

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université Mouloud MAMMERRI TIZI-OUZOU**  
**Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques**



## **Mémoire**

En vue de l'obtention du diplôme de Master

**Filière :** Sciences de la nature et de la vie.

**Spécialité :** Gestion des Déchets Solides

## **THEME**

Contribution à l'analyse de la gestion des déchets pharmaceutiques  
(i.e médicaments) dans quelques communes de la wilaya de Tizi- Ouzou :  
Enquête auprès des officines

**Présenté par :**

Mlle SAYAH Fatma Zohra

**Soutenu en :** Juillet 2017

**Devant le jury :**

Présidente :	Mme MOUAS-BOURBIA S.	MCB à l'UMMTO
Promoteur :	Mr DERRIDJ A.	Professeur à l'UMMTO
Co- promotrice :	Mme KROUCHI F.	MCA à l'UMMTO
Examinatrice :	Mme HEDJAM-CHIOUKH H.	MAA à l'UMMTO

**Promotion 2016/2017**

## **Remerciements**

*Je remercie tout d'abord le dieu de m'avoir donné la chance d'accomplir ce devoir envers la science afin de conclure ce modeste travail.*

*Je tiens à remercier du fond du cœur Mr DERRIDJ et Mme KROUCHI pour leurs encouragements pour effectuer ce master, leurs encadrements efficace, leurs conseils clairs, leurs compréhension et disponibilités, leur patience qui a permit de veiller sur notre travail.*

*Je leurs exprime mon profond respect et gratitude.*

*Je remercie notamment Mme MOUAS-BOURBIA et Mme HEDJAM-CHIOUKH qui ont acceptés d'examiner ce travail.*

*Je remercie tous les enseignants et tous les étudiants du laboratoire de Biologie végétale : département d'Agronomie pour leurs conseils et encouragements, à titre spécial : Mr METNA B., Mr BOUAHMED A .et Mlle DIB T. et Mr MOUHOUS Chef de département d'Agronomie.*

*Mes remerciements vont aussi a mes chers parents pour leur précieux soutien, leurs patience et sacrifices et leurs amours, à mon frère et mes sœurs. Ainsi que mon parent Hamza pour son soutien moral et ses précieux conseils et toute ma famille*

			<b>Table des matières</b>	Pages
			<b>Introduction</b>	2
			<b>Chapitre I : Généralités</b>	
I			Les déchets	4
1			Définition	4
2			Classification des déchets selon leur origine	4
2	1		Déchets agricoles (DA)	4
2	2		Déchets ménagers et assimilés (DMA)	4
2	3		Déchets industriels	4
2	3	1	Déchets industriels banals (DIB, non dangereux)	4
2	3	2	Déchets industriels spéciaux (DIS)	4
3			Définition des déchets spéciaux dangereux	4
4			Risques spécifiques des déchets spéciaux	4
II			Médicaments	5
1			Composantes d'un médicament	5
1	1		Principe actif	5
1	2		Excipient	5
1	3		Conditionnement	5
2			Consommation de médicaments dans le monde	5
3			Médicament périmé	5
3	1		Définition	5
3	2		Date de péremption	6
4			Médicament avarié ou défectueux	6
5			Les déchets pharmaceutiques	6
5	1		Déchets pharmaceutiques non dangereux	6
5	2		Déchets pharmaceutiques potentiellement dangereux	6
5	3		Déchets pharmaceutiques dangereux	7
5	4		Les déchets pharmaceutiques cytotoxiques	7
6			Types de déchets issus des médicaments	7
7			Impacts des médicaments	8
7	1		La Dégradation des médicaments dans l'environnement	8
7	2		Bioaccumulation des médicaments	8
7	3		Les contraintes liées aux déchets pharmaceutiques	9
7	4		Le transfert des contaminants à travers la chaîne biologique	9
III			Gestion des déchets	9
1			Gestion des déchets en Algérie	9
1	1		Définition du déchet	9
1	2		Cadre réglementaire	10
1	3		Transport de matières dangereuses	11
1	4		Amende	11
2			Gestion des déchets dans quelques pays en Europe	12
2	1		En Suède	12
2	2		En Norvège	12
2	3		En France	12
2	4		En Suisse	12
2	5		En Allemagne	13
2	6		En Italie	13
2	7		En Belgique	13
2	8		En Grande Bretagne	13
3			En Arabie Saoudite	13

IV			Traitement	13
1			Méthodes d'élimination	13
1	1		La mise en décharge	13
1	2		La Neutralisation	13
1	3		Rejet à l'égout	14
1	4		Brûlage en enceinte ouverte	14
1	5		Incinération à moyenne température	14
1	6		Incinération à haute température	14
1	7		Décomposition chimique	14
2			Le circuit Cyclamed	15
3			Mesures à prendre	15
3	1		Restreindre autant que possible la dissémination environnementale	15
3	2		Établir une base de données actualisée	15
3	3		Surveiller la qualité des milieux environnementaux	16
			<b>Chapitre II : Matériels et méthodes</b>	
1			Enquête au niveau des officines	19
2			Visite d'un laboratoire de production des médicaments Novonordisk	19
3			Traitements des données	20
3	1		Traitement graphique	20
3	2		Traitement statistique	20
			<b>Chapitre III : Résultats et discussion</b>	
			<b>Résultats</b>	
1			Enquête auprès des officines	24
1	1		Profil du vis-vis et son degré d'imprégnation des questions environnementales	24
1	2		Gestion des médicaments au sein de l'officine	26
1	3		Traitement des médicaments périmés au sein de l'officine	27
2			Visite du laboratoire Novonordisk	30
2	1		Formation sur le mode de gestion des déchets pharmaceutiques	30
2	2		Retrait des médicaments avant la date de péremption	30
2	3		Quantité de déchets (augmentation ou diminution)	30
3			Traitement Analytique	31
3	1		Analyse des variables par le test de Khi deux	31
3	2		Analyse des échantillons par l'ACM	33
3	2	1	L'analyse des graphiques	33
3	2	2	L'analyse des dendrogrammes obtenus à partir de CAH	35
			<b>Discussion</b>	38
			<b>Conclusion et Perspectives</b>	43
			<b>Références Bibliographiques</b>	
			<b>Annexes</b>	

## **Liste des abréviations :**

ACM : Analyse de composantes multi-variés.

Aug/Dim : Augmentation et ou diminution des déchets médicamenteux.

BTDM : But du tri des déchets médicamenteux.

CAH : Classification ascendante hiérarchisée.

CICR : Comité international de la Croix-Rouge.

CEE : Communauté économique européenne.

Classific : Classification des déchets.

CMR : Composés cancérigènes, mutagènes, reprotoxiques dans les déchets dangereux

CYCLAMED : Association française de collecte de médicaments.

FMGD : Formation sur la gestion des déchets médicamenteux.

GD : Gestion des déchets.

IGAS : Inspection générale des affaires sociales.

IMS Health : Entreprise Américaine proposant des études et du conseil pour les industries du médicament et les acteurs de la santé.

JORA : Journal officiel de la république Algérienne.

MNU : Médicaments non utilisés.

NB : Non pour la connaissance du but du tri.

NC : Non pour la connaissance de la classification des déchets.

ND : Non pour la disposition de demander les médicaments à leurs clients.

NF : N'ont pas eue de formation sur la gestion des déchets médicamenteux.

NG : Non pour la connaissance de la gestion des déchets.

NL : Non pour la connaissance de la loi 01-19.

NM : Non pour la disposition d'accepter les médicaments.

NP : Non pour la connaissance des procédés d'élimination des périmés.

NR : Non pour la pratique de séparation des déchets médicamenteux.

NT : Non pour la pratique du tri chez soi.

OB : Oui pour la connaissance du but du tri.

OC : Oui pour la connaissance de la classification des déchets.

OCDE : Organisation de coopération et de développement économique.

OD : Oui pour la disposition de demander les médicaments à leurs clients.

OF : N'ont pas eue de formation sur la gestion des déchets médicamenteux

OG : Oui pour la connaissance de la gestion des déchets.

OI : Oui pour la mise en place d'un circuit de collecte patient-pharmacien- association.

OL : Non pour la connaissance de la loi 01-19.

OM : Oui pour la disposition d'accepter les médicaments.

OMS : Organisation Mondiale de la santé.

OO : Oui pour la perspective d'une posologie fractionnée du médicament par blister.

OP : Oui pour la connaissance des procédés d'élimination des périmés.

OR : Oui pour la pratique de séparation des déchets médicamenteux.

OT : Oui pour la pratique du tri chez soi.

PEP : Procédés d'élimination des déchets médicamenteux.

PNUE : Programme des nations unies pour l'environnement.

PPRM : Patients qui ramènent des périmés ou restes de médicaments.

SFD : Seriez-vous favorable à demander les MNU ?

Sépar : Séparation des déchets médicamenteux.

WHO AFRO : Organisation mondiale de la santé régionale en Afrique.

## Liste des figures :

<b>Figure 1 :</b> Distribution des officines visitées lors de l'enquête dans quelques communes de la wilaya de Tizi Ouzou (Dib, 2017).....	17
<b>Figure 2 :</b> Tableau de contingence (Burt) réalisé à partir du logiciel R.....	20
<b>Figure 3 :</b> Illustration sur le degré de connaissances des sondés sur les questions .....	22
<b>Figure 4 :</b> Approvisionnement en médicaments.....	24
<b>Figure 5 :</b> Traitement des médicaments périmés au sein de l'officine .....	27
<b>Figure 6 :</b> Représente deux graphiques obtenues à partir de l'ACM par l'excel. stat, celle de gauche pour les variables dépendantes et celle de droit représente les variables indépendantes .....	33
<b>Figure 7 :</b> Dendrogramme concernant la classification ascendante hiérarchisée à partir d'excel.stat pour les variables dépendantes.....	33
<b>Figure 8 :</b> Dendrogramme concernant la classification ascendante hiérarchisée à partir d'excel.stat pour les variables indépendantes .....	33

## Liste des Tableaux :

<b>Tableau 1</b> : Répartition des achats de médicaments par les pharmacies dans le monde en 2006 en millions de \$ selon les indications (d'après IMS Health 2008 in Haguenoer, 2008).....	5
<b>Tableau 2</b> : représente les différentes substances présentent dans l'environnement pour réduire leurs risques (OMS, 2006) .....	7
<b>Tableau 3</b> : amendes applicables dans le domaine de l'environnement en Algérie.....	12
<b>Tableau 4</b> : Tableau comparatif des avantages et inconvénients des filières de traitement les plus utilisées pour les médicaments .....	15
<b>Tableau 5</b> : représente la stratification des communes par région et le nombre des pharmacies visitées et existantes .....	18
<b>Tableau 6</b> : Confrontation entre la variable « vis-à-vis sondé » et « l'avis sur l'état de l'environnement » .....	30
<b>Tableau 7</b> : modalités Tri et connaissance de la classification des déchets en Algérie obtenus à partir du tableau de contingence.....	30
<b>Tableau 8</b> : modalités But du Tri et formation sur la gestion des déchets en Algérie obtenus à partir du tableau de contingence.....	31
<b>Tableau 9</b> : modalités disposition des sondés de récupérer et celle de demander les restes de médicaments et les périmés obtenus à partir du tableau de contingence .....	31
<b>Tableau 10</b> : modalités séparation des déchets médicamenteux et procédés d'élimination des MNU obtenus à partir du tableau de contingence .....	32
<b>Tableau 11</b> : Caractéristiques des variables dépendantes étudiés de l'échantillon.....	34
<b>Tableau 12</b> : Caractéristiques des variables indépendantes étudiés de l'échantillon.....	35

# **Introduction**

## Introduction

---

L'environnement est devenu un réceptacle de tout types de déchets, une prise de conscience a suscité l'intérêt de la communauté internationale sur les questions environnementales liées à la pollution atmosphérique, la contamination des milieux (sol, eau,air), la gestion des déchets et les changements climatiques. Afin de préserver à la fois la santé de l'homme et l'environnement, plusieurs institutions internationales se sont intéressées à ce volet : WHO AFRO, OCDE, PNUE, CEE, OMS et pharmaciens sans frontière, etc.

De son côté, l'Algérie s'est impliquée par l'élaboration de deux programmes, le premier PROGDEM : programme national pour la gestion intégrée des déchets ménagers, le deuxième PNAGDES : plan national de gestion des déchets spéciaux, institués par la loi 01/19 du 12 décembre 2001.

Dans notre étude nous nous intéressons aux déchets spéciaux dangereux, en particulier les déchets pharmaceutiques, classés deuxième après les déchets radioactifs (convention de Bâle, 1989) alors qu'en Algérie cette catégorie de déchets n'est mentionnée de façon explicite dans aucun décret ou loi.

La gestion des déchets a fait l'objet de plusieurs études dans le monde (OMS, 1999 ; 2004 ; 2005, Augris, 2001, Grass & Lalande, 2005, Pavy, 2014, Al Qarni, 2016 entre autres. Certains pays comme le Canada ont mis en place un programme de gestion des déchets médicamenteux (Gagnon, 2008).

La gestion des déchets pharmaceutiques ou médicamenteux en Algérie n'a pas fait l'objet d'études élargies excepté Djaoudi & Ben Said, 2016 qui ont réalisé une enquête auprès des officines et une autre enquête auprès des ménages dans la commune de Tizi Ouzou sur les déchets médicamenteux.

Notre travail est une enquête, par questionnaire, auprès des officines sur la gestion des déchets médicamenteux dans quelques communes de la wilaya de Tizi Ouzou, complétée par une enquête menée au niveau d'un laboratoire de fabrication des médicaments génériques (Novonordisk).

L'objectif de ce travail est d'arriver à évaluer les sondés par rapport à leur sensibilité sur l'environnement, sur la gestion des déchets pharmaceutiques au sein de l'officine, la gestion des MNU (entreposage, séparation selon la forme galénique et ou classe thérapeutique et procédés d'élimination) ainsi que, les possibilités de collecte et ou de traitement par une entreprise spécialisée.

Le mémoire comprend les chapitres suivants : chapitre 1 sur les généralités, chapitre 2 matériels et méthodes, chapitre 3 résultats et discussion et une conclusion.

# **Chapitre I Généralités**

## I- Les déchets :

### 1. Définition :

Les déchets sont des matières, solutions, mélanges ou objets qui ne peuvent pas être utilisés tels quels, mais qui sont transportés pour être retraités, déposés dans une décharge ou éliminés par incinération ou par une autre méthode (Augris, 2001).

### 2. Classification des déchets selon leur origine :

**2.1. Déchets agricoles (DA) :** ils sont issus de l'industrie agroalimentaire, élevage, se sont : les déchets de fientes, fumiers, déchets verts, les sacs ou bidons vides d'engrais de pesticides, herbicides, etc.

**2.2. Déchets ménagers et assimilés (DMA) :** se sont les ordures ménagères (OM) produite par l'activité domestique (textiles, épiluchures, emballage, ...).

### 2.3. Déchets industriels (DI) :

Ils ne sont ni admis en décharge, ni ramassés avec les ordures ménagères en raison de leur quantité et toxicité.

**2.3.1. Déchets industriels banals (DIB, non dangereux) :** ils sont produits par les industries, entreprises commerciales ou artisanales, ne présentent pas de caractère toxique.

### 2.3.2. Déchets industriels spéciaux (DIS) :

- Contiennent des éléments nocifs de grande quantité ;
- Présentent de grands risques pour l'homme et son environnement ;
- Doivent être éliminés avec précaution particulière car ils contiennent des éléments polluants qui nécessitent des traitements spéciaux : aérosols, bouteille de gaz, produits phytosanitaires, solvants usés et peinture et huiles de vidange, ...etc.

**2.4. Déchets d'activité de soin (DAS) :** ils sont issus des hôpitaux, cliniques, établissement de soin, laboratoires et services vétérinaires, ils génèrent des déchets tels que : les objets coupants et tranchants, déchets anatomiques, déchets radioactifs, cultures biologiques, déchets toxiques (ex : médicaments périmés, ...).

### 3. Définition des déchets spéciaux dangereux :

Ce sont des déchets qui, par leur composition, leurs propriétés physico-chimiques ou biologiques, où à cause du danger résultant d'un traitement inapproprié, nécessitent des mesures de contrôle particulières. Car ils présentent une ou plusieurs des propriétés: explosif, comburants, inflammable, irritant, nocif, toxique, cancérigène, corrosif, infectieux, mutagène et écotoxique.

### 4. Risques spécifiques des déchets spéciaux :

- Les risques liés à la manipulation des produits très toxiques sont des risques aigus à court-terme.

- Ce sont des poisons puissants : une seule exposition par ingestion, inhalation ou contact cutané pouvant avoir un effet létal ou irréversible.
- Les produits toxiques présentent une toxicité aiguë plus modérée mais ont souvent un effet cumulatif (Augris, 2001).

## II- Médicaments :

### 1. Composantes d'un médicament :

Un médicament est composé de 3 éléments constitutifs :

**1.1.Principe actif** : substance possédant une propriété pharmacologique qui est à la base de son effet thérapeutique;

**1.2. Excipient** : substance sans action pharmacologique mais qui est nécessaire à la fabrication du médicament pour en faciliter la préparation, l'administration ou la conservation;

**1.3. Conditionnement** : ensemble des opérations que doit subir un produit en vrac ou une forme galénique avant de devenir un produit fini. Il peut y avoir un conditionnement primaire ou secondaire.

### 2. Consommation de médicaments dans le monde :

Ce sont les pays industrialisés qui sont les plus gros consommateurs de produits pharmaceutiques puisque l'Europe, l'Amérique du Nord et le Japon représentent environ 80 % du marché mondial pour moins de 15 % de la population (Haguenoer, 2008). Les médicaments les plus vendus, en chiffre d'affaire, sont ceux concernant l'appareil cardiovasculaire et le système nerveux central, puis l'appareil digestif, les maladies respiratoires et, enfin, les anti-infectieux (tableau 1).

**Tableau 1** : Répartition des achats de médicaments par les pharmacies dans le monde en 2006 en millions de \$ selon les indications (d'après IMS Health 2008 in Haguenoer, 2008).

ACHAT DE MÉDICAMENTS PAR LES PHARMACIES DE DÉTAIL DANS LE MONDE			
Cardio-vasculaire	76 083	Agents sanguins	15 090
Système Nerveux Central	73 361	Dermatologie	10 649
Digestif / Métabolisme	55 263	Organes sensoriels	8 098
Respiratoire	34 348	Agents de diagnostic	7 188
Anti-infectieux systémiques	29 425	Hormones	6 251
Musculo-squelettiques	22 250	Divers	4 907
Antinéoplasiques+ Immuno	22 182	Solutions hospitalières	1 905
Génito-Urinaire + hormones sexuelles	20 669	Parasitologie	611
		<b>TOTAL</b>	<b>388 281</b>

### 3. Médicament périmé :

**3.1. Définition** : Un médicament est périmé lorsque sa date de péremption ou sa date limite d'utilisation est dépassée.

**3.2. Date de péremption :** c'est la date à laquelle le médicament perd tout ou une partie de son activité pharmacologique. Le principe actif se dégrade et n'a plus l'efficacité thérapeutique voulue. Le produit de dégradation est le plus souvent toxique, le médicament ne doit plus être utilisé; il doit être détruit.

#### **4. Médicament avarié ou défectueux:**

Les médicaments sont fabriqués selon des normes bien établies qui garantissent leur qualité. S'ils sont conservés dans de mauvaises conditions, ils se détériorent avant même la date de péremption. La chaleur, la lumière et l'humidité sont les principales causes de détérioration des médicaments. Les médicaments peuvent aussi être endommagés physiquement (au cours du transport) : les comprimés, les flacons, les ampoules se cassent ou s'écrasent facilement. Un produit détérioré ou avarié perd une partie voire même toute son efficacité thérapeutique (Rajaonariso, 2011). Les médicaments qui ne doivent pas être réutilisés et qui devraient toujours être considérés comme déchets pharmaceutiques sont :

- Tous les médicaments périmés ;
- Tous les sirops ou collyres dont l'emballage a été ouvert (qu'ils soient périmés ou non)
- Tous les médicaments non périmés mais endommagés au cours de la chaîne du froid (insuline, hormones polypeptidiques, gammaglobulines et vaccins)
- Tous les comprimés et capsules en vrac ou à l'unité. Les médicaments non périmés tous les tubes de crème, onguent, etc. dont l'emballage est ouvert (qu'ils soient périmés ou non).

#### **5. 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 3 classes. Leur traitement s'effectue d'une manière spécifique pour chaque classe, leur classification est la suivante :

##### **5.1. Déchets pharmaceutiques non dangereux:**

Cette classe comprend des produits pharmaceutiques tel que : des infusions de camomille ou les sirops anti-tussifs 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.

##### **5.2. 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.

### 5.3. Déchets pharmaceutiques dangereux :

Ces déchets 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.

### 5.4. 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). Ces substances chimiques peuvent être divisées en six groupes principaux: les substances alkylées, les antimétabolites, les antibiotiques, les plantes alcaloïdes, les hormones et les autres. Un risque potentiel pour les personnes qui manipulent les produits pharmaceutiques cytotoxiques provient surtout des propriétés mutagènes, carcinogènes et tératogènes de ces substances. En conséquence, ces déchets posent un danger et les mesures qui doivent être prises doivent également inclure les mêmes dispositions que celles requises par la Médecine et Sécurité du travail. Certains médicaments nécessitent une élimination particulière pour la réduction des risques (tableau 2), OMS (2006).

**Tableau 2 :** représente les différentes substances présent dans l'environnement pour réduire leurs risques (OMS, 2006).

Substances à éliminer progressivement	Substances prioritaires devant faire l'objet de mesures de réduction des risques
Substances chimiques CMR Terphényle polybromé PBT/vPvB Métaux dangereux particuliers Disrupteurs endocriniens Substances appauvrissant la couche d'ozone	Toxicité aiguë très élevée Allergéniques Catégorie mutagène 3 Toxicité chronique élevée (santé) Effets à long terme dangereux pour l'environnement Terphényle polybromé PBT/vPvB potentiels

### 6. Types de déchets issus des médicaments :

Les déchets se présentent comme suit (Pavy, 2014) :

- Matières premières servant à la fabrication des médicaments ;
- Emballages primaires et emballages secondaires ;
- Notices ;
- Médicaments issus de protocoles d'essais thérapeutiques ;
- Médicaments hors cytotoxiques et cytostatiques ;
- Médicaments cytotoxiques et cytostatiques ;
- Médicaments radio pharmaceutiques ;
- Stupéfiants.

## 7. Impacts des médicaments :

### 7.1. La Dégradation des médicaments dans l'environnement :

La biodégradation intervenant dans le milieu naturel s'exerce de manière plus faible que celle qui a lieu dans les STEP. On note dans les eaux de rivière une biodégradation plus importante qu'une photodégradation pour certaines molécules comme le kétoprofène, le propranolol, le gemfibrozil et l'ibuprofène ( Togola, 2006 in Collette- Bregand et al., 2009). La dégradation se fait essentiellement par réaction photochimique directe ou indirecte. Les réactions de photodégradation par photolyse interviennent dans les phénomènes de biodégradation de manière significative pour des composés comme le naproxène et le diclofénac (Lin et Reinhard, 2005 in Collette- Bregand et al., 2009) produisant des composés parfois plus toxiques que la molécule mère (Isidori *et al.*, 2005 in Collette- Bregand et al., 2009 ). Lam et Mabury (2005 in Collette- Bregand et al., 2009) ont mis en évidence des photoproduits issus de défluorination de la fluoxétine par photodégradation.

### 7.2. Bioaccumulation des médicaments :

Peu d'études sont menées sur la bioaccumulation de ces produits si on excepte le contrôle des substances actives chez les organismes traités aux antibiotiques en aquaculture puisque la capacité de bioaccumulation des antibiotiques dans les espèces aquacoles est avérée. La fluoxétine, la sertraline et leurs métabolites ont été retrouvés aux Etats –Unis dans des poissons issus d'élevage. Le tableau 3 montre les résultats des travaux de Brooks *et al.*, (2005 in Collette- Bregand et al., 2009 ) qui mettent en évidence une capacité de bioaccumulation de ces composés dans les tissus cérébraux et hépatiques.

D'autres études ont montré la capacité de bioaccumulation des estrogènes et de certains antibiotiques chez les organismes aquatiques. En 2004, Schwaiger et al in Collette- Bregand et al., 2009 . ont exposé la truite-arc-en ciel (*Oncorhynchus mykiss*) à différentes concentrations de diclofénac montrant ainsi la bioaccumulation importante au niveau du foie (jusqu'à 6000 ng/g pour une exposition à 500 µg/l). Les résultats de laboratoire obtenus lors des travaux de Togola ont montré une accumulation de carbamazépine chez la moule *Mytilus edulis* atteignant 9 µg/g pour les organismes immergés pendant les 14 jours d'exposition. Les muscs polycycliques montrent une capacité à se bioaccumuler dans les poissons gras : on retrouve 220 µg/kg de lipides de MX chez l'anguille, 360 µg/kg de MK et jusqu'à 6470 µg/kg de HHCb (Gomez et al., 2006 in Collette- Bregand et al., 2009).

Dans les choix qui doivent être faits pour lister certaines familles médicamenteuses prioritaires, les critères de décision sont fondés sur les informations suivantes (Fent et al., 2006 ; Besse et Garric, 2007 in Collette- Bregand et al., 2009) :

- les quantités de médicaments mises sur le marché (nombres de boîtes ou tonnage annuel). La corrélation avec la quantité de principe actif n'est pas toujours aisée.
- les niveaux de persistance dans l'environnement.
- le devenir des molécules dans l'environnement : leur métabolisation et la transformation en métabolites actifs voire plus toxiques que le composé parent. Les études traitant de ces aspects sont peu fournies, seuls quelques médicaments et procédés de transformation dans l'environnement ou par les traitements des STEP ont été étudiés.

### 7.3. Les contraintes liées aux déchets pharmaceutiques :

Les principales pathologies liées aux expositions par inhalation de l'air sont :

- Les pathologies infectieuses : l'agent pathogène se multiplie dans l'organisme hôte ;
- Les pathologies d'origine immuno-allergiques : stimulation des défenses, dépression immunitaire et hypersensibilité ;
- Les pathologies d'origine inflammatoire : afflux de cellules sanguines, vasodilatation des capillaires et apport de facteurs humoraux ;
- Les pathologies de mycotoxines direct et troubles généraux.

### 7.4. Le transfert des contaminants à travers la chaîne biologique :

Les polluants sont plus ou moins fortement accumulés par les êtres vivants. Le cas des dioxines aux propriétés cancérigènes est le plus étudié par la littérature. L'importance de la bioaccumulation des substances dépend bien entendu de l'importance des rejets, mais surtout des paramètres chimiques des polluants (biodégradabilité, solubilité). De manière générale, les polluants « bioaccumulatifs » qui se fixent dans les tissus adipeux (composés organochlorés) ou dans les os (plomb), subissent une concentration tout au long de la chaîne alimentaire pour atteindre les taux les plus importants à son sommet (bio-amplification) où se situe l'homme. Ces pollutions concernent aussi bien les chaînes biologiques terrestres qu'aquatiques avec une complexité de transfert plus importante pour cette dernière. Ainsi, le régime alimentaire de l'homme influe fortement sur son exposition. Les consommateurs de légumes et de fruits en provenance de potagers soumis à la contamination, de bétail ou de poissons pêchés dans des eaux contaminées, constituent un public à risque.

## III- Gestion des déchets :

Les déchets peuvent être toxiques soit directement, soit à la suite d'une réaction physique ou chimique à un moment de leur élimination, d'un traitement ou de leur stockage, soit par leurs métabolites ou les produits de leur dégradation, soit par leur incinération (dioxines, furanes). Les déchets peuvent entraîner des intoxications ou des problèmes toxicologiques (Addou A, 2009).

### 1. Gestion des déchets en Algérie :

**1.1. Définition du déchet :** Selon la loi n°01-19 du 12 décembre 2001 parue dans le journal officiel de la république algérienne démocratique et populaire, relative à la gestion des déchets, on entend par déchets : tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, et plus généralement toute substance ou produits et tout bien meuble dont le propriétaire ou détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou d'éliminer (J.O.R.A, 2001).

L'Algérie envisage une stratégie nationale environnementale dans le cadre du développement durable (Djemaci & Ahmed-Zaid, 2011). Elle a élaboré un Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD). Ce dernier a permis de renforcer le cadre juridique, de construire des capacités institutionnelles

performantes, d'introduire des instruments économiques et financiers, d'améliorer la gouvernance environnementale.

Par la l'élaboration de deux programmes : le programme national pour la gestion intégrée des déchets ménagers (PROGDEM), élaboré par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement en 2001. Il vise a :

- Elaboration et mise en œuvre des plans communaux de gestion des déchets ;
- Aménagement de sites de mise en décharge contrôlée ;
- Promotion des activités de recyclage et de valorisation des déchets ;
- Introduction de nouvelles formes de gestion ;
- Adaptation graduelle de la taxe d'enlèvement des déchets ménagers et amélioration de son taux de recouvrement ;
- Sensibilisation, formation et éducation.

Le deuxième programme : Plan National de Gestion des déchets spéciaux PNAGDES institué par la loi 01/19 du 12 décembre 2001. A pour objectif la mise en place d'une gestion intégrée et durable des déchets spéciaux dans l'ensemble des communes. Sa stratégie environnementale attendue est la suivante :

- Améliorer la santé et la qualité de vie du citoyen en diminuant la production de déchets et en introduisant leur gestion intégrée ;
- Conserver le capital naturel et améliorer sa productivité ;
- Réduire les pertes économiques et améliorer la compétitivité à travers l'augmentation du recyclage des déchets (matières secondes) et la récupération des matières premières ;
- protéger l'environnement global.

## 1.2. Cadre réglementaire :

**Loi 03-10 du 19/07/2010** : relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable (J.O.R.A, 2010).

**Décret exécutif N° 03-477 du 09/12/2003** : fixant les modalités et les procédures d'élaboration de publication et de révision du plan national de gestion des déchets spéciaux.

**Décret exécutif n° 03-452 du 01/12/2003** : fixant les conditions particulières relatives au transport routier de matières dangereuses.

**Décret exécutif N° 04-409 du 14/12/2004** : fixant les modalités de transport des déchets spéciaux.

**Décret exécutif N° 04-410 du 14/12/2004** : fixant les règles générales d'aménagement et d'exploitation des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission de ces déchets au niveau des installations.

**Décret exécutif N° 05-314 du 10/09/2005** : fixant les modalités d'agrément des groupements de générateurs et/ou détenteurs des déchets spéciaux.

**Décret exécutif N° 05-315 du 10/09/2005** : fixant les modalités de déclaration des déchets spéciaux dangereux.

**Décret exécutif N° 06-104 du 28/02/2006**: fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux.

**Décret exécutif N° 09-19 du 20/01/2009** : portant réglementation de l'activité de collecte des déchets spéciaux dangereux.

**Arrêté interministériel du 02/09/2013** : fixant le contenu du dossier de demande d'autorisation de transport des déchets spéciaux dangereux, les modalités d'octroi de l'autorisation ainsi que ses caractéristiques techniques.

**1.3. Transport de matières dangereuses** : déplacement de ces matières dangereuses d'un point à un autre à l'aide de véhicules automobiles appropriés, conduits par des personnels qualifiés et selon les conditions et normes de sécurité requises. Les matières dangereuses sont rangées en neuf (9) classes énumérées ci-dessous, réparties en fonction de leurs caractéristiques propres ainsi que de la nature des dangers qu'elles présentent :

**Classe I** : matières et objets explosifs,

**Classe II** : gaz comprimés, liquéfiés, dissous sous pression, ou liquéfiés à très basse température,

**Classe III** : matières liquides inflammables,

**Classe IV** : matières solides inflammables, matières inflammables spontanément, matières qui, au contact de l'eau, émettent des gaz inflammables,

**Classe V** : matières comburantes, peroxydes organiques,

**Classe VI** : matières toxiques et matières infectieuses,

**Classe VII** : matières radioactives,

**Classe VIII** : matières corrosives,

**Classe IX** : matières dangereuses diverses. Le transport de matières dangereuses est soumis à une autorisation préalable du ministre chargé des transports. Les conditions et modalités de délivrance de l'autorisation, sont définies par arrêté conjoint des ministres chargés des transports, de la défense nationale, de l'intérieur et des collectivités locales et de l'environnement (J.O.R.A, 2003).

**1.4 Amende** : L'autre instrument économique permettant de financer le service de la gestion de déchets est constitué par les amendes liées au non-respect de la réglementation en vigueur en matière environnementale (Djemaci & Ahmed-Zaid, 2011), (Tableau 3)

**Tableau 3** : amendes applicables dans le domaine de l'environnement en Algérie

Infraction	Amende
- Utilisation de produits recyclés susceptibles de créer des risques pour les personnes.	-100 000 à 200 000 DA
- Réutilisation d'emballages de produits chimiques pour contenir directement des produits alimentaires.	-Emprisonnement 2 mois à 1 an, + 200 000 à 400 000 DA ou l'un des deux
- Mélanger des déchets spéciaux dangereux.	-Emprisonnement 3 mois à 2 an, + 300 000 à 500 000 DA ou l'un des deux
- Remettre des déchets spéciaux dangereux en vue de leur traitement, à une personne exploitant une installation (art 62).	-Emprisonnement 6 mois à 2 an, + 400 000 à 800 000 DA ou l'un des deux
- Exploitation d'une installation de traitement des déchets sans se conformer aux dispositions prévues par loi.	-Emprisonnement 8 mois à 3 an, + 500 000 à 900 000 DA ou l'un des deux
- Jeter, enfouir, abandonner des déchets spéciaux dangereux dans des lieux non réservés à cet effet.	-Emprisonnement 1 an à 3 an, + 600 000 à 900 000 DA ou l'un des deux
- Ne pas réhabiliter un site fermé,	-Emprisonnement 6 mois à 18 mois, +
- Ne pas surveiller un site.	700 000 à 900 000 DA ou l'un des deux

En cas de récidive : doublement

Source : Loi de finances pour 2001

## 2. Gestion des déchets dans quelques pays d'Europe :

### 2.1. En Suède :

Les déchets pharmaceutiques peuvent être retournés dans n'importe quelle officine ou un point de collecte désigné par la municipalité. Les pharmaciens acceptent les notices et les emballages des MNU. Alors que, les emballages et les notices vides dans la plupart des cas dans la plupart des cas peuvent être traités comme la majorité des déchets ménagers.

### 2.2. En Norvège :

Les déchets pharmaceutiques devraient être retournés la communauté des pharmaciens. Les quelles sont obligés de collecter uniquement les MNU des patients et des consommateurs.

### 2.3. En France :

Les déchets pharmaceutiques devraient être retournés à la communauté des pharmaciens les quels sont collectés par Cyclamed (schéma de collecte français).

### 2.4. En Suisse :

Les déchets pharmaceutiques sont retournés à la communauté des pharmaciens ou un point de traitement désigné. Selon la législation suisse, les déchets médicamenteux considérés comme spéciaux nécessitent un traitement spécifique.

**2.5. En Allemagne :**

Les différents modes de traitement des psychotropes et médicaments en Allemagne sont saints sans porter atteinte à l'environnement. En général, le traitement des MNU se déroule avec des méthodes sécurisées et recommandées. Dans aucun cas ce type de déchet est entreposé dans une décharge.

**2.6. En Italie :**

Les déchets pharmaceutiques sont retournés à la communauté des pharmaciens, sans emballages et notices.

**2.7. En Belgique :**

Les déchets pharmaceutiques (humains et vétérinaires) devraient être retournés uniquement à la communauté des pharmaciens. Le conditionnement primaire et la notice suivent le schéma de la gestion des déchets ménagers, y compris les bouteilles vides et les blisters.

**2.8. En Grande Bretagne :**

Les déchets pharmaceutiques devraient être retournés à la communauté des pharmaciens.

**3. En Arabie Saoudite :**

Les substances issues des déchets pharmaceutiques présents dans les effluents provenant des hôpitaux, sont traités dans les stations d'épuration des eaux par une méthode biologique, un traitement bactériologique, car certaines bactéries procèdent à la dégradation de certaines substances (El Qarni, 2016).

**IV. Traitement :****1. Méthodes d'élimination :****1.1. La mise en décharge :**

La mise en décharge est la méthode la plus ancienne et la plus couramment utilisée d'élimination des déchets solides.

**1.2. La Neutralisation :**

Les médicaments sont broyés et mélangés de manière homogène avec un mortier constitué d'eau, de ciment et de chaux, le personnel doit porter des vêtements protecteurs appropriés, ainsi que des masques, compte tenu du risque d'inhalation de poussières. Le mélange à l'état liquide est alors transporté sur un camion-bétonnière jusqu'à une décharge et déversé sur des déchets urbains. Après solidification, il reste dispersé dans les déchets solides. Ce procédé est relativement peu coûteux et il peut être appliqué avec un matériel simple. Il suffit de disposer d'un broyeur ou d'un rouleau à damer pour broyer les médicaments, d'une bétonnière et de quantités suffisantes de ciment, de chaux et d'eau (OMS, 1999).

Les proportions à appliquer sont approximativement les suivantes : les déchets pharmaceutiques 65 %, la chaux : 15 %, le ciment : 15 % et l'eau : 5 %.

### **1.3. Rejet à l'égout :**

Certains produits pharmaceutiques liquides tels que sirops et liquides intraveineux peuvent être dilués avec de l'eau puis rejetés à l'égout par petites quantités à la fois sans qu'il en résulte de risques sérieux pour la santé publique ou pour l'environnement (OMS, 1999).

### **1.4. Brûlage en enceinte ouverte :**

Les produits pharmaceutiques ne devraient pas être détruits par brûlage à basse température en enceinte ouverte, car cette solution entraîne un risque de libération de polluants toxiques dans l'atmosphère. Cette méthode est déconseillée, mais on constate qu'elle est assez souvent pratiquée (OMS, 1999).

### **1.5. Incinération à moyenne température :**

Leur utilisation est recommandée, à titre provisoire, de préférence à celle d'autres solutions moins sûres telles que le dépôt dans une décharge mal protégée et contrôlée. Ce type d'incinérateur n'est pas conçu pour brûler dans de bonnes conditions les composés halogénés. Cependant, compte tenu de la très faible teneur en produits halogénés de la plupart des médicaments, il est peu probable que la teneur en composés halogénés des gaz de combustion dépasse un niveau négligeable (OMS, 1999).

### **1.6. Incinération à haute température :**

Certaines branches industrielles qui utilisent des procédés à haute température tels que cimenteries, centrales thermiques chauffées au charbon ou fonderies en général, ont des appareils de combustion remplissant plusieurs conditions favorables : températures de combustion nettement supérieures à 850 °C, longue durée de séjour dans la chambre de combustion et dispersion des gaz de combustion à des altitudes élevées grâce à des cheminées de grande hauteur (OMS, 1999).

### **1.7. Décomposition chimique :**

La neutralisation par voie chimique est une opération fastidieuse et qui prend beaucoup de temps et qui nécessite de disposer à tout moment des stocks de produits à utiliser pour le traitement. Cette méthode peut être applicable pour l'élimination de petites quantités de médicaments.

Le tableau ci-dessous résume les pratiques les plus courantes dans le monde :

**Tableau 4:** Tableau comparatif des avantages et inconvénients des filières de traitement les plus utilisées pour les médicaments.

Mode de traitement	Avantages	Inconvénients
Stockage en Centres d'enfouissement Technique (décharge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible coût</li> <li>- Circuit de collecte intégré aux ordures ménagères</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mauvaise image de la filière</li> <li>- Interrogations sur le devenir à long terme des sites (en présence de produits non biodégradables)</li> <li>- Risques de pollution des eaux souterraines liés aux rejets gazeux et aux lixiviats.</li> </ul>
Unité d'Incinération des Ordures Ménagères	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorisation énergétique et production de mâchefers avec le résidu</li> <li>- Pollutions moins importantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mécontentement des riverains</li> <li>- Couverture incomplète du territoire</li> <li>- Pollutions atmosphériques (dioxines...)</li> <li>- Obligation d'un circuit de collecte spécifique</li> <li>- Interrogations sur la capacité des fours à recevoir des MNU.</li> <li>- Risque de pénurie de sites à moyen terme</li> <li>- L'existence d'une filière dédiée provoque une concentration des produits</li> </ul>

## 2. Le circuit Cyclamed :

En France, le système CYCLAMED s'inscrit pleinement dans cette perspective de réduction à la source des pollutions. En rapportant ses MNU au pharmacien d'officine, le patient a la garantie de leur élimination respectueuse de l'environnement, par incinération avec récupération d'énergie. Ceci évite de voir les MNU jetés à la poubelle et rejoindre encore trop souvent une décharge ou, pis encore, jetés dans les toilettes avec la pollution des eaux qui en résulte. Les conclusions de l'enquête de l'IGAS sur les perturbations du fonctionnement de CYCLAMED vont dans le sens d'une meilleure récupération et d'un traitement par incinération des médicaments récoltés (Haguenoer, 2008).

## 3. Mesures à prendre :

L'analyse des risques liés à la présence de résidus de médicaments n'est actuellement pas assez complète, ce qui nécessite un travail de recherche pluridisciplinaire. Les travaux doivent apporter des éléments contribuant à structurer les différentes étapes de la démarche d'analyse des risques (Haguenoer, 2008).

### 3.1. Restreindre autant que possible la dissémination environnementale :

Des médicaments en pesant sur l'ensemble de la chaîne conception (Haguenoer, 2008).

**3.2. Établir une base de données actualisée :** des quantités de médicaments mis sur le marché comportant les tonnages de médicaments utilisés ainsi que des listes prioritaires de molécules à rechercher dans les compartiments environnementaux pour orienter le développement de méthodes d'analyses et de systèmes de capteurs et d'analyseurs automatiques (Haguenoer, 2008).

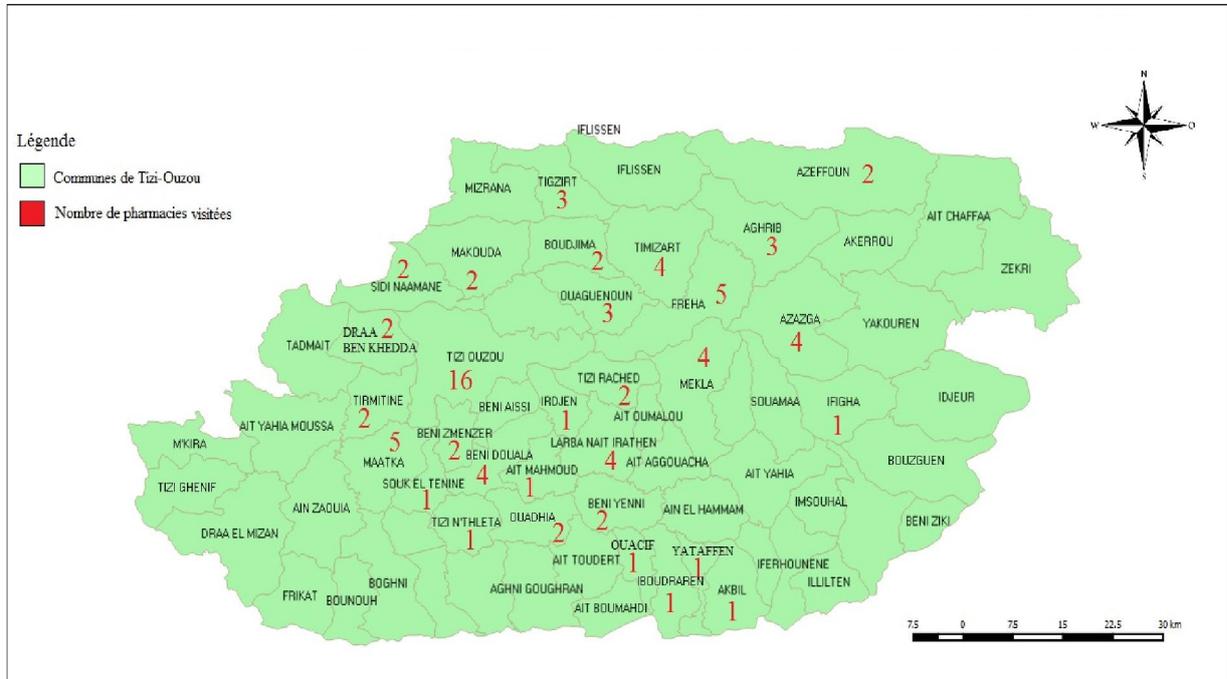
**3.3. Surveiller la qualité des milieux environnementaux :** au regard des médicaments et dérivés ce qui nécessite de:

- Définir des indicateurs chimiques et/ou pharmacologiques, si possible, pour simplifier la surveillance, autant que possible ;
- Surveiller d'éventuels effets environnementaux in situ, avec néanmoins la limite de non spécificité des médicaments ;
- Etudier les biotransformations des médicaments dans les milieux naturels et les systèmes biotechnologiques de traitement des eaux, des boues ou des sédiments.

# **Chapitre II**

## **Matériel et méthodes**

Notre travail a fait l'objet d'une enquête sur terrain auprès des officines par le biais d'un questionnaire. Le sondage a été réalisé dans quelques communes de la wilaya de Tizi Ouzou au nombre de trente et un (Figure 1).



**Figure 1 :** Distribution des officines visitées lors de l'enquête dans quelques communes de la wilaya de Tizi Ouzou (Dib, 2017)

Nous avons procédé par un échantillonnage aléatoire stratifié par région, suivie d'un échantillonnage non aléatoire par quotas afin de récolter le maximum de réponses, dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 5 :** représente la stratification des communes par région et le nombre des pharmacies visitées et existantes.

Région	Communes	pharmacies existantes	Pharmacies visitées	Ratio
Centre	Tizi Rached	7	2	0,285
	LNI	7	4	0,571
	Irdjen	2	1	0,5
Est	Azazga	14	5	0,357
	Ifigha	1	1	1
	Freha	6	5	0,833
	Mekla	6	4	0,666
Ouest	Tizi Ouzou	57	16	0,280
	Sidi Naâmane	2	2	1
	DBK	10	2	0,2
	Tirmitine	3	2	0,666
	Benni Douala	5	4	0,8
	Ait Mahmoud	2	1	0,5
	Maâtka	7	5	0,714
Souk el tenine	3	1	0,333	

Nord	Azeffoun	3	2	0,666
	Aghribs	4	3	0,75
	Timizart	5	4	0,8
	Tigzirt	4	3	0,75
	Boudjima	3	2	0,666
	Makouda	6	2	0,333
Sud	Ouadhia	4	2	0,5
	Tizi N'tlatha	3	1	0,333
	Benni Yenni	2	2	1
	Ouacif	4	1	0,25
	Yatafèn	1	1	1
	Ibouraren	1	1	1
	Akbil	1	1	1

$$\text{Le ratio} = \frac{\text{Nombre pharmacies visitées}}{\text{Nombre pharmacies existantes}}$$

Le ratio représente le taux de pharmacies appréhendés dans une commune lors de l'enquête, il symbolise le quota.

### 1. Enquête au niveau des officines :

Elle a touché quatre vingt cinq 85 pharmacies en exercice dont : sept pharmacies étatiques et soixante-dix-huit officines privées parmi elles quatre nouvelles (dont une installée depuis 1mois et 3 depuis un an). Durant le sondage, quinze interlocuteurs ont souhaité s'exprimer en anonyme.

Le questionnaire est constituée de vingt cinq questions, il comprend trois rubriques : la première appréhende le degré de connaissance de l'interlocuteur sur l'environnement et la gestion des déchets en général, la seconde s'intéresse à la gestion des médicaments au sein de l'officine et la troisième à la gestion des médicaments périmés en particulier au sein de l'officine.

Concernant le type de questions posées certaines fermées avec des réponses de type oui/non, d'autres sont ouvertes par exemple la question relative à la disposition du vis-à-vis sur la mise en place d'un circuit (patient- pharmacien- association) de collecte des déchets et attentes des interlocuteurs en matière de gestion des déchets (annexe 1).

### 2. Visite d'un laboratoire de production des médicaments Novonordisk :

L'usine Novo Nordisk - Aldaph spa est située à Oued Aïssi, Zone industrielle Aissat Idir, Wilaya de Tizi Ouzou. Unique unité de production de forme sèche d'anti diabétiques oraux. L'usine produit de la novofomine pour répondre aux besoins du marché Algérien. Faisant appel aux technologies les plus modernes, l'usine Novo Nordisk Algérie a obtenu par le bureau 'Veritas Certification' (Organisme certificateur international), depuis Janvier 2009, la double certification Environnement ISO14001, Hygiène et sécurité OHSAS18001 en plus d'une certification Qualité ISO9001 en 2010, faisant d'elle un des leaders dans ses domaines d'activités (Novonordisk.com).

### Concernant la gestion des déchets au sein du laboratoire :

Pour mieux comprendre le mode de gestion des déchets pharmaceutiques au niveau du laboratoire Novonordisk, nous nous sommes rapprochés à un responsable dans la gestion, des questions lui ont été posées, elles se présentent comme suit :

- Comment faites-vous des déchets générés après production ?
- Sont-ils mélangés ?
- Quel est le devenir de ses déchets ?
- Sont-ils bien gérés et par quelle entreprise ?
- Concernant les déchets recyclables, quels sont leur devenir ?
- Quelle est la quantité d'ordures générée durant l'année 2016 ?
- Avez-vous eu une formation sur le mode de gestion des déchets pharmaceutiques?
- Combien de temps avant la date de péremption vous retirez vos médicaments?
- La quantité de déchets est-elle en augmentation ou en diminution, pourquoi? Que suggérez-vous à cette situation?

### 3. Traitements des données :

#### 3.1. Traitement graphique :

Pour mieux cerner les données des différentes rubriques du questionnaire, des histogrammes et des secteurs sont mis en évidence pour compléter l'information.

#### 3.2. Traitement statistique :

Les données sont de type qualitatif sauf deux quantitatives relatives, l'une à la quantité de déchets médicamenteux générées et l'autre à leur durée de stockage au sein des officines.

Les valeurs des différentes modalités retrouvées dans le tableau de contingence (figure 2), ont été confrontées au test d'indépendance du khi-carré. Ce test sert à apprécier l'existence ou non d'une relation entre deux caractères au sein d'une population, lorsque ces caractères sont qualitatifs où lorsqu'un caractère est quantitatif et l'autre qualitatif.

Lorsqu'on considère plusieurs populations auxquelles on associe le même ensemble de critères qualitatifs, l'hypothèse à tester est l'indépendance entre la population d'appartenance de l'individu et la valeur des modalités. L'hypothèse affirme donc que le fait de connaître la population d'un individu n'influence pas la valeur des critères. On souhaite démontrer l'indépendance ou la dépendance de deux critères dans une expérience.

Pour cela nous avons confronté certaines variables deux à deux. Par exemple la variable vis-à-vis sondé (avec 3 modalités : pharmaciens, gérants et vendeurs) et la variable avis sur l'état de l'environnement (avec 3 modalités : peu dégradé, dégradé, très dégradé).

Deux hypothèses sont suggérées pour chaque expérience.

Hypothèse initiale (hypothèse nulle  $H_0$ ) : les deux modalités sont indépendantes ( $X^2_{théo} > X^2_{cal}$ ).

Hypothèse alternative ( $H_1$ ) : les modalités sont dépendantes (liées), ( $X^2_{théo} < X^2_{cal}$ ).

Nous avons eu deux groupes des variables dépendantes et d'autres indépendantes. Sur les quelles nous avons réalisé une analyse factorielle des composantes multiples, avec le logiciel R et Excel.stat. Cette analyse nous renseigne sur un nombre important de variables et d'individus statistiques même en ayant moins ou pas de connaissances préalables sur les données. L'objectif de cette méthode est d'arriver à réduire les données afin d'identifier des relations entre variables pour distinguer des groupes d'individus et ou des types de

comportement (Chevant, 2015). De plus, l'ACM est conçue pour étudier des tableaux appelés couramment tableaux de contingence (ou tableaux croisés) .Il s'agit de tableaux d'effectifs obtenus en croisant les modalités de deux variables qualitatives et ou quantitatives définies sur une même population de  $n$  individus (Escofier et al, 2008).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	G	P	V	D	PD	TD	NG	OG	NL	OL	NC	OC	
2	G	13	0	0	4	4	5	6	7	12	1	9	4
3	P	0	39	0	14	2	22	13	26	31	7	18	21
4	V	0	0	33	12	6	15	13	20	29	4	22	10
5	D	4	14	12	30	0	0	11	19	26	4	17	13
6	PD	4	2	6	0	12	0	8	4	11	1	7	4
7	TD	5	22	15	0	0	42	13	29	34	7	24	18
8	NG	6	13	13	11	8	13	32	0	31	0	22	9
9	OG	7	26	20	19	4	29	0	53	41	12	27	26
10	NL	12	31	29	26	11	34	31	41	72	0	46	25
11	OL	1	7	4	4	1	7	0	12	0	12	3	9
12	NC	9	18	22	17	7	24	22	27	46	3	49	0
13	OC	4	21	10	13	4	18	9	26	25	9	0	35

**Figure 2** : Tableau de contingence (Burt) réalisé à partir du logiciel R.

# **Chapitre III**

## **Résultats et discussion**

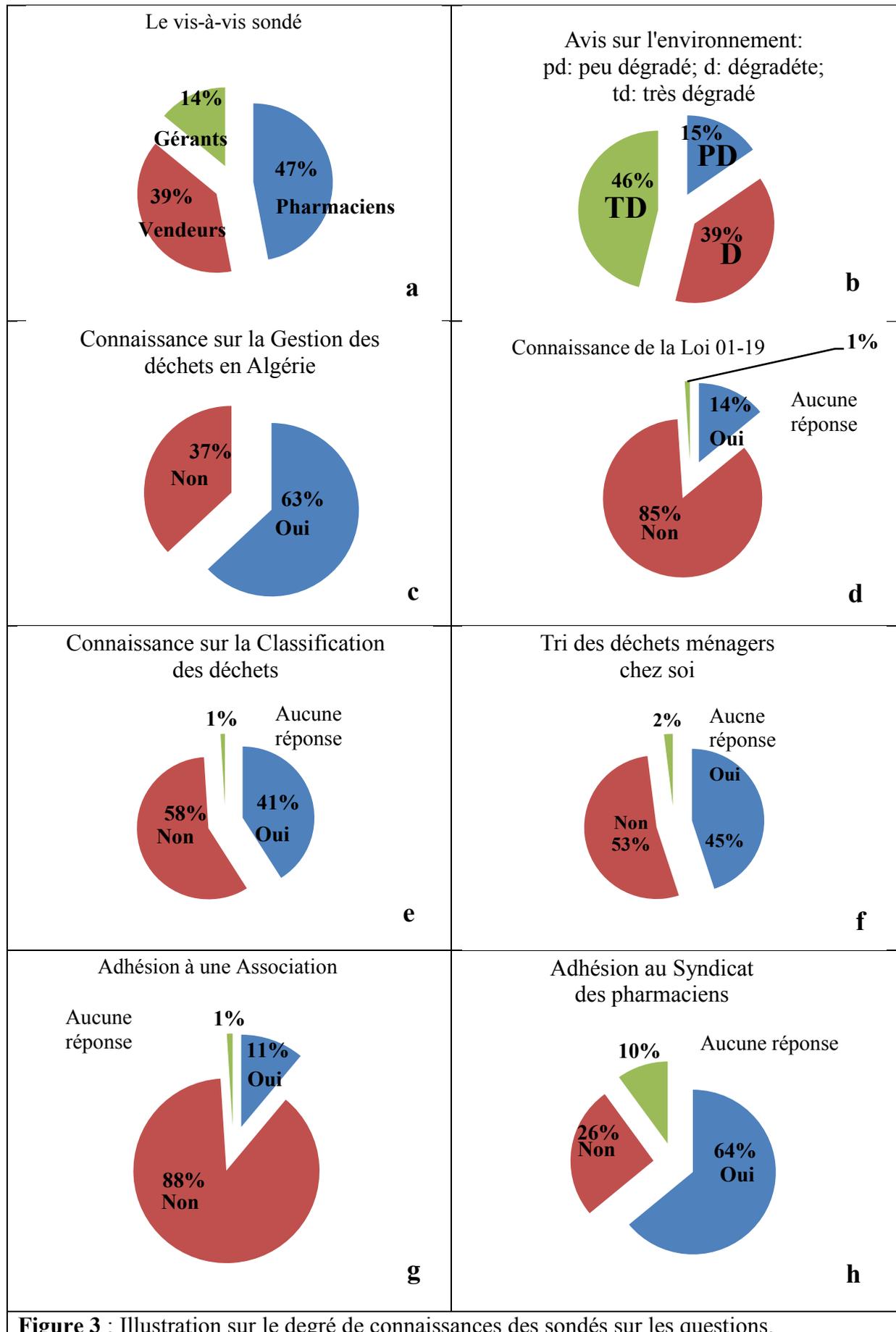


Figure 3 : Illustration sur le degré de connaissances des sondés sur les questions.

**Résultats :****1. Enquête auprès des officines**

**1.1. Profil du vis-à-vis et son degré d'imprégnation des questions environnementales :** les réponses se rapportant à cette rubrique sont illustrées par la figure 3 et relatées ci-dessous.

**a. Le vis-à-vis sondé :**

La distribution des sondés est comme suit 47% pharmaciens, 39% vendeurs et 14% gérants.

**b. Connaissances sur l'Etat de l'environnement :**

Sur la majorité des sondés 46% pensent que l'état de l'environnement est très dégradé, 39% le perçoivent dégradé et 15% le trouvent peu dégradé.

**c. Connaissances sur la gestion des déchets en Algérie :**

63% des sondés ont entendu parler de la gestion des déchets en Algérie contrairement à 37%.

**d. Connaissances de la Loi 01.19 relative à la gestion des déchets en Algérie :**

85% des interrogés ne connaissent pas la loi 01-19, 14% la connaissent et 1% n'a pas voulu exprimer son avis.

**e. Connaissances sur la classification des déchets en Algérie :**

58% des questionnés ne connaissent pas les différentes classes des déchets contrairement à 41% et 1% n'a pas voulu exprimer son avis.

**f. Tri des déchets ménagers chez soi :**

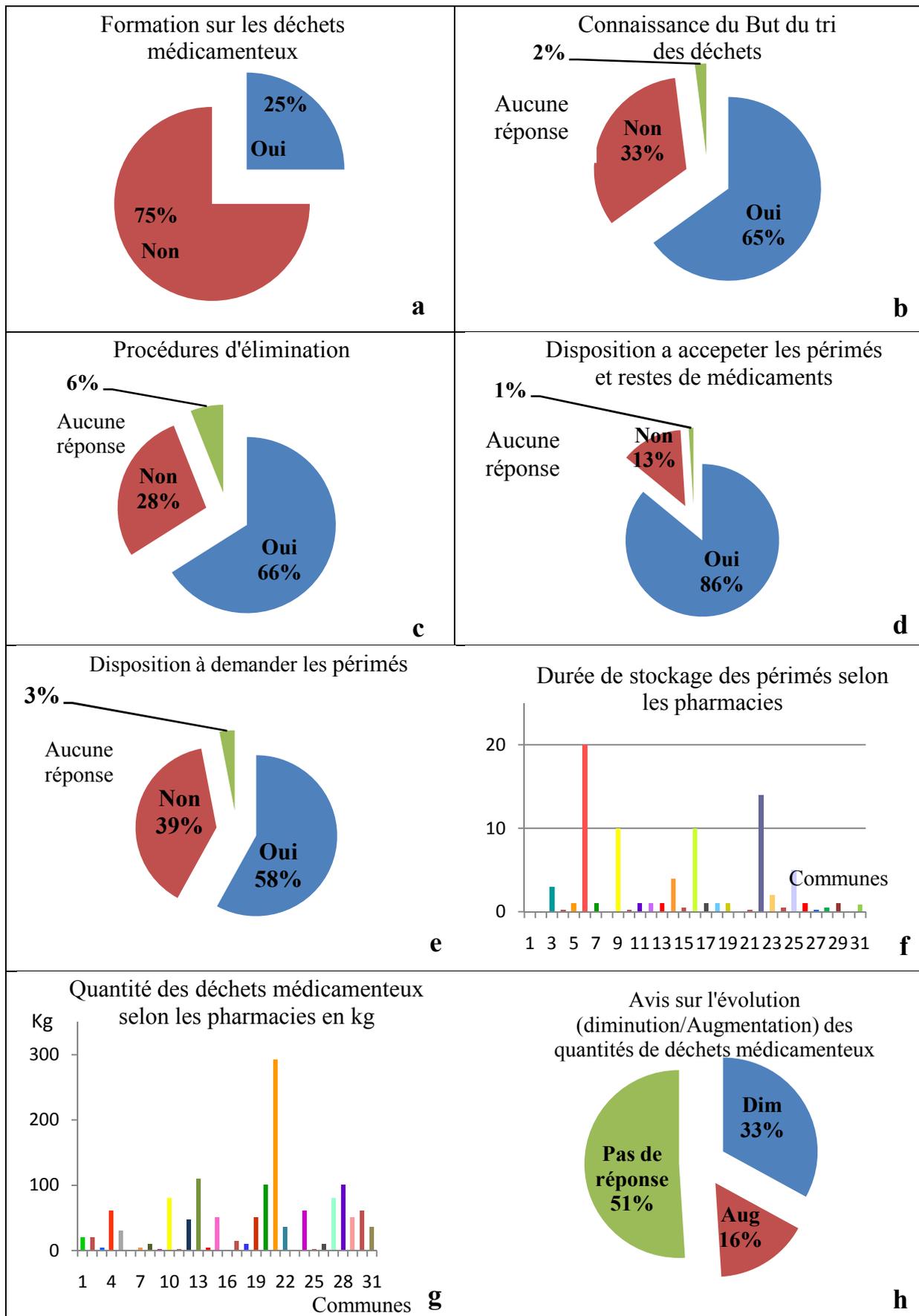
53% des interrogés jettent leurs déchets mélangés, 45% font le tri chez eux et 2% n'ont pas exprimé leurs opinions.

**g. Adhésion à des associations pour la protection de l'environnement :**

88% des sondés n'adhèrent pas à des associations, 11% sont des adhérents et 1% n'a pas voulu exprimer son avis.

**h. Adhésion au syndicat des pharmaciens d'officines :**

64% des interrogés sont des adhérents du syndicat national des pharmaciens d'officine contrairement à 26%, 10% n'ont pas voulu exprimer leurs avis parmi lesquels certains pensent que la question est inappropriée.



## 1.2. Gestion des médicaments au sein de l'officine

Les réponses à cette rubrique sont illustrées par la figure 4 et passées en revues dans ce qui suit :

### a. Formation sur la gestion des déchets médicamenteux :

25% des sondés ont eu une formation sur le mode de gestion des déchets médicamenteux, contrairement à 75% affirmant ne pas avoir eu de formation. Certains disposaient d'une formation d'une journée avec le syndicat des pharmaciens d'officine, certains vendeurs en pharmacie ont eu la formation sur la gestion des déchets.

### b. Connaissances du but du tri des déchets :

65% des interrogés connaissent le but du tri, 33% ne le connaissent pas et 2% n'ont pas exprimé leurs opinions.

### c. Connaissances de la procédure d'élimination des déchets médicamenteux :

66 % des sondés connaissent la procédure, 28% ne la connaissent pas et 6% n'ont pas exprimé leurs opinions.

### d. Disposition à accepter des périmés et restes de médicaments retournés par les clients:

86% des interrogés acceptent de récupérer les périmés surtout les restes de médicaments dont 5% des pharmaciens les réservent pour des associations et d'autres pour dons aux nécessiteux, 13% n'acceptent pas et 1% n'a pas voulu exprimer son avis.

### e. Disposition à demander les périmés aux clients :

58% des interrogés sont pour le demander et sensibiliser les clients, 39% ne veulent pas le faire et 3% n'ont pas exprimé leurs opinions.

### f. Durée de stockage des médicaments :

64% des sondés n'ont pas exprimé leurs opinion et 36% ont exprimé la durée de leur stock, celle-ci est variable d'une pharmacie à une autre, elle varie d'un mois à vingt ans et cela dépend de l'ancienneté de la pharmacie.

### g. Quantité de déchets médicamenteux stockés:

64% des sondés n'ont pas exprimé leurs opinion sur la quantité de déchets médicaments stockés dans leurs officines et chez les 36% qui ont répondu favorablement la quantité, celle-ci varie pour la même année de 0. 83 kg à 14kg avec une moyenne de 3.95 Kg

### h. Avis sur l'évolution des quantités de médicaments périmés :

51 % des sondés n'ont pas répondu à la question contre 49% qui ont répondu. Ces derniers considèrent qu'il faut une bonne gestion du stock pour le bon déroulement des ventes

et achats des produits. L'augmentation des médicaments périmés est due à plusieurs raisons selon les sondés:

- Présence de plusieurs génériques sur le marché algérien ;
- Le pharmacien stocke les médicaments pour gérer les pénuries et se retrouve avec des périmés.

#### **i. Fournisseurs des officines en médicaments :**

La distribution des fournisseurs qui travaillent le plus avec les officines visitées est illustrée par la figure 4 qui montre que trois fournisseurs (ABC MED, BIO PURE, dimed) sont plus représentés que les autres.

Selon l'enquête, 28% des pharmaciens collaborent avec un seul fournisseur et 72% travaillent avec plusieurs fournisseurs parmi lesquels certains apparaissent une seule fois dans l'enquête tel que : Bioreal, Zenith, Sophac, Somepharm, Giovista, Vecopharm, Sapharm, Guess Pharm, Pharma Track, Thevest, Ideal Pharm, Watson, Houssam Pharm, Hydra Pharm.

#### **j. Type de commandes de médicaments auprès des fournisseurs :**

Parmi les sondés 48% font leurs commandes selon la demande, 38% en petites quantités, 15% après rupture de stock, 16% utilisent d'autres moyens de commande et 5% n'ont pas exprimé leurs opinions.

### **1.3. Traitement des médicaments périmés au sein de l'officine**

Les réponses à cette rubrique sont illustrées par la figure 5 et passées en revue ci-dessous :

#### **a. Mode de stockage des déchets :**

Le stockage des médicaments périmés dépend des pharmaciens : 87% le stockent dans du carton, 5% en plastique, 5% dans un bac adapté (récipient jaune ou noir).

#### **b. Séparation des médicaments périmés :**

Parmi les interrogés 46% mélangent les médicaments, 8% séparent les psychotropes uniquement du reste des médicaments, 42% font la séparation de leurs médicaments périmés dont : 31% selon la forme galénique, 6% selon la classe thérapeutique et 5% séparent l'emballage du conditionnement primaire. 4% n'ont pas souhaité exprimer leurs avis.

#### **c. Entreprises de traitement des déchets médicamenteux des officines:**

48 % des sondés n'ont pas souhaité exprimer leur moyen de traitement. Parmi les interlocuteurs ayant donné leurs réponses, 4 traitent eux-mêmes leurs déchets dont 01 par dissolution des médicaments dans de l'eau chaude ou dans la solution d'eau de javel, alors que les autres font appel à des entreprises de collecte et de transport des déchets dangereux ou des entreprises d'incinération pour éliminer leur stock de déchet.

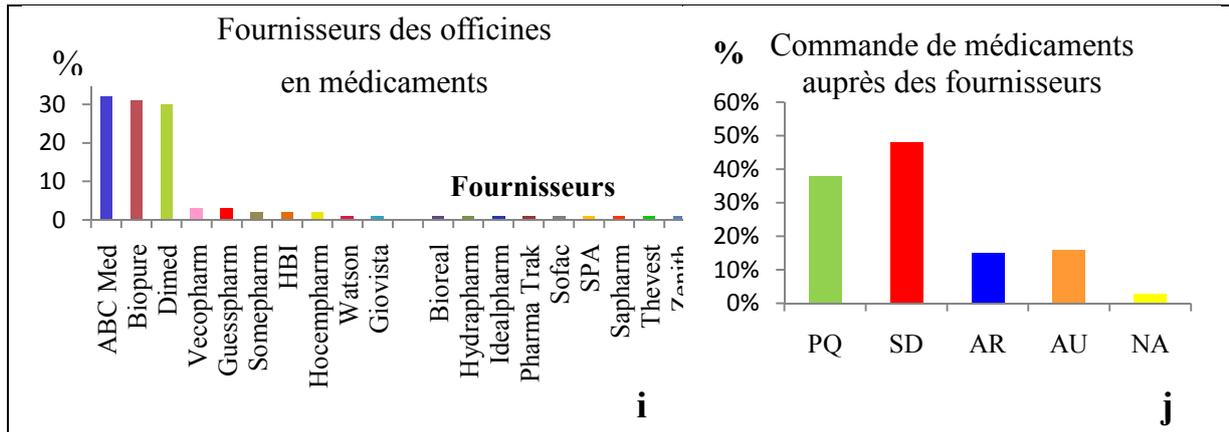


Figure 4 : Approvisionnement en médicaments.

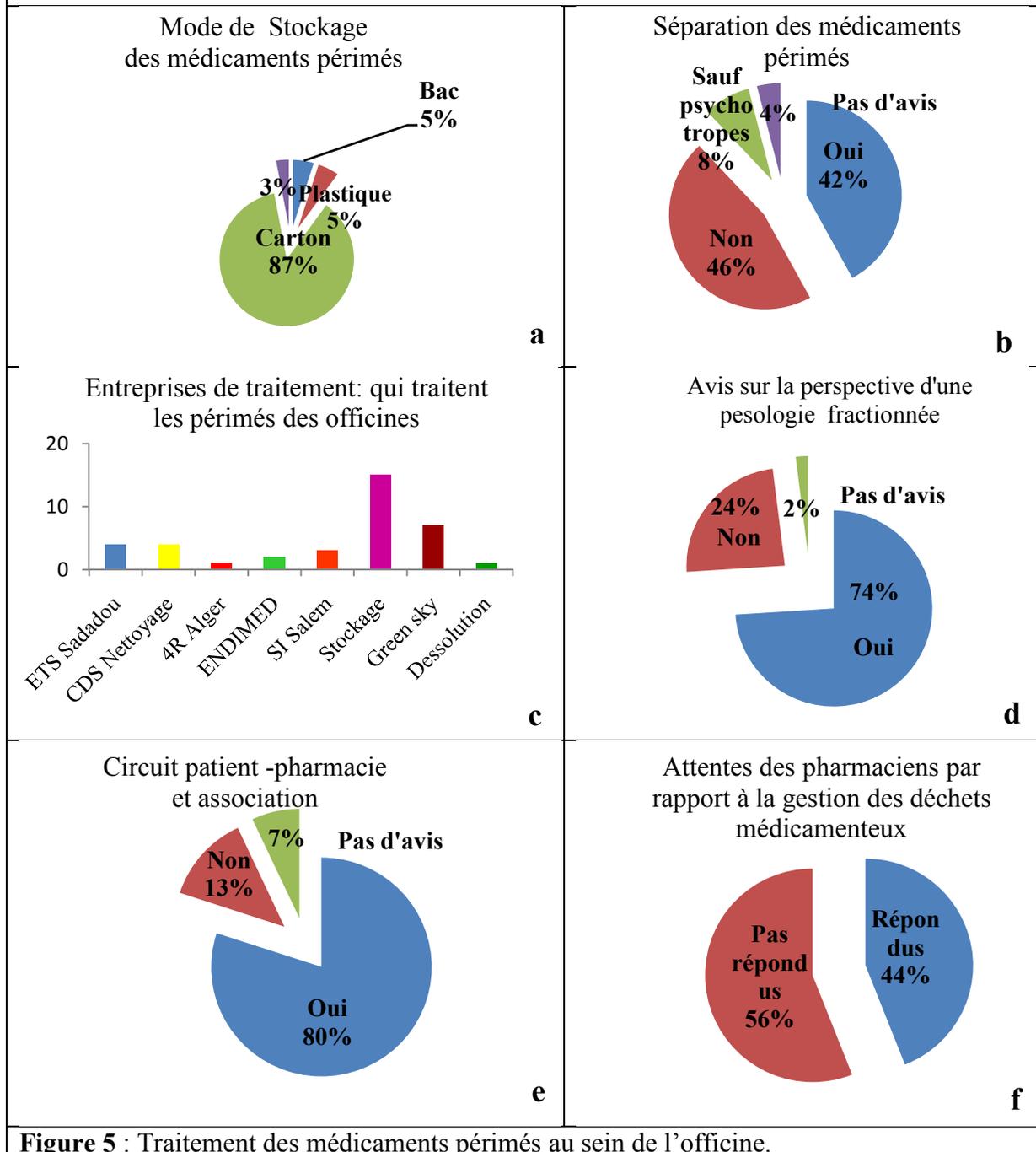


Figure 5 : Traitement des médicaments périmés au sein de l'officine.

**d. Avis sur la perspective d'une posologie fractionnée:**

74% sont d'accord pour une posologie fractionnée, certains vendent des produits fractionnés en comprimé tels que : le viagra et le sintrom (vaso-dilatateur) et un anti-diarrhéique pour enfant et nourrisson en sachet, 24% désapprouvent la vente de comprimés en blister ou en comprimé par crainte de confusion entre les différents produits et la non adaptation au système de remboursement algérien. 2% n'ont pas donné leurs avis, D'autres sont pour la vente de corticoïdes et antibiotiques en blister pour éviter le gaspillage (7% uniquement).

**e. Avis sur la mise en place d'un circuit de collecte patient- pharmacien- association :**

7% n'ont pas exprimé leurs avis, 13% ne sont pas favorable à n circuit de collecte et 80% l'approuvent leurs attentes se résument comme suit :

- Minimiser les risques d'exposition à la toxicité des produits.
- solution pour permettre aux nécessiteux de se soigner.
- Geste citoyen pour l'environnement et l'avenir de nos enfants.
- Permet d'éviter les pertes en médicament et argent.
- Le pharmacien est sensé sensibiliser le citoyen.
- Certaines associations collaborent directement avec les pharmacies lorsqu'elles sont agrémentées (ex : El Fadjr).
- Les détenteurs des produits pharmaceutiques (restes de médicaments) doivent être des professionnels de santé.
- Eviter les accidents d'infection et de propagation des toxines.
- Manque de civisme.
- Dons pour le croissant rouge pour circoncisions (anti-inflammatoires et antibiotiques).
- Réagir en urgence.

**f. Attentes en matière de gestion des déchets pharmaceutiques :**

Durant l'enquête 56% n'ont pas souhaité exprimer leurs opinions. Voici les attentes des 46% exprimant leur point de vue:

- Il faut qu'il y'ait des lois pour que tout le monde soit impliqué ;
- Une étude du marché pour qu'il ne soit pas inondé ;
- Circuit Pharmacien- Laboratoire pour minimiser les dépenses et les déchets ;
- Une meilleure prise en charge surtout pour les formes liquides ;
- Plus de réactivité entre les différents acteurs ;
- Construction d'infrastructures spécialisées dans la collecte, le recyclage et le traitement dans le cadre d'une gestion efficace et durable ;
- Récupération des périmés d'une manière régulière ;
- Une collaboration des laboratoires pour une prise en charge ;
- Une formation dans la gestion des médicaments ;
- Circuit gratuit de collecte et de transport.

## **2. Visite du laboratoire Novonrdisk :**

Voici ce qu'il ressort après la discussion faite avec un responsable du laboratoire sur leur mode de gestion des détritrus. Les déchets générés après le processus de production sont entreposés dans une unité appelée Warehouse (F02), qui contient trois boîtes fermées à clé en acier grillagé, ses déchets selon leurs nature sont déposés dans l'un des boîtes, les médicaments non utilisés sont mis dans des sachets plastiques étiquetés (selon l'arrêté du 12 Juillet 2014), puis stockés dans des cartons ne dépassant pas un volume de 15 Kg. Ces derniers vont être pris en charge par l'une des entreprises d'incinération conventionnées tels que : STID EST (Constantine) et ECFERAL (Si-Mustapha), l'opération est répétée chaque 15 jours et la quantité de déchets générée est d'environ 1.6 Tonnes. Un procès verbal d'incinération accompagné de photos est délivré après chaque opération par un huissier de justice.

Concernant les déchets recyclables : cartons, blister endommagés et plastiques, ces derniers sont gérés par une entreprise de recyclage conventionnée avec le laboratoire, un procès verbal est délivré. Le laboratoire a générée 60 tonnes de déchets durant l'année 2016.

Un suivi sur les différentes quantités est délivré après chaque opération pour la traçabilité, l'image du laboratoire est primordial aucune étiquette ou déchet contenant le nom du laboratoire ne doit être trouvé dehors. Concernant le reste du dialogue, il se présente comme suit :

### **2.1 Formation sur le mode de gestion des déchets pharmaceutiques :**

Oui j'ai fait une formation sur la gestion des déchets en interne, chaque processus au niveau du site est géré par une instruction ou procédure qui nous décrit ce qui doit être fait. Après, tous les employés reçoivent à leur recrutement une formation sur la gestion des déchets. Cette formation est refaite chaque année par le billet de présentation envoyée à chaque employeur.

### **2.2 Retrait des médicaments avant la date de péremption :**

Nous n'avons jamais retiré nos médicaments, ils sont tous vendus juste après production. Après la vente, c'est les pharmaciens qui sont les responsables au niveau de leur pharmacie.

### **2.3 Quantité de déchets (augmentation ou diminution) :**

Les quantités des déchets fluctuent selon la quantité du médicament produit. Après, il y a des moments où la quantité des déchets augmente à cause d'une panne machine ou un dysfonctionnement quelque part. Là, dès que l'écart est constaté et qu'il est irrégulier, des investigations sont menées et des plans d'actions sont mis en place afin de réduire ou d'éliminer le déchet.

### 3. Traitement Analytique :

#### 3. 1 Analyse des liens entre variables par le test de Khi deux :

- a. Y a-t-il un lien entre le vis-à-vis sondé et sa connaissance sur l'état actuel de l'environnement au risque de 5%.

**Tableau 6 :** Confrontation entre la variable « vis-à-vis sondé » et « l'avis sur l'état de l'environnement ».

Valeurs observées	Dégradé	Peu dégradé	Dégradé	Total
Gérant	4	4	5	<b>13</b>
Pharmacien	14	2	22	<b>38</b>
Vendeur	12	6	5	<b>23</b>
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>32</b>	<b>74</b>

Dans ce tableau, on retrouve les fréquences observées mais aussi les totaux par lignes (13gérants, 38 pharmaciens et 23 vendeurs) et par colonnes (30 pensent que l'environnement est dégradé, 12 peu dégradé et 32 très dégradé). Ainsi que, le nombre total d'individus analysés (74).

On calcul le  $\chi^2$  obs pour chaque échantillon de l'expérience, on applique la formule suivante :

$$\chi^2 = \sum_i \sum_j \frac{(n_{ij} - n_{ij}^*)^2}{n_{ij}^*}$$

$\chi^2$  cal= 9.928 on le compare avec le  $\chi^2$  théo avec un ddl= n-1=3-1=2 (lu à partir de la table de  $\chi^2$ : annexe 2)

$\chi^2$  théo= 5.99 <  $\chi^2$  cal, on rejette  $H_0$  et on accepte  $H_1$ , les deux modalités sont liées, il y'a une relation entre le profil interrogé et son appréciation sur l'état actuel de l'environnement.

- b. Y a-t-il un lien entre les sondés qui font le tri et ceux qui connaissent la classification des déchets en Algérie au risque de 5%.

**Tableau 7 :** modalités Tri et connaissance de la classification des déchets en Algérie obtenus à partir du tableau de contingence.

Valeurs observées	NT	OT	Total
NC	27	21	<b>48</b>
OC	18	16	<b>34</b>
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>37</b>	<b>82</b>

$\chi^2$  cal= 0.47 < 3.84 =  $\chi^2$  théo (lu à partir de la table à un ddl=1)

$X^2 \text{ théo} > X^2 \text{ cal}$ , la valeur de khi 2 calculée est inférieure à 3.84, on accepte  $H_0$ . Cela signifie que les deux critères sont indépendants, y'a pas de relations entre ceux qui font le tri des déchets médicamenteuses et ceux qui connaissent la classification des déchets en Algérie.

- c. Y a-t-il un lien entre les sondés qui connaissent le but du tri des déchets médicamenteux et ceux qui ont eu une formation sur la gestion des déchets pharmaceutiques au risque de 5%.

**Tableau 8 :** modalités But du Tri et formation sur la gestion des déchets en Algérie obtenus à partir du tableau de contingence.

Valeurs observées	NB	OB	Total
OF	4	17	<b>21</b>
NF	24	38	<b>62</b>
Total	<b>28</b>	<b>55</b>	<b>83</b>

$X^2 \text{ cal} = 2.69 < 3.84 = X^2 \text{ théo}$  (lu à partir de la table à un ddl=1)

$X^2 \text{ théo} > X^2 \text{ cal}$ , la valeur de khi 2 calculée est inférieure à 3.84, on accepte  $H_0$ . Cela signifie que les deux critères sont indépendants, y'a pas de relations entre ceux qui connaissent le but du tri des déchets médicamenteux et ceux qui ont eu la formation dans la gestion des déchets pharmaceutiques.

- d. y'a-t-il un lien entre la disposition des sondés de récupérer les restes de médicaments et les périmés, et ceux qui le demandent à leurs clients au risque de 5%.

**Tableau 9 :** modalités disposition des sondés de récupérer et celle de demander les restes de médicaments et les périmés obtenus à partir du tableau de contingence.

Valeurs observées	OM	NM	Total
OD	46	26	<b>72</b>
ND	3	7	<b>10</b>
Total	<b>49</b>	<b>33</b>	<b>82</b>

$X^2 \text{ cal} = 0.20 + 1.47 + 0.30 + 2.20 = 4.17 > 3.84 = X^2 \text{ théo}$  (lu à partir de la table à un ddl=1)

$X^2 \text{ théo} < X^2 \text{ cal}$ , la valeur de khi 2 calculée est supérieure à 3.84, on rejette  $H_0$  et on accepte  $H_1$ . Cela signifie que les deux critères sont dépendants, il y'a une relation entre les sondés qui acceptent le reste de médicaments et les périmés et ceux qui le demandent à leur clients.

e. y'a-t-il un lien entre les sondés qui font la séparation de leurs déchets médicamenteux et ceux connaissent les procédés d'élimination des déchets pharmaceutiques au risque de 5%.

**Tableau 10:** modalités séparation des déchets médicamenteux et procédés d'élimination des MNU obtenus à partir du tableau de contingence.

Valeurs observées	NR	OR	Total
NP	14	9	23
OP	25	27	52
Total	39	36	75

$X^2_{cal} = 1.02 < 3.84 = X^2_{théo}$  (lu à partir de la table à un ddl=1)

$X^2_{théo} > X^2_{cal}$ , la valeur de khi 2 calculée est inférieure à 3.84, on accepte  $H_0$ . Cela signifie que les deux critères sont indépendants, il n'y a pas de relations entre les sondés qui font la séparation de leurs déchets médicamenteux et ceux qui connaissent les procédés d'élimination.

Les résultats obtenus nous montrent que certaines modalités présentent un comportement d'indépendances entre elles et d'autres présentent des dépendances. Cela dépend des sondés de leur connaissances et du mode de gestion au niveau de leurs pharmacies. Après avoir effectué le test nous avons regroupés ces variables en deux échantillons. Le premier échantillon comprend les variables dépendantes et le deuxième échantillon comprend les variables indépendantes pour les quelles nous avons réalisé une analyse des composantes multivariées (ACM).

### 3.2. Analyse des échantillons par l'ACM :

Nous avons effectué une ACM pour deux échantillons à  $N=85$ , suivi d'une Classification Ascendante hiérarchique et enfin la caractérisation des variables étudiés.

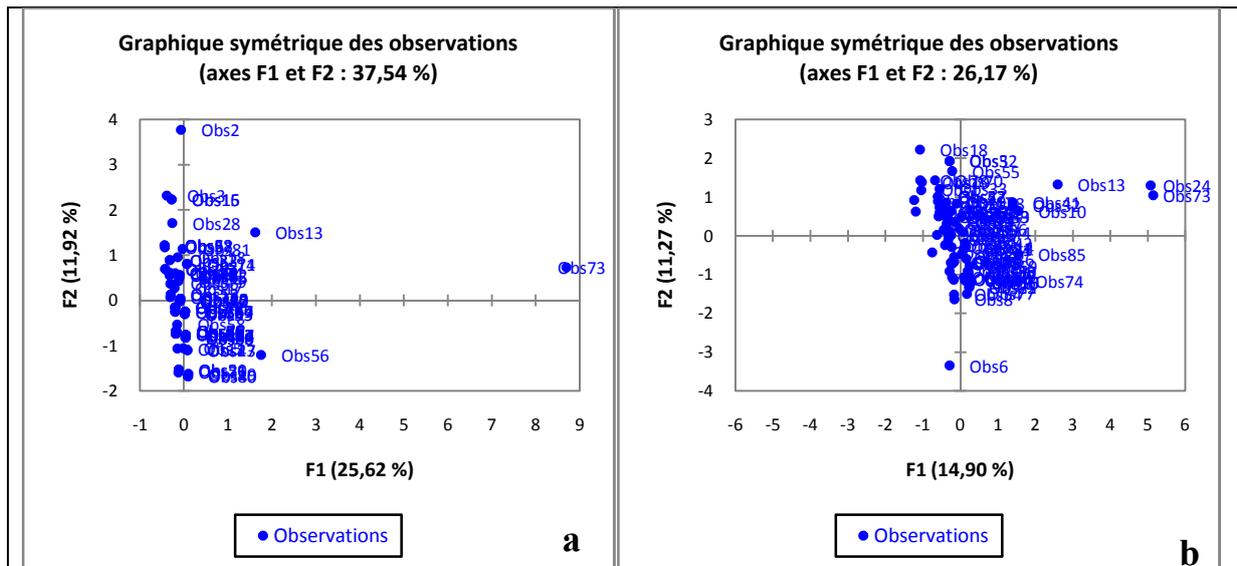
Le premier échantillon comprend les variables dépendantes: Vis-à-vis, Environnement, PPRM, SFD, GD-Algérie et loi 01-19.

Le deuxième échantillon est constitué des variables indépendantes: Classific, Tri, FMGD, BTDM, PEP, Aug/Dim, Sépar, posologie et Circuit.

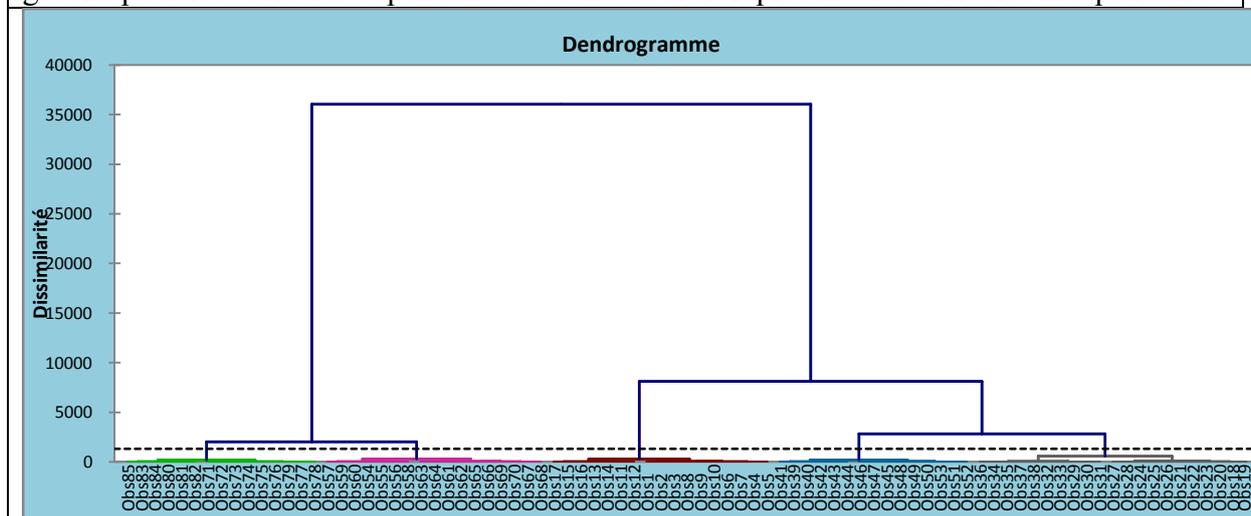
#### 3.2.1. L'analyse des graphiques :

Figure (6, a) représente le graphe des variables dépendantes, l'axe F1 et F2 nous donne 37.54% de l'information, on remarque que la majorité des observations construisent l'axe F2 et se trouvent centrés au milieu des axes.

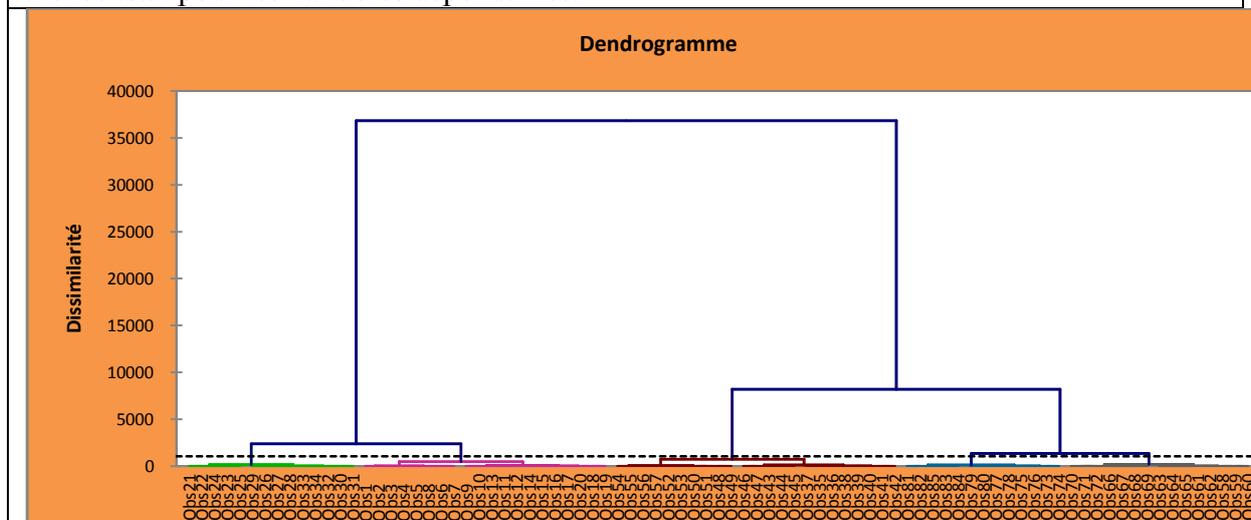
Figure (6, b) représente le graphe des variables indépendantes, l'axe F1 et F2 nous donne 26.17% de l'information, on remarque que la majorité des observations construisent l'axe F2 se trouvent centrés au milieu des axes.



**Figure 6 :** Représente deux graphiques obtenues à partir de l'ACM par l'excel. stat, celle de gauche pour les variables dépendantes et celle de droit représente les variables indépendantes



**Figure 7 :** Dendrogramme concernant la classification ascendante hiérarchisée à partir d'excel.stat pour les variables dépendantes.



**Figure 8 :** Dendrogramme concernant la classification ascendante hiérarchisée à partir d'excel.stat pour les variables indépendantes.

### 3.2.2. L'analyse des dendrogrammes obtenus à partir de CAH :

La distribution des dendrogrammes nous montre la distinction de cinq groupes pour chaque échantillon représenté dans la figure (7 et 8), pour mieux comprendre le comportement de chaque variable, nous avons effectué une analyse de typologique sur des variables dépendantes et indépendantes obtenus à partir de l'enquête a permis d'identifier 5 groupes d'instincts pour chaque échantillon (figure 7 et 8) de 85 individus.

Les principales caractéristiques des groupes identifiés pour les variables dépendantes sont représentées dans le tableau 11.

Type 1 : ce groupe est caractérisé par 42% de pharmaciens interrogés, 53% trouvent l'environnement très dégradé. 65% acceptent de récupérer les MNU dans leurs officines, contrairement à 65% qui ne sont pas disposés à demander les restes de médicaments à leurs clients. 59% ne connaissent pas la gestion des déchets en Algérie.

**Tableau 11** : Caractéristiques des variables dépendantes étudiés de l'échantillon 1.

	Vis-à-vis	Environnement	PPRM	SFD	GD-Algérie	Loi 01-19
Type 1 (N=20)	42% P	53% TD	65% OM	65% ND	59% NG	82% NL
Type 2 (N=14)	48% V	43% D	90% OM	62% OD	52% OG	86% NL
Type 3 (N=23)	47% V	47% TD	100% OM	53% ND	67% OG	80% NL
Type 4 (N=15)	58% P	58% TD	100% OM	70% OD	88% OG	88% NL
Type 5 (N=13)	60% P	47% TD	73% OM	80% OD	67% OG	87% NL
Echantillon 1 (N=85)	47% P	46% TD	86% OM	58% OD	63% NG	85% NL

Type 2 : ce groupe est caractérisé par 48% de vendeurs interrogés, 43% trouvent l'environnement très dégradé. 90% acceptent de récupérer les MNU dans leurs pharmacies, et dont 62% qui sont disposés à demander les restes de médicaments à leurs clients et 52% connaissent la gestion des déchets en Algérie.

Type 3 : ce groupe est caractérisé par 47% de vendeurs interrogés, 47% trouvent l'environnement très dégradé. 100% acceptent de récupérer les MNU dans leurs officines, en revanche, 53% ne sont pas disposés à demander les restes de médicaments à leurs clients et 67% connaissent la gestion des déchets en Algérie.

Type 4 : ce groupe est caractérisé par 58% de pharmaciens sondés, 58 % trouvent l'environnement très dégradé. 100% acceptent de récupérer les MNU dans leurs pharmacies, et dont 80% qui sont disposés à demander les restes de médicaments à leurs clients et 67%

connaissent la gestion des déchets en Algérie. Ce groupe est le plus sensible sur les questions liées à la gestion des déchets pharmaceutiques.

Type 5 : ce groupe est caractérisé par 60% de vendeurs interrogés, 47% trouvent l'environnement très dégradé. 100% acceptent de récupérer les MNU dans leurs officines dont 80% qui sont disposés à demander les restes de médicaments à leurs clients et 67% connaissent la gestion des déchets en Algérie.

Tous les groupes sont caractérisés par la majorité des interlocuteurs qui ne connaissent pas la loi 01-19 relative à la gestion des déchets en Algérie.

La structure de cet échantillon est caractérisée par la prédominance de la variable : disposition d'accepter les MNU avec 86%. 47% pharmaciens interrogés, dont 46% trouvent l'environnement très dégradé à 46%. Parmi l'effectif total, 58% sont disposés à demander les restes de médicaments dans leurs pharmacies. De plus, 85% et 63% respectivement ne connaissent pas la loi 01-19 et n'ont pas entendu parler de la gestion des déchets en Algérie.

Les principales caractéristiques des groupes identifiées par les variables indépendantes sont représentées dans le tableau 12.

Type 1 : ce groupe est caractérisé par 41% des interrogés qui connaissent la classification des déchets, 55% qui connaissent le but du traitement des déchets médicamenteux et dont 75% qui ont une idée sur les procédés d'élimination des déchets pharmaceutiques. 40% des sondés n'ont pas voulu exprimer leurs stocks de déchets en médicaments. Parmi eux, 45% font la séparation de leurs déchets.

**Tableau 12 :** Caractéristiques des variables indépendantes étudiées de l'échantillon 2.

	Classific	Tri	FMGD	BTDM	PEP	Aug/Dim	Sépar	Posologie	Circuit
Type 1 (N=17)	41% OC	60% NT	80% NF	55% OB	75% OP	40% NA	45% OR	70% OO	75% OI
Type 2 (N=21)	86% NC	58% NT	64% NF	57% OB	57% OP	57% Aug	53% NR	86% OO	86% OI
Type 3 (N=15)	70% OC	52% NT	82% NF	56% OB	56% OP	43% NA	73% NR	65% OO	87% OI
Type 4 (N=17)	60% OC	53% NT	80% NF	56% OB	73% OP	53% Dim	53% NR	87% OO	80% OI
Type 5 (N=15)	54% OC	54% NT	54% NF	92% OB	77% OP	70% NA	70% OR	85% OO	70% OI
Echantillon 2 (N=85)	58% NC	53% NT	75% NF	65% OB	66% OP	51% NA	52% NR	74% OO	80% OI

Type 2 : ce groupe est caractérisé par 86% des interrogés qui ne connaissent pas la classification des déchets, 57% qui connaissent le but du traitement des déchets médicamenteux et ont une idée sur les procédés d'élimination des déchets pharmaceutiques.

57% des sondés ont une augmentation de leurs stocks de déchets en médicaments. Dont, 53% ne font pas la séparation de leurs déchets.

Type 3 : ce groupe est caractérisé par 70% des interrogés qui connaissent la classification des déchets, 56% qui connaissent le but du traitement des déchets médicamenteux et ont une idée sur les procédés d'élimination des ces derniers. 43% des sondés n'ont pas voulu exprimer leurs stocks de déchets en médicaments. Parmi eux, 73% ne font pas la séparation de leurs déchets.

Type 4 : ce groupe est caractérisé par 60% des interrogés qui connaissent la classification des déchets, 56% qui connaissent le but du traitement des déchets médicamenteux et 73% ont une idée sur les procédés d'élimination des ces derniers. 53% des sondés ont eu une diminution dans leurs stocks de déchets en médicaments. Parmi eux, 53% ne font pas la séparation de leurs déchets.

Type 5 : ce groupe est caractérisé par 54% des interrogés qui connaissent la classification des déchets, 92% qui connaissent le but du traitement des déchets médicamenteux, dont 77% ont une idée sur les procédés d'élimination des ces derniers. 70% des sondés n'ont pas voulu exprimer leurs stocks de déchets en médicaments et 70% qui font la séparation de leurs déchets.

Tous les questionnés dans chaque groupe sont pour une perspective de posologie (médicaments fractionnés en blister) et sont d'accord pour la mise en place d'un circuit de collecte patient-pharmacien-association. Cependant, la majorité des interrogés ne font pas le tri chez eux et n'ont pas eu de formation dans la gestion des déchets médicamenteux.

La structure de cet échantillon à 80% est caractérisée par la prédominance de la variable : circuit patient-pharmacien-association. 53%, 75%, 58% et 52% des interrogés respectivement, ne font pas le tri et n'ont pas eu de formation sur la gestion des déchets médicamenteux, ne connaissent pas la classification et ne font pas la séparation de leurs déchets pharmaceutiques. De plus, parmi eux 65%, 66% respectivement connaissent le but du tri et les procédés d'élimination des déchets pharmaceutique et dont 74% sont pour une posologie fractionné par blister.

**Discussion :**

Le questionnaire a été conçu pour qu'il soit répondu par les pharmaciens d'officine, à fin d'évaluer leurs connaissances et leurs pratiques en matière de gestion de leurs MNU. Cependant en raison de l'éloignement et la non possibilité de faire des aller/ retours pour que ce dernier soit traité par le pharmacien détenteur de la pharmacie. En dépit de ces raisons on a eu une hétérogénéité de répondants : pharmaciens en majorité, vendeurs et gérants.

Le degré de sensibilité face à l'état actuel de l'environnement reste un point de vue qui diverge : certains le trouvent peu dégradé, quelque uns dégradé et d'autres très dégradé. C'est pour cela que les pratiques liés à l'élimination de leurs déchets soient différents.

La majorité des interlocuteurs ont entendu parler de la gestion des déchets en Algérie. Par contre, plus de  $\frac{3}{4}$  des questionnés ne connaissent pas la loi 01/19 relative à la gestion des déchets qui regroupe les différentes classes de déchets, la législation et les peines en cas d'infraction. Par conséquent, le manque d'information et de sensibilisation a conduit à la méconnaissance des différentes lois. Ainsi, plus de la moitié des interviewés ne connaissent pas la classification des déchets et leurs catégories en Algérie.

Selon Djemaci & Ahmed-Zaidi (2011), une politique environnementale efficace à besoin d'un système de tarification ou de financement efficace, cette efficacité résulte d'une application plus réaliste du principe pollueur-payeur, soit du côté des producteurs, soit du côté des consommateurs.

Plus de la moitié des questionnés ne font pas le tri chez eux, par manque d'intérêt, certains réclament qu'ils faisaient le tri sélectif, mais lors du ramassage tout est mélangés par les agents d'entretien. Par contre, ceux qui le font diminuent leurs déchets par la technique du compostage, par mesure de protection de l'environnement.

Moins de  $\frac{1}{4}$  des sondés adhèrent à une association de protection de l'environnement, ils contribuent à des activités dans leur cités ou villages.

Le SNAPO est conventionné avec le Green Sky et Lafarge pour le traitement des déchets médicamenteux, plus de la moitié des pharmaciens adhèrent à ce syndicat. Selon une pharmacienne, ce dernier programme depuis deux ans une journée de formation sur la gestion des déchets pharmaceutiques.

Une bonne gestion des MNU implique un professionnel d'où la nécessité d'une formation dans ce domaine.  $\frac{3}{4}$  des sondés n'ont pas eu de formation sur la gestion des déchets médicamenteux. Cependant, plus de la moitié connaissent le but du tri des MNU.

Selon l'OMS (1999), le tri a pour objet de classer les médicaments en plusieurs catégories, aux qu'elles sont appliquées différentes méthodes d'élimination. Pour cela on doit prévoir un espace ou un récipient individuel pour le stockage temporaire de chaque catégorie. Le tri en officine consiste à :

- Identifier chaque médicament ;

- Décider s'il est réutilisable, si c'est le cas le laisser dans son emballage ;
- S'il n'est pas utilisable, décider de la méthode optimale d'élimination ;
- Laisser intact les emballages et cartons jusqu'à date d'élimination ou de recyclage.

Le tri devrait être effectué par un personnel qualifié, ce dernier doit porter un équipement de protection (gants, bottes, combinaisons, masques, etc.) sous la supervision directe d'un pharmacien.

Presque  $\frac{3}{4}$  des sondés connaissent la procédure d'élimination co-existante en Algérie qui est l'incinération. Selon WHO (1999 in Kusynova & Besançon, 2005), l'incinération reste une alternative si le pays concerné dispose d'une superficie très importante et éloignée des habitations. Toute fois, les mesures d'élimination dans les égouts ou le brûlage à ciel ouvert sont à éliminer. Selon Gagnon (2010), le Canada vise à réduire les déchets pharmaceutiques incinérables par la réduction de la consommation par :

- réduction du volume des prescriptions.
- Sélectionner les traitements thérapeutiques les plus appropriés
- Respecter la qualité de vie.
- Promouvoir l'emploi et le développement de l'ami des médicaments et l'environnement.

Plus de  $\frac{3}{4}$  des questionnés sont disposés à accepter les périmés et restes d'un traitement et la moitié des sondés sont favorables à le demander à leurs clients. Car certains les distribuent aux nécessiteux et aux associations sous forme de dons. Selon l'OMS (1999), il peut arriver que les dons de médicaments soient adaptés, mais par suite d'une mauvaise gestion. On se retrouve confronté à des stocks de médicaments non utilisés à éliminer. Suite à ce constat, OMS (2005), tous les MNU collectés sont interdits à l'emploi et ou l'exportation, ils devraient être systématiquement détruits par incinération. D'après Grass & Lalande (2005), l'OMS et la banque mondiale, ...recommandent que les MNU ne fassent plus l'objet de dons.

La majorité des pharmaciens retirent leurs médicaments des rayons un mois avant la date de péremption, d'autres selon la classe thérapeutique ou les traitements sont prolongés (ex : maladies chroniques)

L'entreposage des déchets pharmaceutiques par les pharmaciens diffère d'un praticien à un autre. Cela dépend de leur volonté de s'en débarrasser d'une façon conforme et par crainte de contamination du milieu.

La quantité des déchets diffère d'une pharmacie à une autre. Pour certains sa diminue et pour d'autres sa augmente. Cela est dû à la mauvaise gestion du stock. Certains pharmaciens suggèrent de :

- Réduire la demande et la prescription ;
- Meilleure perspective des achats pour éviter les stocks anarchiques ;
- Savoir gérer ses stocks ;
- La gestion du médicament doit être confiée aux responsables du médicament ;
- Moins d'emballages secondaires ;

- Une régulation du marché du médicament : disponibilité des médicaments et gestion des ruptures de stock;
- Eviter les dates proches sauf pour les produits conseils (facile à écouler) ;
- Installation de réseau inter-officines.

Selon PSF (2004), une bonne gestion consiste à minimiser les pertes, exercer un contrôle de qualité sur les médicaments (date de péremption, condition de conservation, état du médicament) par un inventaire et des outils de gestion.

La majorité des pharmaciens stockent leurs déchets dans du carton, une petite minorité les laissent dans du sachet plastique, contre une poignée qui préfèrent les entreposer dans un bac ou récipient. Selon Brussière (2011) les médicaments dangereux doivent être étiquetés « médicament, dangereux ou cytotoxiques » entreposés dans des cartons rigides de couleur rouge.

La séparation des médicaments diffère d'une pharmacie à une autre, certains mélanges le tout, d'autres retirent les psychotropes du mélange, quelque uns les séparent selon la forme galénique (sirops, comprimés, poudre) et une minorité les séparent selon la classe thérapeutique. Selon l'OMS (1999), les médicaments doivent être classés selon le degré de toxicité et nécessitent une élimination appropriée, le classement est comme suit : substances réglementés (stupéfiants, psychotropes), anti-infectieux, antinéoplasiques, anticancéreux cytotoxiques, antiseptiques et désinfectants. Tous les autres médicaments doivent être triés par forme galénique : produits solides, semi-solides, poudres, produits liquides et bombes à aérosol. Les matières devraient être séparés selon :

- Les comprimés et capsules sous emballage thermoformé ou sous aluminium devraient être extraits de l'emballage primaire et non du secondaire ;
- Les comprimés et pastilles effervescentes en tube devraient être maintenus en tube ;
- Les poudres en sachet ou en flacon devraient être extraites de l'emballage primaire et non du secondaire (sachet ou flacon).

Les méthodes de traitement diffère chez les pharmaciens, certains préfèrent le réaliser eux-mêmes par la technique du brûlage, d'autres le jeter après dissolution dans le système d'assainissement. Quelque uns les ont confiés à des entreprises de collecte et de traitement. L'incinération n'est pas le seul mode de traitement, car il existe d'autres méthodes utilisées dans d'autres pays. Selon Rajaonarison (2011) à Madagascar, il y'a plusieurs méthodes de destruction des produits pharmaceutiques comme suit : brûlage en enceinte ouverte (elle demeure pratique courante bien qu'elle soit déconseillée), la solidification (fixation des déchets pharmaceutiques à l'intérieur d'un fût), la neutralisation (broyer les médicaments 65%, les mélanger avec de l'eau 5%, du ciment 15% et de la chaux 15%), rejet à l'égout des produits liquides (sirops, perfusion intraveineuse) et l'incinération : à moyenne température et à haute température (pour les déchets contenant 1% de composés halogénés ; Soufre, Iode et Chlore). Selon (Brussière & al., 2011), l'incinération est le mode de traitement qui élimine toutes les catégories des médicaments (cytotoxiques et autres). Une élimination sécuritaire de ces derniers nécessite une manipulation et un entreposage conforme.

Certains pharmaciens nous ont confiés le nom des entreprises avec les quelles ils traitent. Ces entreprises exigent au pharmacien que l'opération se déroule en présence d'un agent de sureté, de protection civile et d'un huissier de justice à fin d'établir un procès verbal, après pesée des déchets ces derniers vont être transportés et conduits au lieu de traitement. Deux entreprises font la collecte uniquement à Tizi Ouzou: Si Salem (Beni Douala) et CDS nettoyage (Aghribs, ce dernier achemine ses déchets à incinérer vers INCINERAL Cherraga), contrairement à ETS. SADADOU installé à Médéa, ce dernier s'occupe de l'opération de collecte, transport et de traitement vers une cimenterie à Constantine. Pour les coûts de traitement, ces frais diffèrent d'une entreprise à une autre ; pour CDS nettoyage de 60 da à 250 da pour le kg, tout dépend de la nature du déchet. En revanche, ETS SADADOU propose 150 da le kg pour le secteur privé et 80 da pour les hôpitaux (car, ils génèrent plus de déchets y compris les déchets à risques infectieux qui sont pris en charge).

Presque  $\frac{3}{4}$  des questionnés sont d'accord pour la posologie fractionnée en blister surtout, quoique certains vendent certains produits en comprimé, voire en sachet, lorsque que sa nécessité pas d'acheter toute la boîte. En revanche presque  $\frac{1}{4}$  désapprouvent cette méthode de peur de confusion entre les produits. Selon (Remy & al, 2014), une utilisation excessive de médicaments engendre un gaspillage très important, ex : les antibiotiques sont conditionnés par blister, dans la majorité du temps le traitement ne correspond pas aux nombres de médicaments présents dans la boîte (la quantité est plus grande). Par ailleurs, les médecins ont tendance à prescrire plus qu'il en faut à leurs patients et ces derniers ne suivent pas leur traitement dans son intégralité. C'est pour cela, qu'il faut avant tout se concentrer sur une politique de réduction des MNU au lieu de leur réutilisation.

Presque la majorité des pharmaciens étaient d'accord pour qu'il y'est l'initiative de la mise en place d'un circuit de collecte « Patient- pharmacien- association », car l'existence d'un système de collecte spécifique des médicaments permet d'éviter leur mise en décharge. Selon Grass & Lalande (2005), CYCLAMED n'a jamais cherché à minimiser l'afflux de déchets et de MNU, en analysant par exemple les comportements des consommateurs et en agissant sur ceux-ci. Contrairement aux objectifs environnementaux initiaux, Compte tenu des risques de trafic et de baisse de qualité que font courir les MNU, les inspecteurs recommandent d'interdire leur emploi et leur exportation, et de se conformer ainsi aux recommandations de l'OMS. La mission propose de sécuriser le circuit du médicament, en encadrant mieux les retours aux grossistes et en progressant dans le codage des boîtes de médicament, seul garant à terme d'une complète traçabilité.

Plus de la moitié des sondés n'ont pas exprimés leurs attentes, pour ceux qu'il est ont formulés, leurs attentes divergent entre la mise en place d'une réglementation en vigueur et d'autres qui réclament l'emplacement d'infrastructures ou tout les professionnels du médicament soient impliqués.

## **Conclusion et perspectives**

### Conclusion et perspectives :

Le médicament est une thérapie pour le malade dont il ne peut se passer pour soigner les différentes maladies, quelles soit chroniques, périodiques ou génétiques. Bien que l'industrie pharmaceutique, apporte, grâce à la technologie, des modifications dans la synthèse chimique de ses produits, par la reformulation du principe actif ou le médicament générique, la nocivité du médicament réside dans la contamination de l'environnement par des substances (toxiques, CMR, produits halogénés, etc.). Par conséquent, le déchet médicamenteux est classé dans la catégorie des déchets spéciaux dangereux.

L'enquête menée sur terrain auprès des officines dans quelques communes de la wilaya de Tizi Ouzou et au niveau du laboratoire Novonordisk, a enrichit notre analyse sur la pratique utilisée dans la gestion des déchets pharmaceutiques. Cependant, le manque de formation et de sensibilisation dans ce domaine, nous a amenée à trouver une réalité inquiétante, car certains pharmaciens ne disposent pas de l'information sur l'existence d'entreprises d'incinération, quelques uns utilisent des méthodes interdites tel que : le brûlage des produits chimiques en plein air et d'autres préfèrent entreposer leurs déchets et les stocker durant des années par crainte qu'ils se retrouvent dans la nature ou qu'ils soient récupérés par les enfants ou trouvés dans les décharges (certains produits peuvent être sujets d'utilisation malsaine : psychotropes substitués aux stupéfiants)selon leur propos.

Le mode de traitement des déchets médicamenteux par incinération est le mieux recommandé par l'OMS, lorsqu'il est utilisé dans les normes, il contribue à la valorisation énergétique. Bien que, ce dernier soit la méthode la mieux adaptée pour ce types de déchets, une mauvaise utilisation mène à la formation de dioxines et furanes, qui sont des produits très stables, difficilement biodégradables et présentant la particularité d'être bio-accumulatifs.

L'inefficacité de la gestion des déchets pharmaceutiques met en danger la communauté, les patients et le personnel de la santé, par la présence de risques liés à un entreposage inapproprié, au transport et à la mauvaise élimination car certains produits nécessitent un traitement particulier, exemple des aérosols qui ne doivent pas être incinérés car ils présentent un danger d'explosion.

La gestion des déchets spéciaux dangereux, en particulier les médicaments périmés, nécessitent un personnel qualifié, sensible et sensibilisé aux questions liés à l'environnement pour mieux préserver notre héritage commun qui notre planète et notre santé. Cette mesure nécessite l'implication du secteur de la santé et toute personne responsable et responsabilisé. La présence d'entreprises d'incinérations présente sur l'échelle nationale montre la contribution de l'état Algérien dans le secteur de la gestion des déchets pharmaceutiques. Pour mieux connaitre leurs pratiques, il serait favorable de continuer ce travail par la visite d'une entreprise d'incinération pour un stage dans le cadre d'un mémoire.

Toute fois, pour mieux cerner ce secteur liée à la fois à la santé et l'environnement, il serait favorable de :

- Agir rapidement dans l'intérêt de la population.

## Conclusion et perspectives

---

- Formation d'un personnel qualifié pour une meilleure prise en charge des déchets pharmaceutiques.
- Mise en œuvre d'une réglementation spécifique aux déchets médicamenteux et des amendes en cas d'infraction par des pratiques interdites dans la nature (pollueur-payeur)
- Prévoir le stockage, le transport et les techniques d'élimination pratiques pour chaque classe de médicaments par une technologie propre, efficace et durable.
- Mettre en place des infrastructures spécialisés dans la gestion des déchets pharmaceutiques.
- Créer des filières spécifiques dans la valorisation des conditionnements primaires et secondaires des médicaments (cartons, plastique, verre).

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### Ouvrages :

**ADDOU A., 2009.** Traitement des déchets : valorisation et élimination.

**AUGRIS M., 2001.** Gestion des déchets. Guide pour les établissements publics d'enseignement supérieur ou de recherche, 194 p.

**ESCOFIER B. PAGES J., 2008.** Analyses factorielles et multiples, 328 p.

**HAGUENOER J. M., 2008.** Rapport de l'académie nationale de Pharmacie : Médicaments et Environnement, 105 p.

### Thèse de doctorat :

**DJEMACI B. & AHMED ZAIDI-CHERTOUK M., 2011.** La gestion intégrée des déchets solides en Algérie. Contraintes et limites de sa mise en œuvre, 72 p.

### Mémoires :

**BEN SAID F. & DJAOUDI A., 2016.** Gestion des déchets médicamenteux de la commune de Tizi Ouzou : Enquête auprès des ménages et des officines. 88p

**GRASS M.E. & LALANDE F., 2005.** Enquête sur le dispositif de recyclage des médicaments « Cyclamed », 141 p.

### Articles :

**BRUSSIÈRE J.F. TOUZIN K. METRA A., 2011.** La petite vie .....des déchets pharmaceutiques.

**CHEVANT M., 2015.** L'analyse des composantes multiples : ACM, 17p.

**COLLETTE-BREGAND M., JAMES A., MUNSHY C., BOQUENE G., 2009.** Contamination des milieux aquatiques par les substances pharmaceutiques et cosmétiques, 44p.

**EL QARNI H., COLLIER P., OKEEFE J., AKUNNA J., 2016.** Investigating the removal of some pharmaceutical compounds in hospital wastewater treatment plants operating in Saudi Arabia, 12 p.

**GAGNON E., 2008.** Pharmaceutical disposal programs : A Canadian perspective.

**KUSYNOVA Z. & BESANCON L., 2015.** Green pharmacy practice : taking responsibility for the environmental impact of medicines. The Hague : International Pharmaceutical Federation.

**OMS, 1999.** Principes directeurs pour l'élimination des produits pharmaceutiques non utilisés pendant et après les situations d'urgence, 39p.

**OMS, 2006.** Instruments et approches et pour appliquer la précaution dans le contexte de la sûreté de produits chimiques

**PSF, 2004.** Gestion des médicaments. Pharmaciens sans frontières. Comité International Unité Pharmaceutique, 32p.

**PAVY P., 2014.** Guide de bonnes pratiques pour la gestion des déchets produits par les établissements sanitaires et médico-sociaux, 20 p.

**RAJAONARISON P.J., 2011.** Guide de destruction des médicaments périmés ou avariés, 31p.

**Webographie :**

[www.Novonordisk.com](http://www.Novonordisk.com)

**Lois Algériennes :**

La loi 01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets (J.O.R.A, 2001).

La loi 03-10 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable (J.O.R.A, 2010).

## Annexe :

Université Mouloud MAMMERY Tizi Ouzou  
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques  
Département de Biologie

Questionnaire distribué aux pharmaciens d'officine de la wilaya de Tizi Ouzou, dans le cadre de mémoire en Biologie, master 2 ; Gestion des déchets solides, merci de bien vouloir répondre :

Nom de la pharmacie : \_\_\_\_\_ Commune : \_\_\_\_\_ Lieu : \_\_\_\_\_

Vis-à-vis : pharmacien  gérant  vendeur (se)

Date d'installation de votre officine :

I-

1) Que pensez- vous de l'état actuel de l'environnement ?

Peu dégradé  dégradé  très dégradé

2) Avez- vous entendu parler de la gestion des déchets en Algérie ?

Oui  Non

3) Connaissez-vous la loi 01-19 relative à la gestion des déchets en Algérie ?

Oui  Non

4) Connaissez-vous les différentes classifications des déchets en Algérie ?

Oui  Non

5) Faites- vous le tri des déchets chez vous ? Oui  Non

6) Adhérez-vous à des associations pour la protection de l'environnement ? Oui  Non

7) Adhérez-vous au syndicat des pharmaciens d'officine ? Oui  Non

II-

8) Avez – vous eu une formation sur le mode de gestion des déchets médicamenteux ?

Oui  Non

9) connaissez-vous le but du tri des déchets médicamenteux ?

Oui  Non

Si oui le quel .....

10) Connaissez-vous les procédés pour éliminer les déchets médicamenteux ?

Oui  Non

11) Les patients vous ramènent-ils les médicaments périmés ou non périmés (restes d'un traitement) ?

Oui  Non

12) seriez-vous favorable à le demander à vos clients ? Oui  Non

13) Combien de jours avant la date de péremption, vous retirez vos médicaments des rayons ?

.....

14) Combien de temps sont stockés vos déchets médicamenteux dans votre officine ?

.....

15) Quelle quantité de déchets médicamenteux générez-vous ?.....Kg/an.

16) Est- elle en augmentation ou en diminution, Si oui, pourquoi ?

.....

17) Que suggérez-vous à cette situation ?.....

.....

18) Quel est votre fournisseur de médicaments actuellement ?

.....

19) Comment faites vous vos commandes ?

Après rupture de stock  Selon la demande  En petite quantité  Autre

III-

20) Comment stockez-vous vos déchets médicamenteux en pharmacie ?

Bacs adaptés  Sacs en plastique  Cartons

21) Faites-vous la séparation de vos déchets médicamenteux ? Oui  Non

Si oui, comment.....

22) traitez-vous vos déchets médicamenteux vous-même ? Oui  Non

Si oui, comment.....

Si non, sont-ils : - Collectés directement de votre officine par une entreprise de traitement

\* Dans ce cas la quelle.....

- Rendus au prestataire : laboratoire producteur /fournisseur (Barrer la mention inutile)

- Déposer dans un bac avec les déchets ménagers

23) Seriez- vous d'accord pour une posologie fractionnée en barquettes de comprimés, voire en comprimé comme aux U.S.A, afin d'éviter le gaspillage (restes de traitements à la maison) ?

Oui  Non

Avez –vous une idée sur le devenir des déchets médicamenteux ?

.....

24) Seriez-vous favorable à un circuit de collecte « patients- pharmacies- association » des restes de médicaments après traitement ou médicament périmés, pour la création d'une filiale de gestion des déchets médicamenteux, comme se fait actuellement en France par le biais de CYCLAMED ?

Oui  Non

Si oui, quel est votre opinion sur la question .....

.....

25) Quelles sont vos attentes en matière de gestion des déchets médicamenteux par rapport au : Laboratoire, direction de la santé, ministère, ou organisation mondiale de la santé.

.....

.....

.....

## **Résumé**

Notre analyse est une enquête, par questionnaire, au près des officines sur la gestion des déchets médicamenteux dans quelques communes de la wilaya de Tizi Ouzou, complétée par une enquête menée au niveau d'un laboratoire Novonordisk. Afin, d'évaluer les sondés par rapport à leur sensibilité sur l'environnement, sur la gestion des déchets pharmaceutiques au sein de l'officine et les possibilités de collecte et ou de traitement par une entreprise spécialisée.

Le questionnaire est constitué de vingt cinq questions, il comprend trois rubriques : la première appréhende le degré de connaissance de l'interlocuteur sur l'environnement, la seconde s'intéresse à la gestion des médicaments au sein de l'officine et la troisième à la gestion des médicaments périmés en particuliers. Les valeurs des différentes modalités retrouvés dans le tableau de contingence ont été confrontés au test d'indépendance du Khi-carré, à une analyse factorielle des composantes multiples ACM et à une classification ascendante hiérarchisée.

Le laboratoire génère une quantité de 1.6 tonnes de déchets. Chaque 15 jour, ces derniers sont pris en charge par des entreprises d'incinération et de recyclage. Pour l'imgedu laboratoire et sa traçabilité.

Le manque de communication et de réglementation à contribuer à la non-conformité des pratiques sur la gestion des déchets pharmaceutiques par les pharmaciens et leur personnel.

L'inefficacité de la gestion des déchets pharmaceutiques met en danger la communauté, les patients et le personnel de la santé, par la présence de risques liés à un entreposage inapproprié, au transport et à la mauvaise élimination. Pour mieux cerner ce secteur lié à la fois à la santé et l'environnement. Il serait favorable d'agir vite.

## **Abstarct**

Our analysis is an invistigation, by questionnaire nearby pharmacies about management of phnarmaceutical waste, in some municipalities from the wilaya of Tizi Ouzou, followed by an invistigation in a laboratory Novonordisk. To assess the interviews and to compare their sensibility about the environement, the management of their waste and the possibilities of collection or treatment by a specialised company.

The investigation is constituted by twenty five questions, about three topics : the first apprehends the degry of sensibilityof the interviwed, the second about the management of medicines in the pharmacy and the third one is about the management of expired medecines. The values of the differents modalities of the contingency table, were analysed by the Chi-Chi test, the factor analysis of multiple compnents and the ascending hierarchical classification.

The laboratory generates 1,6 tonnes of waste. Evrey two weeks, their wasteis supported by companies of incineration and recycling for the laboratory image and their traceability.

The lack of communication and reglementation contribute of the no compliance of the practices about the management of pharmaceutical waste by pharmacists and their staff.

The inefficiency of management of the pharmaceutical waste put in danger the community, the patients and health staff, by the presence of risquesrelated to innapropriate storage, transportation and the poor elimination. For better understanding to that sector bound at the same time for health and environement. It will be favorable for a quick act.