des déchets liquides en litre dans l'hôpital de Taher.

## II-Hôpital de Jijel :

L'hôpital de Jijel rejette divers types de déchets solides et liquides polluants et/ou toxiques.

## II.1. Déchets solides :

Tableau 05: Quantité moyenne hebdomadaire de déchets hospitaliers en Kg dans l'hôpital de Jijel.

Service	Quantité de DAS en Kg /J							Moyen total	Quantité de DAS en Kg/lit
	Samedi	Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	jeudi	jeudi		
Médecine .Homme	1,5	0,5	2	0,8	2	0,5	7,3	0,03	
Médecine Femme	1	2	1,5	0,8	1	3	9,3	0,04	
Mètre S/C	30	18	20,6	25	10	38	141,6	0,78	
Bloc. Opératoire	7	5	8	4	8	2	34	/	
Pneumo-phtisiologie	0,2	0,5	1	0,8	1	2	5,5	0,03	
Orthopédie	0,5	2	0,6	0,8	2	2,4	8,3	0,04	
Infectieux	10	12,2	9,3	11,4	8	13	63,9	0,33	
Réanimation	1	1,6	1,5	0,7	0,4	2	7,2	0,06	
Stomatologie	0	1,3	0,5	0,7	1,8	0,3	4,6	/	
Laboratoire centrale	5	4,3	6	7,5	7	5,5	35,3	/	
Observation	2,1	2	3,2	1,9	3,1	3,5	15,8	0,09	
Pédiatries	5	5,3	9	8,1	6,3	10,1	43,8	0,23	
Radiologie	0,4	0,2	1	0,8	0,5	0,2	3,1	/	
Urgence	7,8	8	10	9,5	8,3	12,3	55,9	/	
Chirurgie générale	7,4	6,4	9,3	6,9	8,3	7,2	45,5	0,12	
Urologie	0,5	0,3	0,2	1	2,5	3	7,5	0,06	
Hémodialyse	22,2	21	24,6	20,7	21,8	25,5	135,8	/	
Cabinet dentaire	1	1,75	2	0,5	1	3	9,25	/	
Néonatalogie	9	7,5	6	8	7	5	42,5	/	
Néphrologie	8	7	9	6	8,5	10	48,5	0,24	
Laboratoire d'hygiène	20	15	17	18	21	19	110	/	
C.T.S	7	9	8	9,5	6	7,5	47	/	
Moyen total	146,6	130,85	150,3	143,4	135,5	175	881,65	/	

La quantité moyenne totale de déchets générés par les différents services de l'hôpital de Jijel est de 881,65kg (Tab.05). De faibles variations temporelles dans les quantités des DAS générés par l'hôpital de Jijel durant la période de stage que nous avons effectué ont été enregistrées (Fig.22). La quantité la plus importante journalière litière est de service de la maternité 0,78 kg/j/lit(Tab.05).

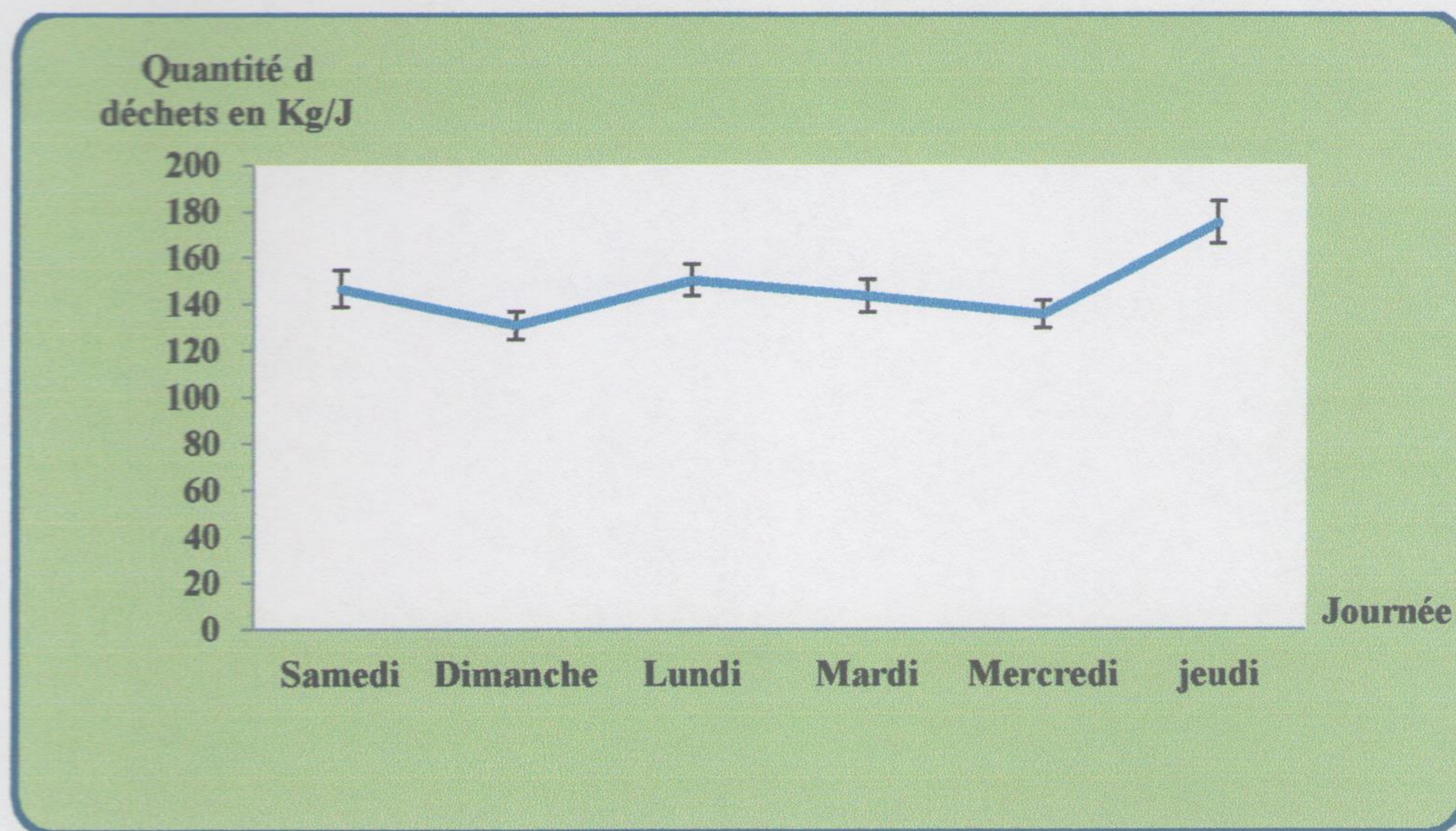


Fig.22: Variation de la quantité moyenne Journalières de déchets totaux en Kg dans l'hôpital de Jijel.

Le service de maternité rejette la plus grande quantité moyenne de déchets soit 23,6Kg/J, suivie par le service d'hémodialyse avec 22,63 Kg/J puis le laboratoire d'hygiène avec 18,33Kg/J. Les services : d'infectieux, d'urgences et de néphrologie sont semblables avec la quantité moyenne respective: 10,65Kg/J; 9,32 Kg/J ; 8,08 Kg/J. La plus faible quantité est enregistrée au service de la radiologie avec 0,52 Kg/J (Fig. 23).

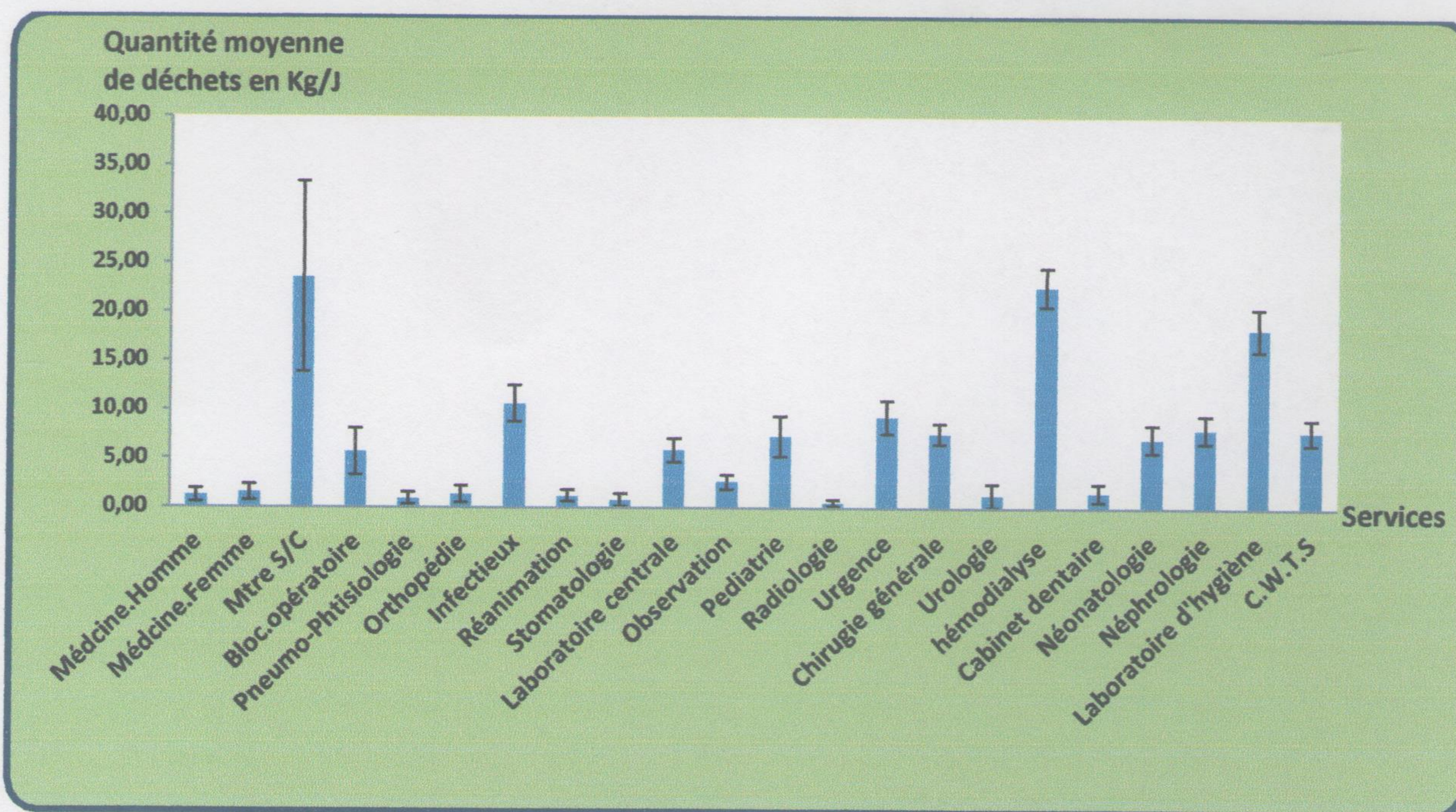


Fig.23: Variation de la quantité moyenne journalière de déchets incinérés à l'hôpital de Jijel en Kg/J de chaque service.

**II.2. Déchets liquides :**

Comme l'hôpital de Taher, le laboratoire de l'hôpital de Jijel produit la plus grande quantité de déchets liquides soit 30 L/semaine suivi par la radiologie avec 12 L/semaine et en fin et le service PTS avec 6L/semaine (Fig.24).

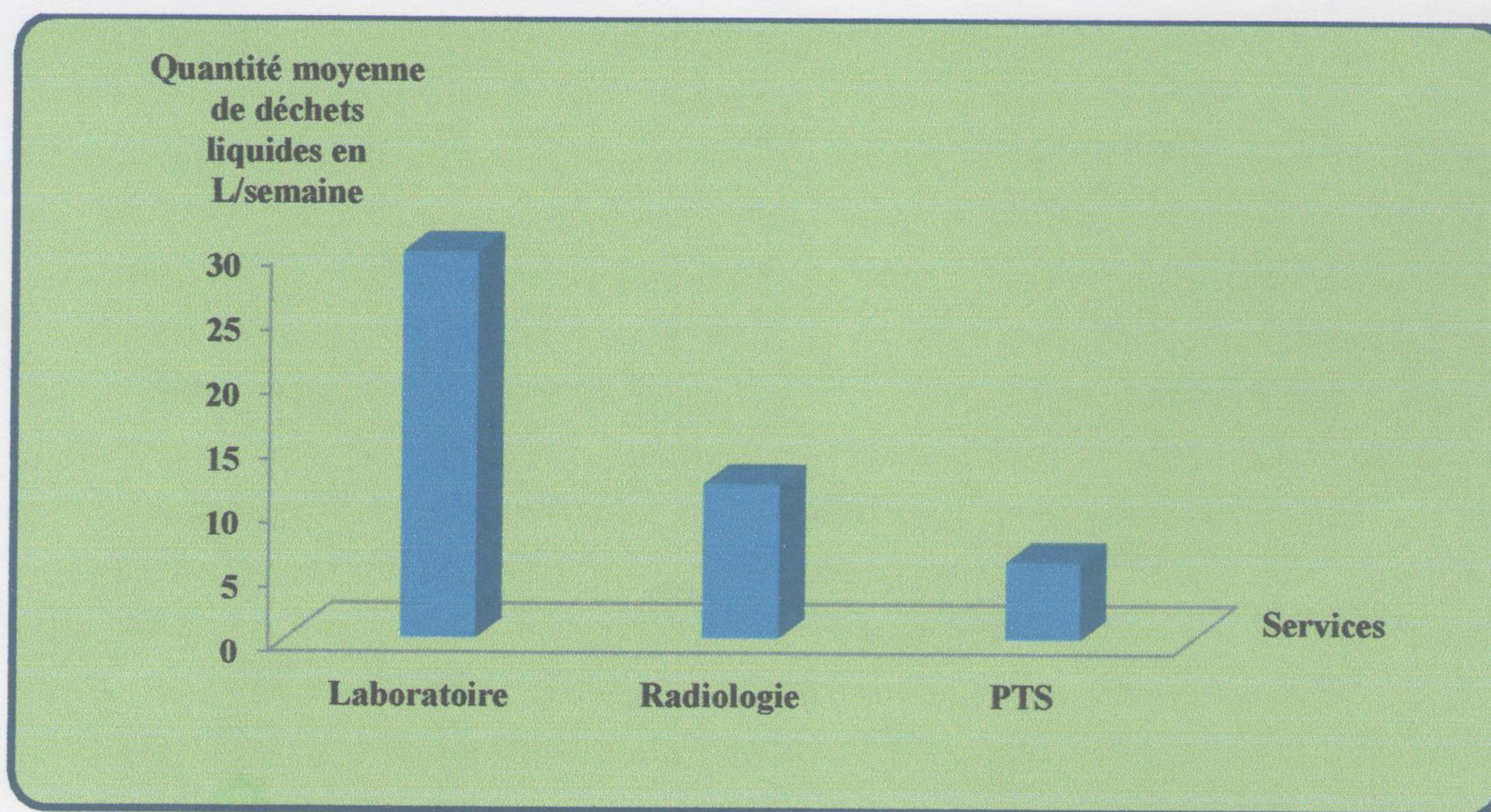


Fig.24 : Quantité hebdomadaire en litre de déchets liquides dans l'hôpital de Jijel.

### III-Hôpital d'El-Milia :

#### III.1. Déchets solides :

Les déchets solides générés sont transportés quotidiennement vers une décharge à ciel ouvert ou ils sont brûlés.

#### III.2. Déchets liquides :

Comme les établissements hospitaliers (Taher et Jijel), le laboratoire de l'hôpital d'El-Milia génère le volume le plus important soit 38,5 L/semaine suivi par la radiologie 12 L/semaine et PTS 1,5L/semaine (Fig.25).

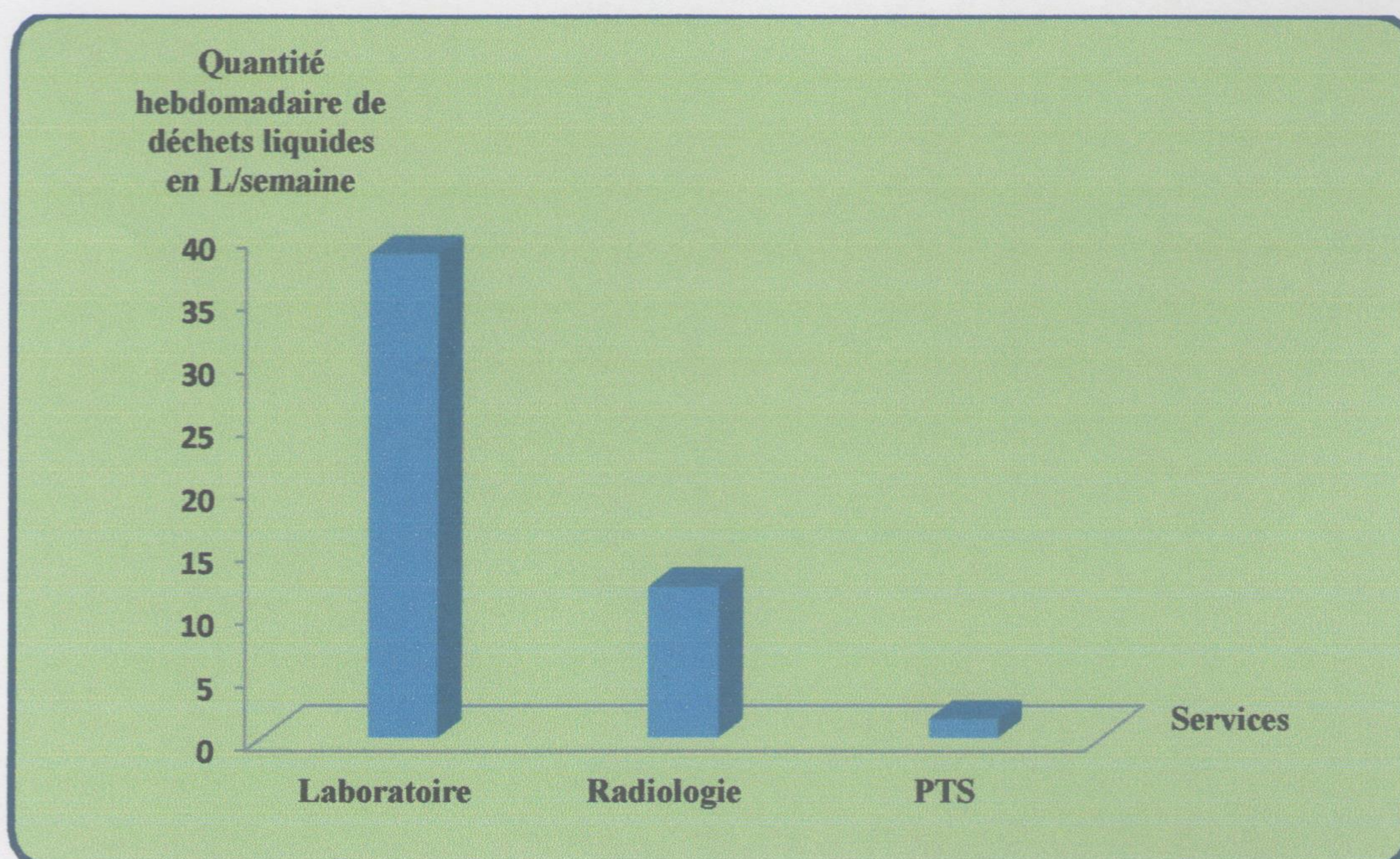


Fig. 25 : Quantité hebdomadaire en litre/semaine de déchets liquides dans l'hôpital d'El-Milia.

Notre étude porte essentiellement sur la gestion de déchets hospitaliers solides et liquides et qui fait l'objet d'un stage de 15 jours effectué dans deux établissements potentiels de la wilaya de Jijel ; l'hôpital de Jijel et celui de Taher nous a permis de comparer entre les quantités générés par chaque hôpital, cependant l'hôpital de Jijel génère plus de 200% de la quantité générée par l'hôpital de Taher soit 881,65 Kg pour l'hôpital de Jijel et 412,2Kg produite par l'hôpital de Taher (Fig.26).

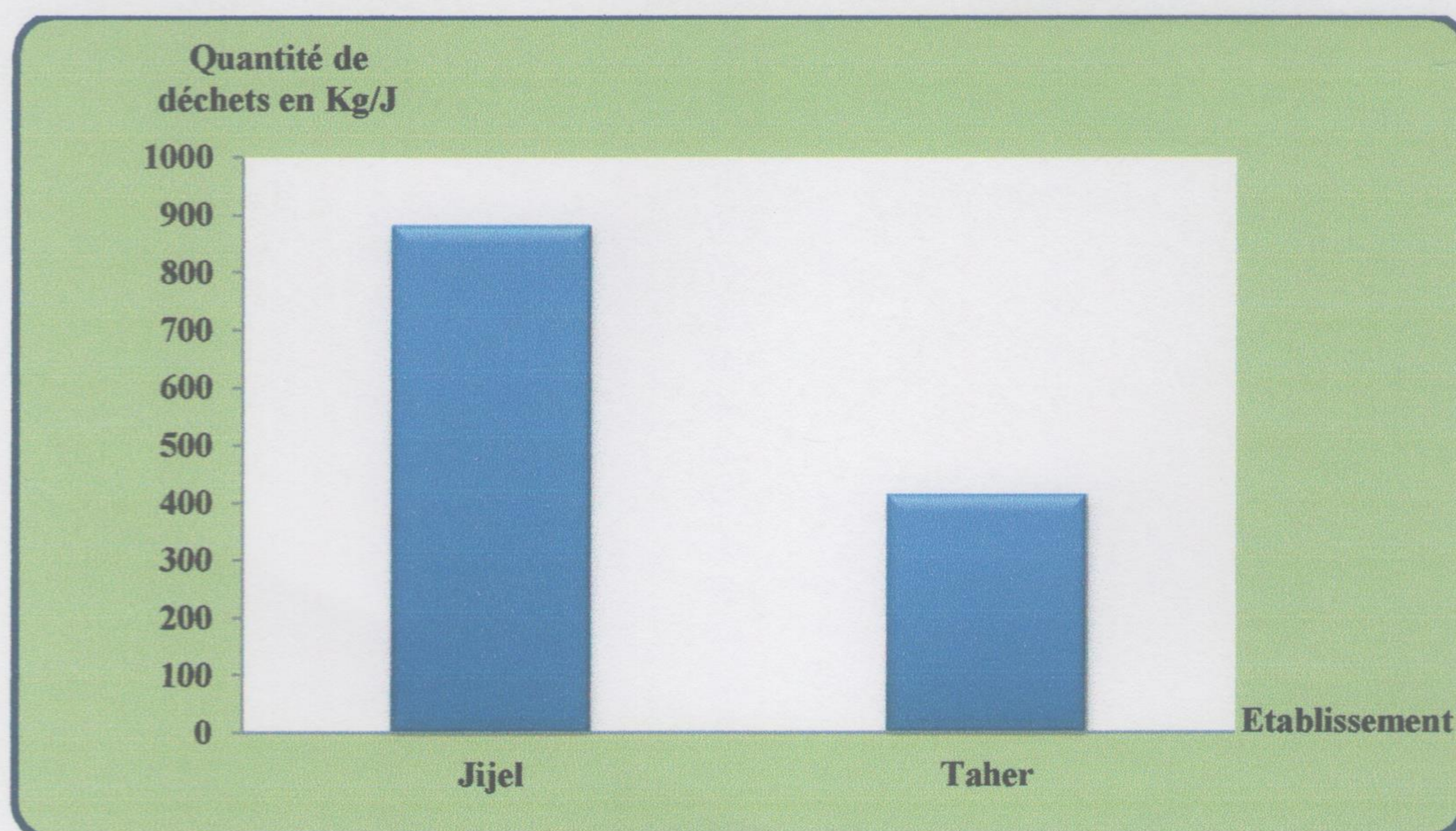


Fig. 26: Quantité totale moyenne de déchets hospitaliers solides dans les deux établissements (Jijel, Taher) durant la période 1<sup>ier</sup> au 14 mars 2014.

La production quantitative de déchets liquides varie d'un établissement à l'autre, cependant l'hôpital d'El-Milia produit le volume le plus important avec 52L/semaine, suivi par l'hôpital de Jijel 48L/semaine et l'hôpital de Taher 30L/semaine. (Fig. 27)

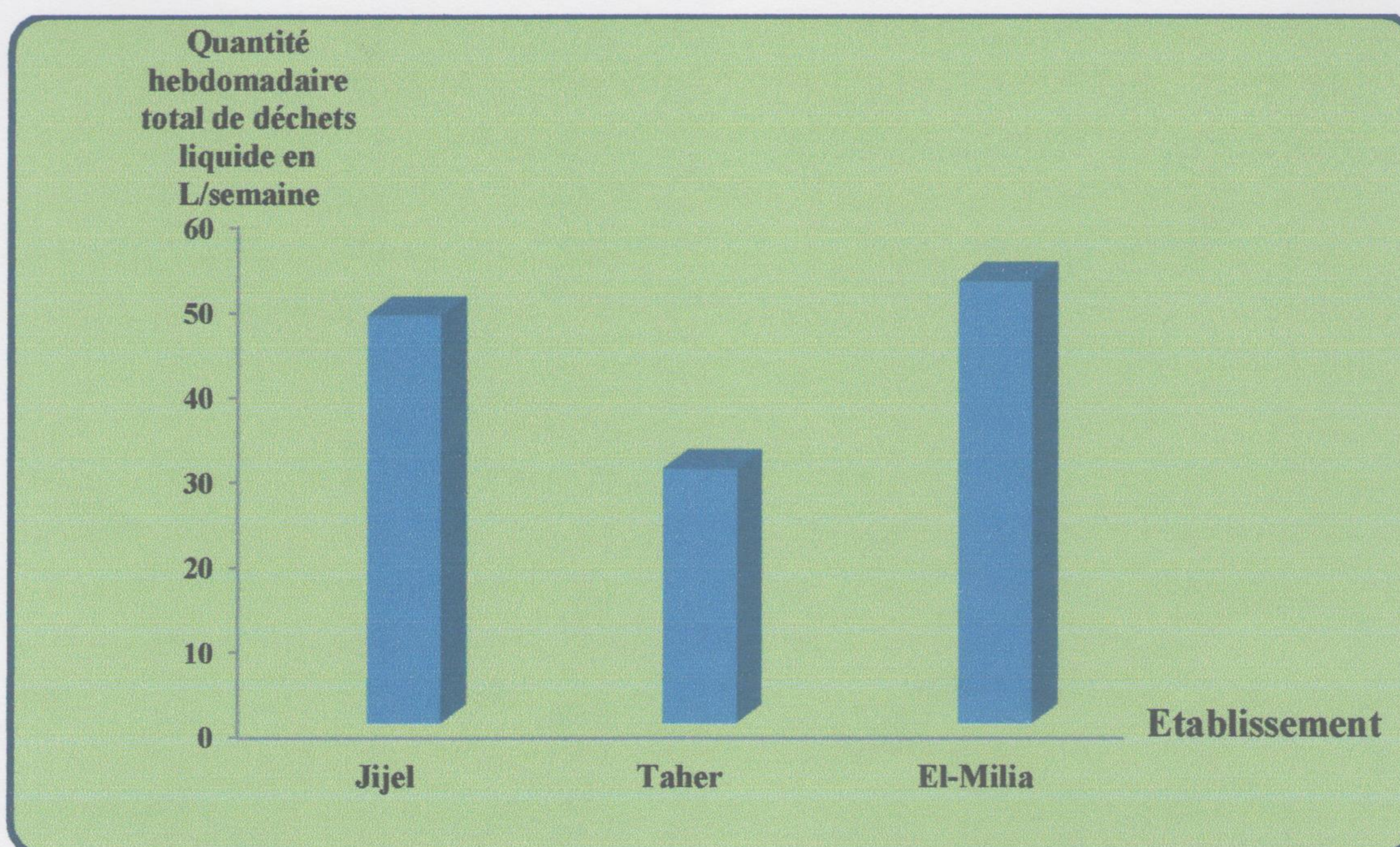


Fig. 27: Les quantités hebdomadaire des déchets liquides en litre/semaine dans les trois hôpitaux de Jijel, Taher et El-Milia



Les déchets liquides produits par l'hôpital d'El-Milia et celui de Taher sont rejetés directement dans les réseaux d'assainissement urbain sans traitement préalable, pour l'hôpital de Jijel ces déchets sont récupérés, collectés séparément dans des bocaux et évacués par la suite dans le réseau d'assainissement public.

Tous les déchets produits par les établissements de santé constituent un risque pour la santé des employeurs de l'hôpital, des patients, du public et de l'environnement. Si ces déchets ne sont pas collectés, stockés et éliminés par des méthodes appropriées, génèrent de sévères problèmes pour l'environnement et pour la santé publique. L'élimination finale des DAS se fait par l'incinération, qui permet de réduire leur volume et les risques de contamination.

Notre étude qui porte sur la gestion des déchets d'activité de soin au niveau de la wilaya de Jijel, montre que les taux de production de déchets varient d'un hôpital à un autre et d'une clinique à une autre. La quantité de déchets générés par les établissements de santé publics et/ou les cliniques privés dépend de divers facteurs tels que la taille d'établissements, le nombre de lits, les types de services de santé fournis, la situation économique, sociale et culturelle des patients et l'état général de la zone où ces établissements sont situés.

Les déchets d'activité de soin contiennent plusieurs types ; déchets infectieux, anatomiques et toxiques et la proportion relative de ces catégories dépend de plusieurs facteurs à savoir le mode de gestion, la vocation de l'établissement de santé, le type de patients. Durant l'année 2011 l'hôpital de Jijel génère 56.6 % de déchets totaux des secteurs publics de la wilaya soit 0.496 kg/j/lit dont 17% des déchets anatomiques, 65% des déchets infectieux et 53% sont des déchets toxiques, suivi par l'hôpital d'El-Milia avec 29.1% soit 0.438 kg/j/lit dont 21% des déchets anatomiques, 23% des déchets infectieux et 32% des déchets toxiques et en fin l'hôpital de Taher avec 14.28% soit 0.238 dont 62% sont des déchets anatomiques, 12% des déchets infectieux et 15% des déchets toxiques. Concernant le secteur privé les cliniques d'hémodialyse engendrent des quantités moyennes qui varient entre 498,33Kg et 586,17Kg mensuellement, alors que le laboratoire privé Bekioua 50Kg à 142Kg. Ces quantités de déchets progressent annuellement.

Durant l'année 2012 l'hôpital de Jijel génère 63.2 % de déchets totaux des secteurs publics de la wilaya soit 0.52 kg/j/lit dont 3.5% des déchets anatomiques, 87.6% des déchets infectieux et 8.84% sont des déchets toxiques, suivi par l'hôpital d'El-Milia avec 19.01% soit 0.306 kg/j/lit dont 12.98% des déchets anatomiques, 80.51% des déchets infectieux et 6.49% des déchets toxiques et en fin l'hôpital de Taher avec 17.77% soit 0.31kg/j/lit dont 41.6 % sont des déchets anatomiques, 50% des déchets infectieux et 8.3% des déchets toxiques.

Durant l'année 2013 l'hôpital de Jijel génère 63.2 % de déchets totaux des secteurs publics de la wilaya soit 0.59 kg/j/lit dont 4.27% des déchets anatomiques, 85.7% des déchets infectieux et 10.25% sont des déchets toxiques, suivi par l'hôpital d'El-Milia avec 19.01% soit 0.306 kg/j/lit dont 11.76% des déchets anatomiques, 82.35% des déchets infectieux et 5.8% des déchets toxiques et en

fin l'hôpital de Taher avec 17.77% soit 0.31kg/j/lit dont 34.47 % sont des déchets anatomiques, 48.9% des déchets infectieux et 7.6% des déchets toxiques.

Le stage pratique effectué durant 15 jours au niveau de deux hôpitaux de la wilaya de Jijel (Jijel, Taher), et qui porte sur le suivi du mode de la gestion des DAS ; le tri, la collecte, le transport, le stockage et l'élimination. Le taux de production de déchets solides est de 412,2Kg pour l'hôpital de Taher et 881,65Kg pour l'hôpital de Jijel. Ces déchets sont collectés à partir de différents services, cependant le service de maternité génère la plus grande quantité soit 0,78Kg/jour/lit, suivi par le service d'hémodialyse avec 135,8 kg et les urgences avec 1,91kg/jour/lit. Sachant que nous avons enregistré les plus importantes quantités les jeudis (97,55kg pour l'hôpital de Taher et 175 kg pour l'hôpital de Jijel).

Des résultats similaires sont enregistrés dans plusieurs pays ; en Turquie, 0.63 kg/J/lit (Birpınar et al., 2009), ils sont supérieurs dans d'autres pays ; à Taiwan, 2.41 to 3.26 kg/jour/lit (Cheng et al., 2010), en Jordanie (3,49 kg / lit / jour) pour les hôpitaux publics, (3,14 kg / lit / jour) dans les maternités et (1,88 kg / lit / jour) pour les hôpitaux privés. (Bdour et al., 2007), en Libye (1,3 Kg /jour/lit) dans les hôpitaux publics (Sawalem et al., 2009), à Maurice le taux de production est comprise entre (1,5 et 3,0 kg/ jour / lit) (Mohee, 2005), Iran (4,45 kg / lit /jour) (Askarian, 2004). Le taux de production de déchets était de 1,8Kg /lit/jour à 2.0 Kg/lit/jour en Tanzanie (Kagonji et al., 2011), il est de 0,5 à 0,8 kg / lit/jour dans la Chine (Yong et al., 2009).

Concernant les secteurs privés : les cliniques d'hémodialyse engendrent des quantités variées entre (0,30 à 0,75Kg/jour/malade), alors que le laboratoire privé Bekioua génère environ 0,41Kg/jour/malade.

Généralement la production des DAS par les secteurs sanitaires publics sont plus importante que ceux générés par les cliniques et les laboratoires privés. Les émissions des incinérateurs de déchets médicaux peuvent inclure le monoxyde de carbone (comme un résultat d'une combustion incomplète), les particules, le chlorure d'hydrogène, des métaux lourds (comme par exemple, le mercure, le plomb, l'arsenic et le cadmium) (Segura-Munoz et al., 2004), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (Levendis et al., 2001 ; Liu et al., 2013), et les dioxines (polychlorodibenzo-pdioxin (PCDD) et les furannes) (polychlorodibenzofuran (PCDF)) (Lee et al., 2004; Brent et Rogers, 2002; Fritsky et al., 2001; Matsui et al., 2003 ;. Jang et al., 2006 ;. Soliman et al., 2009) ; Les habitants vivants à proximité d'incinérateurs d'hôpitaux peuvent être exposés à ces substances toxiques. La quantité de déchets incinérés pourrait être réduite à 80% si un tri préalable de déchets nécessitant l'incinération se fait convenablement et est rigoureusement (Bendjoudi et al., 2009).

Les secteurs sanitaires génèrent inexorablement des déchets qui peuvent être dangereux pour la santé ou avoir des effets néfastes sur l'environnement. Notre étude qui porte essentiellement sur la gestion des déchets hospitaliers depuis leur génération, récolte, transport et enfin le traitement par incinération a montré que les déchets hospitaliers dans les trois établissements de santé publics sont traités de la même manière (l'incinération). Les résultats de l'enquête montrent que le taux de production de DAS de secteur privé actuel est largement inférieur à celui du secteur public, qui connaît une augmentation d'une année à l'autre.

Les quantités les plus importantes incinérées sont enregistrées au niveau de l'hôpital de Jijel suivi par celui d'El-Milia et en fin l'hôpital de Taher vient en dernière position où nous avons enregistré les quantités les plus faibles.

L'hôpital de Taher a généré les quantités de déchets anatomiques qui connaissent une augmentation d'une année à l'autre.

Pour les DASRI, les quantités les plus élevées ont été enregistrées à l'hôpital de Jijel, suivi par l'hôpital d'EL-Milia, alors que les quantités les plus faibles ont été enregistrées au niveau de l'hôpital de Taher.

Cette étude a révélé également que la plus grande quantité de DAS produite par les établissements publics est enregistrée les jours par le service de la maternité et d'hémodialyse. Les secteurs privés traitent leurs DAS au niveau des établissements publics. Les cliniques privées d'hémodialyse Gherzi et Mertani ont généré des quantités de DAS plus ou moins semblables.

L'hôpital d'El Milia traite leurs déchets dans une décharge à ciel ouvert en raison de la panne de l'incinérateur et qui peut avoir de graves conséquences sur la santé humaine et environnementale.

Nos résultats d'étude ont montré qu'il existe un manque d'une stratégie claire de gestion des déchets de soins, ainsi que l'absence d'un personnel qualifié pour la gestion de ces déchets au niveau de ces établissements de santé. Malgré que le gouvernement algérien ait mis un grand effort pour améliorer la gestion de ces derniers, il reste un besoin de mettre en place une stratégie, y compris la formation du personnel de santé et les personnes impliquées dans l'élimination finale des déchets rejetés.

Pour une meilleure gestion de déchets médicaux il est recommandé de faire :

- ✓ Une sensibilisation auprès de tous les acteurs des établissements producteurs.
- ✓ Des formations du personnel chargé par la gestion de ces déchets.
- ✓ Appliquer rigoureusement la réglementation en vigueur.

- ✓ Améliorer les capacités actuelles des établissements de soins en matière de gestion des déchets.
- ✓ Instaurer de bonnes pratiques lors de la manipulation des DAS.
- ✓ Assurer la sécurité du patient, du visiteur et du citoyen limitrophe.

## Références bibliographique

**Abdelmoumene T., Benkadour M et Lamdjani N., 2009.** PROJET INSP/OMS – Biennium 2008-2009, OS 08.002.AF 01,91p.

**Abdelsadok N, 2009.** Etude d'accompagnement pour de la gestion des déchets médicaux au Maroc Capitalisation de l'expérience française, pour l'obtention du Mastère spécialisé en « Gestion, Traitement et Valorisation des Déchets » en déchets urbains, école nationale du génie de l'eau et de l'environnement de Strasbourg, quai KOCH BP 6103967070 Strasbourg cedex.93p.

**Abdulla F., Abu qdais H., Rabi A., 2008.** Site investigation on médical waste management practices in northen Jordan. Waste Management 28,450-458.

**ADEME, 2012.** Guide de tri des déchets d'activités de soins des professionnels de sante du secteur diffus, 18p.

**AFNOR, 2001.** Dictionnaire de l'environnement, 3<sup>ème</sup> édition, ISBN : 2-12-473022-3, 262 p.

**Agrawal A.,Singh R., 2005.** Understanding and simplifying bio-medical waste management a training manual for trainers. Toxics Link, 91.

**Alain D, 2009.** Guide du traitement de déchets, 5<sup>ème</sup> édition, paris, 439 p.

**ANGed, 2012.** Manuel cadre de procédures pour la gestion des déchets d'activités sanitaires dangereux, 87p.

**Askarian M., Vakili M., Kabir G., 2004.** Results of a hospital waste survy in private hospitals in fars province, Iran. Waste Management 24, 347-352.

**Bdour A., Altrabsheh B., Hadadin N., Al-Shareif M., 2007.** Assessment of medical wastes management practice: A case study. Waste Management 27,746-759.

**Beauchemin, 2011.**gestion de déchets hospitalier. Corporation d'hébergement du Québec. 23P

**Biadillah M, 2004.**Guide de gestion des déchets des établissements de soins, édité avec l'appui du centre régional des activités d'hygiène du milieu (CEHA) de l'Organisation Mondial de la Santé, 57p.

**Birpınar M., Bilgili M et Erdogan T., 2009.** Medical waste management in Turkey: A case study of Istanbul. Waste Management 29, 445–448.

**Boualamou G, 2005.** Contribution à l'amélioration de la gestion des déchets biomédicaux liquide dans un établissement public de santé : cas de l'hôpital principal de Dakar, l'institut supérieur de Management de la santé, 77p.

**Brent A., Rogers D., 2002.** Establishing the propensity for dioxin formation using a plume temperature model for medical waste incinerator emissions in developing countries. *J. Air Waste Manage. Assoc.* 52, 811–821.

**Cheng Y., Li K et Sung F., 2010.** Medical waste generation in selected clinical facilities in Taiwan. *Waste Management* 30, 1690-1695.

**CICR, 2011.** Manuel de gestion des déchets médicaux, 19, avenue de la Paix 1202 Genève, Suisse, 164P.

**Daoudi M, 2008.** Evaluation de la gestion des déchets solides médicaux et pharmaceutiques à l'hôpital Hassan II d'Agadir, Santé publique, diplôme de maîtrise en Administration, Centre collaborateur de l'OMS, 31p.

**DARSY C., LESCURE I., PAYOT V et ROULAND G., 2002.** Effluents des établissements hospitaliers : teneur en microorganismes pathogènes, risques sanitaires, procédures particulières d'épuration et de gestion des boues. SNIDE. 10P.

**Direction Nationale de la Santé (DNS), 2006.** Manuel de formation des agents de santé en gestion des déchets des secteurs de santé, Mali. 48p.

**École Nationale de la Santé Publique (ENSP), 2005.** L'élimination des déchets d'activités de soins en secteur diffus dans l'Aube, 30p.

**Ecolivet CH, 2010.** Les déchets d'activité de soins à risque infectieux, 4p.

**Fritsky K., Kumm J et Wilken M., 2001.** Combined PCDD/F destruction and particulate control in a baghouse: experience with a catalytic filter system at a medical waste incineration plant. *J. Air Waste Manage. Assoc.* 51, 1642–1649.

**Guermoud Y., Sung F., Yang Y., Lo Y., Chung Y et Li K., 2009.** Medical waste production at hospitals and associated factors. *Waste Management* 29, 440-444.

**Guide Methodologique, 2001.** Les rejets liquides hospitalier. 98p.

**Gupta S., Boujh R., Mishra A et Chandra H., 2008.** Rules and management of biomedical waste at vivekananda polyclinic: A case study. *Waste Management* 29, 812-819.

**Institut de veille sanitaire (IVS), 2003.** Incinérateur et santé, paris, 104p.

- Jean-Philippe J., FRANCONI A., 2005.** L'incinération des déchets en Île-de-France : Considérations environnementales et sanitaires, 264p.
- Jehannin P, 1999.** Caractérisation et gestion des rejets liquides hospitaliers. Ecoles national de la santé publique paris. 71p.
- Journal officiel de la république Algérienne, 2008.** N°44, 3 Août.
- Journal officiel de la république Algérienne, 2001.** N° 01-19, 12 décembre.
- Journal officiel de la république Algérienne, 2003.** N° 78, 14 décembre.
- Journal officiel de la république Algérienne, 2003.** N°43, 20 juillet.
- Journal officiel de la république Algérienne, 2004.** N° 52, 18 Août.
- Journal officiel de la république Algérienne, 2005.** N°04, 9 janvier.
- Kangonji I., Manyele S., 2011.** Analysis of the measured medical waste generation rate in Tanzanian district hospitals using statistical methods. African journal of Environmental science and Technology 5, 815-833.
- Levendis, Y., Atal, A., Carlson, J et Quintana, M., 2001.** PAH and sootemissions from burning components of medical waste: examination/surgicalgloves and cotton pads. Chemosphere 42, 775–783.
- Liu H., Wei G et Zhang R., 2013.** Removal of carbon constituents from hospital solid waste incinerator fly ash by column flotation. Waste Management 33, 168-174.
- Marc B, 2011.** Gestion des déchets hospitaliers, corporation d'ébergement Québec, 17 p.
- Massiani C., Prudent P., 2005.** Les déchets, In Toxicologie, Alain V. et Alain B. 2<sup>ème</sup> édition, paris, 321-334p. ISBN : 2-7430-0678-1.
- Mathur P., Patan S et ANAND S., 2012.** Need of Biomedical Waste Management System in Hospitals - An Emerging issue - A Review. Current World Environment .Vol. 7(1), 117-124.
- Mato R., Kassenga G., 1997.** A study on problems of medical solid wastes in Dares Salaam and their remedial measures. Resources, Conservation and Recycling 21, 1–16.
- Matsui M., Kashima Y et Kawano M., 2003.** Dioxin-like potencies and extractable organohalogenes (EOX) in medical, municipal and domestic waste incinerator ashes in Japan. Chemosphere 53, 971–980.



- Mbongwe B., Mereki T., magashula A., 2007.** Healthcare waste management: Current practices in selected healthcare facilities, Botswana. *Waste Management* 20, 720-750.
- Mohee R, 2005.** Medical wastes characterization in healthcare institutions in Mauritius. *Waste Management* 25, 575-581.
- Moletta R, 2009.** Le traitement de déchets, TEC&DOC, paris, 685p.
- Nolwenn C, 2000.** Les substances médicamenteuses rejetées dans les eaux usées urbaines. Engref centre de montpellier .13P.
- Organisation Mondiale de la Santé(OMS), 2005.** Gestion des déchets d'activité de soins solides dans les centres de soins de santé primaires, guide d'aide à la décision, Genève, 58p.
- Rao S., Ranyal R., Bhatia S et Sharma V., 2004.** Biomedical waste management: An Infra structural Survey of hospitals. *MJAFI*, Vol. 60, N°: 4.
- Redjal O, 2005.** Vers un développement urbaine durable ...Phénomène de prolifération des déchets urbains et stratégie de préservation de l'écosystème - Exemple de Constantine -, pour l'obtention du diplôme de Magister en Urbanisme, Université Mentouri, 183p.
- Sawalem M., Selic E et Herbell J., 2009.** Hospital waste management in Libya: A case Study, *Waste Management* 29, 1370-1375p.
- Segura-Munoz S., Takayanagui A et Trevilato T., 2004.** TraceMetalDistributioninSurface Soil in the Area of aMunicipal SolidWaste Landfill and aMedicalWaste Incinerator. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 72, 157-164.
- Sohrab H., Amutha S., Nik N et Mohd O., 2011.** Clinical solid waste management practices and its impact on human health and environment-A review. *Waste Management* 31, 754-766.
- Soliman S., Ahmed A., 2009.** Overview of biomedical waste management in selected governorates in Egypt: Apilot Study. *Waste Management* 27, 1920-1923.
- Tsakona M., Anagnostopoulou E et Gidaracos E., 2007.** Hospital waste management and toxicity evaluation: a case study. *Waste Management* 27, 912-920.
- Yong Z., Gang X., Guanxing W., Tao Z et Dawei J., 2009.** Medical waste management in China: A case study of Nanjing. *Waste Management* 29, 1376-1382.

## *Sites d'internet*

(1) : **Wikipédia, 2014.** Bâtiment et travaux publics, (En ligne), <http://fr.wikipedia.org/wiki/BTP> , consulté le 11 avril 2014.

(2) : **Dremont & Hadjali., 1997.** LA GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES EN MILIEU HOSPITALIER, (En ligne), [http://www.utc.fr/~farges/dess\\_tbh/96-97/Projets/EL/EL.htm#Les risques présentés par les effluents hospitaliers](http://www.utc.fr/~farges/dess_tbh/96-97/Projets/EL/EL.htm#Les%20risques%20présentés%20par%20les%20effluents%20hospitaliers), consulté octobre 1997.

(3) : **Emmanuel E, 2004.** Evaluation des risques sanitaires et écotoxicologiques liés aux effluents hospitaliers. (En ligne) <http://www.memoireonline.com/07/08/1213/evaluation-risques-sanitaires-ecotoxicologiques-effluents-hospitaliers.html>. Consulté, octobre 2006.

**Abstract :**

Medical waste management has a great importance because of its potential risks to the environmental and to the public health. Our study focuses on hospital waste management in the wilaya of Jijel from their generation, storage, collection, transportation and finally the treatment, showed that hospital waste in three public health facilities are treated by the same way (incineration). The results of the survey show that the production rate of Waste care activity private sector is much lower than the public sector, which is increased from one year to another. The rate of waste produced by public and private sectors varies between 0.03 to 1.91 kg / bed / day for solid waste and 30-52 liters / week for liquid waste

For waste treatment activity was infectious risk , the highest amounts were recorded in Jijel hospital, which reached a maximum of 200Kg/day in 2013, followed by the hospital of El-Milia with 75Kg, while the lowest amounts were recorded at the hospital of Taher and vary between 30 and 45 Kg.

**Key words:** Medical waste; infectious waste; solid waste; liquid wastes; waste management, incineration, Environment; hospitals; Jijel.

**ملخص:** إدارة النفايات الطبية ذات أهمية كبيرة بسبب مخاطرها على البيئة و الصحة العامة. تركز دراستنا على إدارة نفايات المستشفيات في ولاية جيجل من بينها الحصاد والنقل وأخيرا أظهرت الدراسة أن العلاج نفايات المستشفيات في ثلاثة مرافق القطاع الخاص أقل بكثير من القطاع العام، و التي تشهد نفس طريقة العلاج. نتائج المسح تبين أن معدل إنتاج يزيد من عام إلى آخر. معدل النفايات التي تنتجها القطاعين العام والخاص يختلف بين 0.03-1.91 كغ / سرير / يوم للنفايات الصلبة و30-52 لتر / الأسبوع للنفايات السائلة.

في عام 2013، في مستشفى جيجل سجلت كميات كبيرة من النفايات المعدية وصلت الى 200 كغ يليه مستشفى ميلية ب 75كغ في حين ان كميات اقل سجلت في مستشفى طاهير وتفاوتت بين 30 و 45 كغ.

**الكلمات الرئيسية:** النفايات الطبية؛ النفايات المعدية؛ النفايات الصلبة؛ النفايات السائلة؛ إدارة النفايات، حرق؛ البيئة؛ المستشفيات؛ جيجل

Encadré par : M<sup>r</sup> Mayache B.

Examinatrice : M<sup>r</sup> Boudjelal F.

Président : M<sup>r</sup> Krika A.

Réalisé par : Menhour Mouna et Sandel Zeyneb

Thème : Contribution sur la gestion de déchets hospitaliers - Les déchets d'activité de soins - dans la wilaya de Jijel

Soutenance le : 26/06/2014

### Résumé

La gestion des déchets médicaux est d'une grande importance en raison de ses risques environnementaux et des risques potentiels pour la santé publique. Notre étude qui porte essentiellement sur la gestion des déchets hospitaliers dans la wilaya de Jijel depuis leur génération, récolte, transport et enfin le traitement a montré que les déchets hospitaliers dans les trois établissements de santé publics sont traités de la même manière (l'incinération). Les résultats de l'enquête montre que le taux de production de DAS de secteur privé actuel est largement inférieur à celui secteur public, qui connaît une augmentation d'une année à une autre. Le taux des déchets produits par les secteurs publics et privés varie entre 0,03 à 1,91 Kg/lit/Jour pour les déchets solides et de 30 à 52 litre /semaine pour les déchets liquides. Pour les DASRI, les quantités les plus élevées ont été enregistrées à l'hôpital de Jijel, qui atteint un maximum de 200Kg/J en 2013, suivi par l'hôpital d'EL-Milia avec 75Kg, alors que les quantités les plus faibles ont été enregistrées au niveau de l'hôpital de Taher et qui varient entre 30 et 45 Kg.

**Mots clés :** Déchets médicaux ; déchets infectieux ; déchets solides ; déchets liquides ; gestion des déchets, Incinération, Environnement ; hôpitaux ; Jijel.

