

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE**  
**SCIENTIFIQUE**



**UNIVERSITE MOULOUD MAMMERRI DE TIZI-OUZOU**



**Faculté des Sciences Biologiques et Sciences Agronomiques**

**Département de Biologie Animale et Végétale**

# Mémoire

**De fin d'études**

**En vue de L'obtention du Diplôme de Master En Biologie**

**Spécialité : Protection de l'Environnement**

# Thème

**Audit Environnemental de la Filiale PHARMAL  
(Dar El Beida-Alger) du Groupe SAIDAL**

**Présenté par :**

**M<sup>elle</sup> FERHAT Lilia**

**M<sup>elle</sup> KHENANE Amina**

**Devant le jury :**

**Présidente : Mme LANDRI.G**

**Maître Assistante A, UMMTO**

**Promoteur : Mr OUDJIANE .A**

**Maître Assistant A, UMMTO**

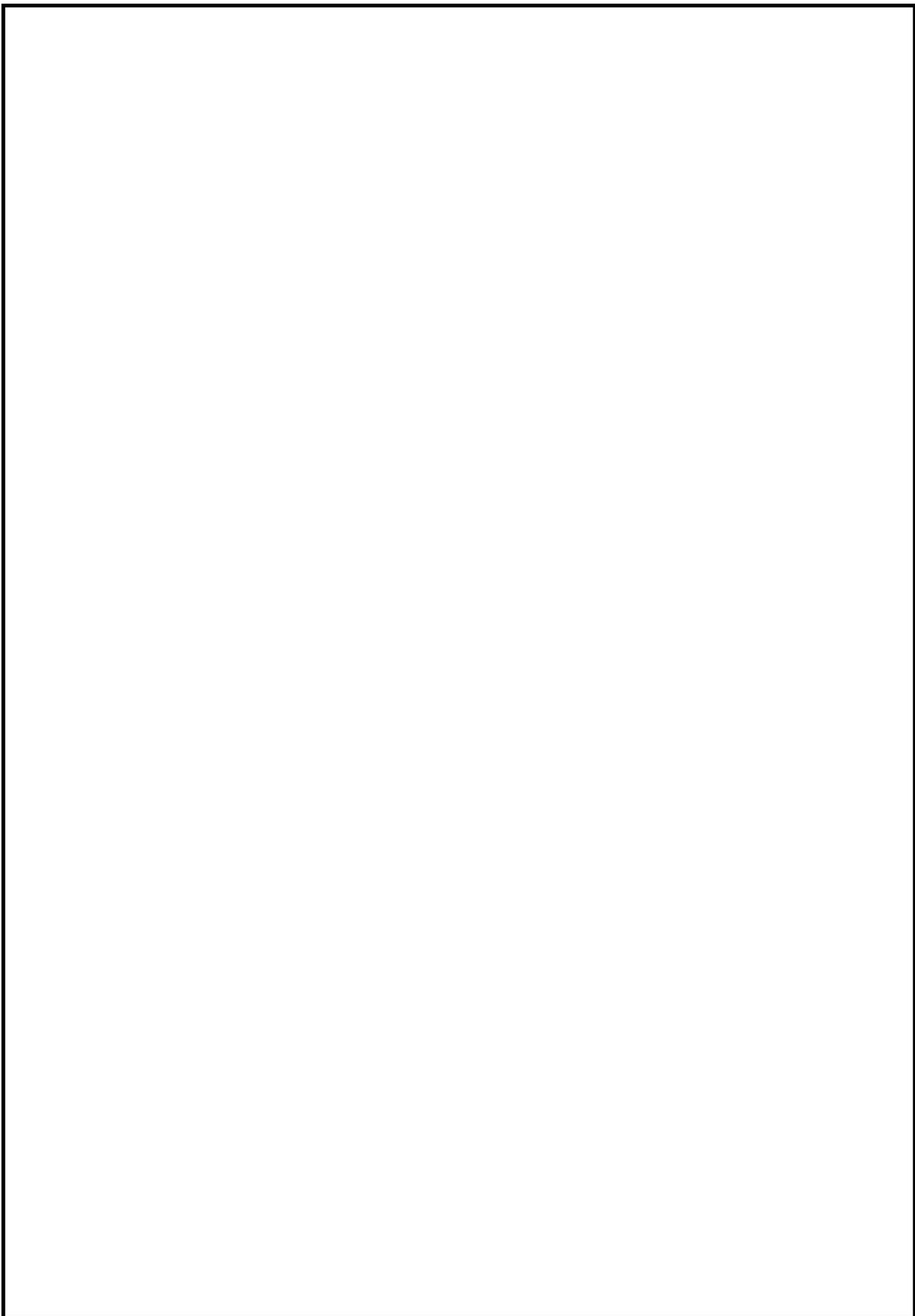
**Examinatrices : Mme CHOUAKI.S**

**Maître Assistante A, UMMTO**

**Mme HAMDAD.N**

**Maître Assistante A, UMMTO**

**Promotion 2015/2016**



# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail :*

*- Mes très chers parents, qui ont toujours été présent quand j'avais besoin d'aide...*

*- Mes frères : Sid-Ali, Walid, Rafik et toute la famille...*

*- tous mes amis(e) : Rabah, Farida, Rania, Manel, Asma, Lynda, Wardia, Selma, Yasmine et camarades de ma promotion « protection de l'environnement ».*

*- Mes cousins et cousines,*

*- Ma Chère camarade Amina et à toute sa famille.*

*Lilia*

## *Remerciements*

*Tout d'abord, nous remercions le bon dieu de nous avoir donné à moi et ma camarade le courage et la patience d'avoir réussi à arriver a terme de ce projet de fin d'étude.*

*Nous tenons aussi à remercier notre promoteur Mr OUDJIANE Ahmed Maître assistant classe A au département des sciences biologiques et sciences agronomiques de l'UMMTO d'avoir accepté de nous encadrer et pour l'aide qu'il nous a fourni.*

*Nous remercions très chaleureusement tous ceux qui ont participé a notre aide dont : notre encadreur Mr FALKOU (paix a son âme) qui nous a apporté, Mme BESSAOU (la délégué de l'environnement), Mr TOBAL, Mr ZAHJ pour tous les efforts et l'aide qu'ils ont fournis.*

*Nous tenons à remercier t les membres de jury Mme LANDRI Gnima Maître assistante classe A ,UMMTO, Mme HAMDAD Nacira Maître assistante classe A , UMMTO, Mme CHOUAKI Saïda Maître assistante classe A , UMMTO. d'avoir accepté d'évaluer notre mémoire.*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à :*

*- Mes très chers parents pour leur soutien et leur aide.*

*-Ma sœur Linda et mon frère Madjid*

*-Mes cousines : Kahina, Katia, Lania, Sarah.....*

*-Mes grand parents ; mes tantes, oncles, aussi à mes amis : Farida*

*Ouardia , Selma , Yasmine et camarades de ma promotion « protection de l'environnement ».*

*En fin à Ma Chère camarade LILIA avec laquelle j'ai tout partagé.*

*Amina*

# SOMMAIRE

|                           |   |
|---------------------------|---|
| INTRODCTION GENERALE..... | 1 |
|---------------------------|---|

## ***CHAPITRE I : L'AUDIT ENVIRONNEMENTAL***

|   |    |
|---|----|
| I. Définition de l'audit .....  | 3  |
| II. Définition de l'audit environnemental .....                             | 4  |
| III. Objectif de l'audit environnemental .....                              | 4  |
| IV. Les différents types d'audit environnemental .....                      | 5  |
| V. Les acteurs de l'audit environnemental .....                             | 6  |
| V.1.Les demandeurs de l'audit .....   | 6  |
| V.2. L'équipe d'audit environnemental .....                                 | 6  |
| V.3.Les audités .....   | 7  |
| VI. Le champ de l'audit environnemental .....                               | 7  |
| VII. Avantages de l'audit et Inconvénients de l'audit environnemental ..... | 8  |
| VIII. Les démarches générales d'un audit environnemental .....              | 10 |

## ***CHAPITRE II : PRESENTATION DE L'ENTREPRISE***

|   |    |
|---|----|
| I. Historique .....                                       | 12 |
| II. Présentation de SAIDAL l'unité PHARMAL .....          | 13 |
| III. situation géographique de l'entreprise PHARMAL ..... | 13 |
| IV. Structure de l'entreprise .....                       | 15 |

|   |    |
|---|----|
| V. Organigramme de l'entreprise .....   | 17 |
| VI. Activités de l'établissement.....   | 18 |
| VII. Description des processus de la production des produits pharmaceutiques de l'unité ..... | 19 |
| VII.1.Processus de production des produits pharmaceutiques liquides.....                      | 20 |
| VII.2.processus de production des comprimés et gélules.....                                   | 21 |
| VII.3.Processus de production des produits pharmaceutiques de forme pâteuse .....             | 22 |

### ***CHAPITRE III : LA GESTION DES DECHETS***

|  |    |
|--|----|
| I. La gestion des déchets au niveau de l'unité PHARMAL.....  | 23 |
| I.1.Définition des déchets .....                             | 23 |
| I.2.Définition des déchets selon la loi Algérienne .....     | 23 |
| II. Classification des déchets. ....                         | 23 |
| III. Les déchets pharmaceutiques .....                       | 24 |
| III.1.Définition .....                                       | 24 |
| III.2.Classification des déchets pharmaceutiques .....       | 24 |
| III.3.Les risques liés aux déchets pharmaceutiques .....     | 25 |
| IV. La gestion des déchets .....                             | 25 |
| V. Les rejets émis par l'usine et leur mode de gestion ..... | 26 |
| V.1.Les déchets solides et leur mode de gestion. ....        | 26 |
| V.2.Les rejets liquides et leur mode de gestion .....        | 30 |
| V.3.Les rejet gazeux et leur mode de gestion .....           | 33 |

## ***CHAPITRE IV : BILLAN ET ANALYSES DES REJETS***

|   |        |
|---|--------|
| I. Bilans quantitatif et qualitatif des entrées de l'unité PHARMAL .....  | 35     |
| I.1.Matières premières .....  | 35     |
| I.2.Energie et eau .....  | 35     |
| I.2.1.Energie.....  | 36     |
| I.2.2.Eau .....   | 37     |
| II. Bilans quantitatif et qualitatif des sorties de l'unité PHARMAL.....  | 39     |
| III. Analyse des rejets liquides .....  | 40     |
| III.1.Matériel de prélèvement. ....   | 40     |
| III.2.Le mode de prélèvement.....   | 40     |
| III.3.Les méthodes d'analyses .....   | 41     |
| IV. Résultats et discussions .....  | 44     |
| IV.1. interprétation des résultats des analyses physico-chimique des effluents liquide de l'unité de production pharmaceutique PHARMAL..... | 44     |
| IV.2.Traitement statistique par histogrammes .....  | 45     |
| <br>CONCLUSION GENERALE .....   | <br>51 |

## LISTE DES TABLEAUX

---

|   |    |
|---|----|
| <b>Tableau01 :</b> Principaux types d'audit environnement ( <b>JOLIA-FERRIER et BOUDEVILLE ,1999</b> )..... | 05 |
| <b>Tableau 02 :</b> Implantation des activités de l'entreprise .....  | 15 |
| <b>Tableau 03 :</b> Mode de traitement des déchets solide .....   | 27 |
| <b>Tableau 04 :</b> Mode de traitement des rejets liquides .....  | 31 |
| <b>Tableau 05 :</b> Les émissions atmosphériques .....  | 33 |
| <b>Tableau 06 :</b> Consommation annuelle des principales matières premières .....                          | 35 |
| <b>Tableau 07 :</b> Evolution de la consommation en électricité durant l'année 2012-2015 .....              | 36 |
| <b>Tableau 08:</b> Evolution de la consommation en gaz naturel durant l'année 2012-2015.....                | 37 |
| <b>Tableau 09:</b> Evolution de la consommation en eau durant l'année 2012-2015.....                        | 38 |
| <b>Tableau 10:</b> Produits finis /an.....  | 39 |
| <b>Tableau 11:</b> Liste des principaux produits fini .....   | 39 |

## LISTE DES FIGURES

---

|   |    |
|---|----|
| <b>Figure 01</b> : Unité de Dar El Beida. ....  | 13 |
| <b>Figure 02</b> : Extrait de la carte topographique de Rouïba. ....  | 14 |
| <b>Figure 03</b> : Plan de masse du site de production filial PHARMAL De Dar El Beida. ....                                 | 15 |
| <b>Figure 04</b> : Organigramme de l'unité de production de Dar El Beida. ....  | 17 |
| <b>Figure 05</b> : Activité de l'établissement. ....  | 18 |
| <b>Figure 06</b> : Les étapes de production de la forme liquide. ....   | 20 |
| <b>Figure 07</b> : Les étapes de production des comprimés et gélules ....   | 21 |
| <b>Figure 08</b> : Les étapes de production de la forme pâteuse.....  | 22 |
| <b>Figure 09</b> : Les différents types des déchets engendrés au niveau de filiale PHARMA<br>(FERHAT et KHENANE ,2016)..... | 29 |
| <b>Figure 10</b> : Les rejets liquides de laboratoire ....  | 32 |
| <b>Figure 11</b> : Variation de la consommation en électricité durant 2012-2015 ....  | 36 |
| <b>Figure 12</b> : Variation de la consommation en gaz naturel durant 2012-2015 ....  | 37 |
| <b>Figure 13</b> : Variation de la consommation en eau durant 2012-2015 ....  | 38 |
| <b>Figure 14</b> : Variation moyennes annuelles de la température T (°C). ....  | 45 |
| <b>Figure 15</b> : Variation moyennes annuelles du potentiel hydrogène (PH). ....   | 46 |
| <b>Figure 16</b> : Variations moyennes annuelles de MES.....  | 47 |
| <b>Figure 17</b> : Variations moyennes annuelles de la demande biologique en oxygène DBO5.....                              | 48 |
| <b>Figure 18</b> : Variation moyennes annuelles de la demande chimique en oxygène DCO ....                                  | 49 |
| <b>Figure 19</b> : Variation moyennes annuelles des huiles et graisses HG. ....   | 49 |

## LES ABREVIATIONS

---

**CCI:** Chambre de commerce international.

**SME :** Système mangement environnemental.

**SPA:** Société par action.

**PCA:** Pharmacie centrale algérienne.

**PCH:** Pharmacies central des hôpitaux.

**ENPP :** Entreprise nationale de production pharmaceutique.

**STIDEST:** Station traitement et incinération des déchets.

**UCC:** Unité commercial centre.

**GIPEC:** Enterprise qui gère déchets papiers.

**CP:** Comité participative.

**NOVER:** Complexe de production de verre flaconnage et verre pressé.

**NET COM:** Enterprise de service nettoyage déchet ménage (collecte, tri, traitement).

**D S:** Déchet spacieux.

**DMA:** Déchet ménager et assimilés.

**SNS:** entreprise qui récupère l'aluminium.

**JORAD :** journal officiel de la république algérienne démocratique

**ONDEDD:** Observateur national de l'environnement et de développement durable.

**LRC:** Laboratoire régional centre.

**ONA :** office national d'assainissement.

**DBO:** Demande biochimique en oxygène.

**DCO:** Demande chimique en oxygène.

**MES:** Matière en suspensions.

**HG :** Huiles et graisse.

**T°:** Température.

**PH:** Potentiel d'hydrogène.

**UV :** Unité de Volume

## INTRODUCTION GENERALE

---

Une industrie pharmaceutique nationale développée est l'un des garants de l'indépendance économique d'un pays. Elle assure un approvisionnement local en médicaments réalisant par ce biais un niveau de santé général plus satisfaisant (**AICHOIR et LOUKEM, 2011**).

Comme toute industrie, l'industrie pharmaceutique génère d'importantes quantités de déchets qui occasionnent des risques aussi bien pour la santé de l'Homme que pour son environnement et les moyens de les gérer sont relativement bien connus et décrits dans la littérature. Toutefois, les méthodes de traitement et d'élimination préconisées exigent des ressources techniques et financières importantes ainsi qu'un cadre légal national et international (**BOUZIT et LABRECHE, 2008**).

La meilleure solution pour lutter contre la pollution générée par les déchets est d'agir à la source. Il s'agit de développer des procédés qui permettent de maintenir des niveaux de production élevés tout en assurant un rejet minimal de pollution (**ALLAOUA et BOUKHENNA, 2011**).

Dans notre étude, nous nous sommes intéressés aux déchets générés par l'usine PHARMAL de Dar El Beida, filiale du groupe SAIDAL dans les différents ateliers de productions. Nous tenterons de trouver des solutions adéquates afin de minimiser la quantité des déchets émise lors du processus de fabrication, dans le souci d'optimiser leur gestion. Il s'agira également d'évaluer la contribution des effluents liquides à la pollution d'Oued El Harrach.

Notre étude, a pour but de contribuer à un audit environnemental du site de production du groupe SAIDAL. Il est organisé en quatre chapitres :

Dans le premier chapitre, nous donnerons quelques définitions de l'audit de l'environnement, puis nous présentons les différents types d'audit, ses avantages et inconvénients et la démarche à suivre pour sa mise en œuvre.

Le deuxième chapitre concerne la description de l'entreprise PHARMAL de Dar El Beida ainsi que l'activité de l'entreprise.

Le troisième chapitre, sera consacré à l'analyse de la fabrication des médicaments ; les différents types de déchets générés par SAIDAL et leur mode de gestion sera détaillé.

## **INTRODUCTION GENERALE**

---

Dans le quatrième chapitre, nous allons comparer les résultats obtenus concernant les bulletins d'analyse des rejets liquides avec les normes fixées par la législation en vigueur.

Enfin, nous terminerons notre étude par une conclusion générale et les perspectives.

## I. Définition de l'audit

Dans le dictionnaire **LAROUSSE (2012)**, nous trouvons la définition suivante :

*« Audit : procédure consistant à s'assurer du caractère complet, sincère et régulier des comptes d'une entreprise, à s'en porter garant, auprès des divers partenaires intéressés de la firme et , plus généralement, à porter un jugement sur la qualité et la rigueur de sa gestion »*

Audit (anglicisme que l'on peut remplacer par contrôle, vérification, expertise, évaluation, etc.) vient du verbe latin *audire*, écouter. Les Romains employaient ce terme pour désigner un contrôle au nom de l'empereur sur la gestion des provinces. Il fut ensuite introduit par les Anglo-Saxons au XIII<sup>e</sup> siècle à Londres.

L'audit est un outil d'amélioration continue, car il permet de faire le point sur l'existant (état des lieux) afin d'en dégager les points faibles et/ou non conformes (suivant les référentiels d'audit). Cela, permet de mener par la suite les actions adéquates qui permettront de corriger les écarts et dysfonctionnements constatés (**LAROUSSE, 2012**).

C'est un processus systématique, indépendant et documenté permettant de recueillir des informations objectives pour déterminer dans quelle mesure les éléments du système cible satisfont aux exigences des référentiels du domaine concerné.

Il s'attache notamment à détecter les anomalies et les risques dans les organismes et secteurs d'activité qu'il examine. Auditer une entreprise, un service, c'est écouter les différents acteurs pour comprendre et faire comprendre le système en place ou à mettre en place.

On distingue deux types d'audit selon qu'ils soient réalisés par l'organisme lui-même ou par des parties externes à l'entreprise :

**L'audit interne** : appelé parfois « audit de première partie » est réalisé par, ou au nom de l'organisme lui-même pour des raisons internes et peut constituer la base d'une auto-déclaration de conformité. La portée, l'organisme et la réalisation répondent à des critères propres à l'entreprise.

**L'audit externe** : comprend ce que l'on appelle généralement les « audit de seconde ou de tierce partie ». Il est réalisé par des parties telles que des clients, ayant un intérêt dans l'organisme, ou par d'autres personnes en leur nom (**BENAMEUR et BENTAYEB, 2013**).

## II. Définition de l'audit environnemental

Bien qu'il n'existe pas de définition universelle, l'audit environnemental, tel qu'il est pratiqué par un bon nombre de grandes sociétés, correspond à la conception et à la démarche de la Chambre de Commerce International (CCI) dans sa publication, *environmental Auditing* (1989), qui le définit comme « *Un outil de gestion qui comporte une évaluation systématique, documentée, périodique et objective du fonctionnement de l'organisation, du système de gestion et de l'équipement destinés à assurer la protection de l'environnement en vue de :*

*-faciliter le contrôle par la direction des pratiques en matière de l'environnement ;*

*-veiller à la conformité aux politiques de l'entreprise, ce qui comprend le respect de la législation (MARQUET -PONDEVILLE, 2003).*

## III. Objectifs de l'audit environnemental

L'objectif global d'un audit environnemental est d'aider à protéger l'environnement et à réduire au maximum les risques pour la santé humaine. Il est clair que l'audit ne va pas atteindre ce but à lui seul (d'où le terme « aider »). Il est un outil de gestion et se propose les principaux objectifs ci-après :

- Evaluer les résultats des systèmes et matériels de gestion de l'environnement ;
- Vérifier le respect de la législation et réglementation nationale, locale ou autre ;
- Réduire au maximum l'exposition des personnes aux risques résultant des problèmes d'environnement, de sécurité et de santé ;
- Identifier et mesurer les risques en matière d'environnement ;
- Développer la sensibilisation à l'environnement à travers l'entreprise ;
- Identifier et documenter le statut de l'entreprise ;
- Améliorer la performance globale en matière d'environnement sur les sites ;
- Fournir des garanties à la Direction ;
- Réaliser une autoévaluation de son système de gestion environnemental ;
- Recherche la certification/l'enregistrement de son système de management environnemental auprès d'un organisme externe (COYLE, 2006).

## IV. Les différents types d'audit environnemental

**Tableau 01 :** Principaux types d'audit environnemental (JOLIA-FERRIER et BOUDEVILLE, 1999).

| Type d'audit  | Principaux objectifs   |
|---|--|
| Audit juridique                                     | Evaluer la conformité du site avec la réglementation en vigueur.   |
| Audit de cession /<br>Acquisition                   | Identifier les zones du site qui ont, ou qui ont pu avoir, un impact sur l'environnement et fixer les responsabilités dans le temps.<br>Chiffrer les coûts de mise en conformité et d'amélioration de la protection de l'environnement.  |
| Audit de cession /<br>d'activité                    | Evaluer les mesures de remise en état à mettre en œuvre sur le site fermé.   |
| L'audit de faisabilité<br>iso14001                  | Identifier les non-conformités majeures du (ou des) site(s) de l'entreprise par rapport à la réglementation environnementale aux bonnes pratiques.<br>Identifier les principaux impacts, potentiels ou avérés, du site sur l'environnement.<br>Définir les moyens à mettre en œuvre pour mener à bien le projet ISO 14001 (organisation, procédures, moyens technique, moyens humains...). |
| L'audit du système de<br>management environnemental | Déterminer si le SME du site est conforme aux exigences de la norme ISO 14001.<br>Vérifier si la société est conforme aux dispositions réglementaires, à la politique environnementale et aux directives de la société.  |
| Audit de sécurité OHSAS<br>180015(SST)              | Permet un examen approfondi de certaines installations classées en vue de la prévention des risques pour la population et l'environnement.<br>L'audit peut concerner certains aspects partiels et peut être effectué à chaque stade de la vie d'une installation.  |

## V. Les acteurs de l'audit environnemental

Les acteurs de l'audit environnemental sont :

- Le commanditaire (demandeur) de l'audit ;
- L'équipe de l'audit (responsable de l'audit+ auditeur(s)) ;
- Les audités.

Chacun des acteurs de l'audit a des responsabilités à respecter afin d'atteindre les objectifs fixés au préalable par le demandeur de l'audit (**BORRON, 2005**).

### V.1. Les demandeurs de l'audit

Il est du ressort du demandeur de l'audit de :

- Déterminer le besoin d'audit ;
- Etablir le programme de l'audit ;
- Définir les objectifs de l'audit ;
- Choisir le responsable d'audit et le cas échéant approuver la composition de l'équipe audit ;
- Déterminer le champ d'audit (avec le responsable d'audit) ;
- Donner le moyens à l'équipe d'audit pour qu'elle puisse mener à bien son audit ;
- Recevoir le rapport d'audit (**BORRON, 2005**).

### V.2. L'équipe d'audit environnemental

Elle est constituée du responsable d'audit et des auditeurs chargés de réaliser l'audit.

Il convient que l'équipe d'audit possède les compétences nécessaires pour effectuer sa mission.

Le responsable d'audit doit avoir acquis l'expertise et l'expérience nécessaires pour mener l'audit. Le (ou les) auditeur(s) qui l'accompagne(nt) doit (doivent) lui apporter leur aide au cours de différentes phases de l'audit.

Les auditeurs doivent :

- Apporter leur soutien au responsable de l'audit durant toutes les phases de l'audit ;
- Analyser le document de l'audité lors de la préparation de l'audit ;

- Préparer le plan d'audit avec le responsable d'audit ;
- Analyser les documents présentés par l'audit au cours de l'audit et les comparer aux critères d'audit ;
- Ne formuler les constats d'audit que sur la base de l'audit et les comparer aux critères d'audit ;
- Ne formuler les constats d'audit que sur la base de preuves tangibles ;
- Contribuer à la rédaction du rapport d'audit avec le responsable d'audit.

Des observateurs (par exemple, des auditeurs en formation) peuvent également prendre part à l'audit, mais pas sans l'accord préalable de l'audit et du responsable d'audit (**BORRON, 2005**).

### V.3. Les audités

Les audités se doivent de coopérer pour que les objectifs de l'audit soient atteints. Cela implique :

- D'être présent le jour de l'audit à l'heure convenue (conformément au plan d'audit validé) ;
- D'informer l'ensemble du personnel susceptible d'être audité dans les différents services de l'entreprise ;
- De mettre à disposition des auditeurs les moyens indispensables à la réalisation de leur audit ;
- D'accompagner les auditeurs au cours de leur déplacement sur le site ;
- De donner accès aux documents, enregistrements et bâtiments à la demande des auditeurs (**BORRON, 2005**).

## VI. Le champ de l'audit environnemental

Un audit peut couvrir les domaines suivants :

- L'eau ;
- L'air ;
- Les déchets ;
- Le sol ;
- Le bruit ;
- La maîtrise des risques ;

- La protection des travailleurs ;
- La protection des populations riveraines.

Un audit environnemental peut être appliqué à tous les types d'investissement du moment que l'activité considérée est en cours d'exploitation. On peut très bien réaliser un audit général comme il est aussi possible de mener un audit beaucoup plus pointu sur un sous secteur particulier, à l'exemple du volet déchets (MIKOL, 2003).

## VII. Avantages et Inconvénients de l'audit environnemental

### Avantages de l'audit environnemental

#### - Amélioration continue du système de gestion environnemental

Un programme d'audit environnemental a l'avantage de placer en observation l'ensemble du système de gestion de l'entreprise. La procédure d'audit ne sert pas uniquement à détecter des lacunes dans le système de gestion ou des manquements à la loi. A la longue, la répétition du processus permet de vérifier la performance du système par rapport aux audits précédents. Les techniques s'améliorent avec le temps ainsi que le niveau de performance. C'est pourquoi un des bénéfices majeurs découlant d'une utilisation périodique et permanente de l'audit environnemental consiste en l'amélioration continue du système de gestion environnemental de l'entreprise. Ce bénéfice est par ailleurs largement reconnu (GIROUX, 1997).

#### - Consolidation des relations contractuelles

Certaines grandes sociétés de financement exigent un rapport d'audit environnemental avant de conclure une transaction avec des clients qui représentent un risque pour l'environnement. Pour ces institutions, le rapport d'audit constitue un outil de base fiable pour évaluer les risques environnementaux en jeu. La lourde responsabilité du risque écologique susceptible de se répercuter sur elle les a ainsi obligé à tenir compte de la politique de leurs clients à l'égard de la protection de l'environnement. L'audit environnemental répond à ce besoin de communication et de sécurité dont les relations contractuelles. En effet, les informations contenues dans un rapport d'audit environnemental démontrent aux parties faisant des affaires avec l'entreprise auditée que cette dernière n'a rien à cacher en matière de responsabilité écologique (GIROUX, 1997).

### - Capacité contractuelle accrue sur les marchés nationaux et internationaux

Les marchés subissent des modifications irréversibles, ainsi, les nouvelles demandes des consommateurs et de la collectivité pour des produits plus respectueux de l'environnement et le phénomène de la mondialisation des marchés, recommandent aux entreprises de se doter de nouveaux outils de gestion qui permettent d'intégrer les éléments économiques et environnementaux.

L'audit environnemental aide les entreprises à composer avec les nouveaux impératifs environnementaux et les changements de la société de consommation (**GIROUX, 1997**).

### - Protection de l'environnement et développement durable

Les problèmes environnementaux de la planète causent des torts considérables, voire irréparables, à l'humanité. Ce terrible constat sur la dégradation de l'environnement force les entreprises à s'interroger sur leurs façons traditionnelles d'agir.

L'environnement et la collectivité bénéficient de cette démarche axée par-dessus tout sur la prévention et le contrôle de la pollution. C'est dans cette optique que sont nées les normes ISO de la série 14000. Leur mission est de concilier démarche volontaire et amélioration continue dans le cadre d'un développement durable (**GIROUX, 1997**).

## Les inconvénients de l'audit

### - Inconvénients à court terme

A court terme, la procédure d'audit peut, entre autres, interférer ou causer des délais dans la réalisation d'un projet, interrompre les activités d'une entreprise et réduire ainsi les revenus et profits de l'entreprise. Cette opération peut également engendrer des tensions et un malaise chez les employés qui peuvent se sentir observés dans l'accomplissement de leurs tâches (**GIROUX, 1997**).

### - Inconvénients liés au caractère nouveau de l'audit environnemental

La peur d'une évaluation personnelle, la satisfaction quant à la performance environnementale actuelle, l'incertitude des bénéfices de l'audit et les frais afférents à sa réalisation sont des raisons communément invoquées par les entreprises pour ne pas établir de programmes d'audit environnemental. Pourtant, sur la question du coût, l'implantation d'un tel programme n'est pas aussi onéreuse qu'il le semble a priori, car ces frais sont récupérés, à

la longue, avec l'amélioration de la performance environnementale de l'entreprise (GIROUX, 1997).

### **VIII. Démarche générale d'un audit environnemental**

Elle se fait généralement en 3 phases :

#### **PHASE1 : Prise de conscience et définition des besoins**

Cette prise de conscience doit faire l'objet d'une démarche organisée et structurée.

Il s'agit durant cette première phase de :

##### **Mener un pré-audit**

- Recueillir les données existantes et leur localisation (renseignements généraux, consommations, description du site,...)
- Récapituler la politique environnementale de l'entreprise
- Recueillir les textes réglementaires
- Identifier les interlocuteurs (aussi bien à l'intérieur de l'entreprise qu'à l'extérieur)
- Fixer le planning

Le pré-audit permet de mieux orienter l'audit proprement dit (appelé aussi audit de site) et de disposer des données nécessaires dans les plus brefs délais.

##### **Mener un audit de site proprement dit**

Il s'agira durant l'audit de site de :

- Recueillir les impacts réels.
- Identifier les points faibles.
- Faire une première évaluation des impacts.
- Identifier les actions d'amélioration immédiates et les objectifs correspondants.
- Evaluer les gains (financiers ou autres).

**PHASE 2 : Connaitre pour déclencher**

Cette deuxième phase apporte une connaissance plus approfondie des impacts, identification des nouvelles améliorations, hiérarchisation des mesures proposées, mise en œuvre, suivi, évaluation et correction.

**Résultat attendu**

Mise en œuvre de dispositifs permettant d'anticiper sur la réglementation (en cas de besoin) et de mieux gérer les ressources de l'entreprise.

**PHASE 3 : Se faire connaître**

Afin d'entretenir et d'améliorer son image de marque, l'entreprise gagnera à faire connaître ses performances à tous ses partenaires:

- Au niveau du personnel pour le sensibiliser
  - Auprès de l'administration
  - Auprès des autres partenaires : (Clients, banquiers, fournisseurs et autres)
- (RASOLMANANA, 2010).**

## I. Historique

La Pharmacie Centrale Algérienne (PCA) créée en 1969, avait le monopole sur l'importation, la fabrication et la commercialisation en gros des produits pharmaceutiques.

En 1982, la PCA a subi une restructuration et sa branche production fut érigée en Entreprise Nationale de Production Pharmaceutique (ENPP). En 1985, elle changea de dénomination et devient alors : SAIDAL.

Suite aux réformes économiques de 1989, SAIDAL devient une entreprise publique dotée de l'autonomie de gestion et a acquis le statut de société par actions (SPA). En 1993, SAIDAL a participé à la création de nouvelles filiales.

En 1997, SAIDAL a subi une restructuration qui s'est traduite par sa transformation en Groupe Industriel, le 2 Février 1998, dans la même année, elle a développé des opérations de recherche dans le domaine humain et vétérinaire.

PHARMAL est l'une des quatre filiales de SAIDAL qui a pris naissance lors de sa restructuration en tant que Groupe Industriel en Février 1998.

Elle dispose de trois usines de fabrication qui sont :

- Usine Dar El Beida.
- Usine Annaba.
- Usine Constantine.

L'Usine Dar El Beida est l'une des unités les plus anciennes du groupe, elle existe depuis 1958 et sert à la fabrication de produits pharmaceutiques sous trois formes :

- Sèche (Gélules, Comprimés);
- Liquide (sirops) ;
- Pâteuse (dentifrice, pommades) (**Source : PHARMAL**).

## II. Présentation de l'unité PHARMAL

L'unité de Dar El Beida est considérée comme la plus ancienne de groupe SAIDAL (elle existe depuis 1958). Elle appartenait au laboratoire français LABAZ avant sa nationalisation en 1970. Elle est caractérisée par :

- Une capacité de production très importante (43million unités de vente par an) ;
- Un savoir-faire élevé dans le domaine de production, du contrôle et d'analyse ;
- Une surface de stockage de 6600 m<sup>2</sup> (4.600 palettes).



**Figure 01 :** Unité de Dar El Beida.

## III. Situation géographique de l'entreprise PHARMAL

L'usine Dar El Beida est située à l'Est de la zone industrielle d'Oued Smar elle-même située à 20 Km à l'Est d'Alger.

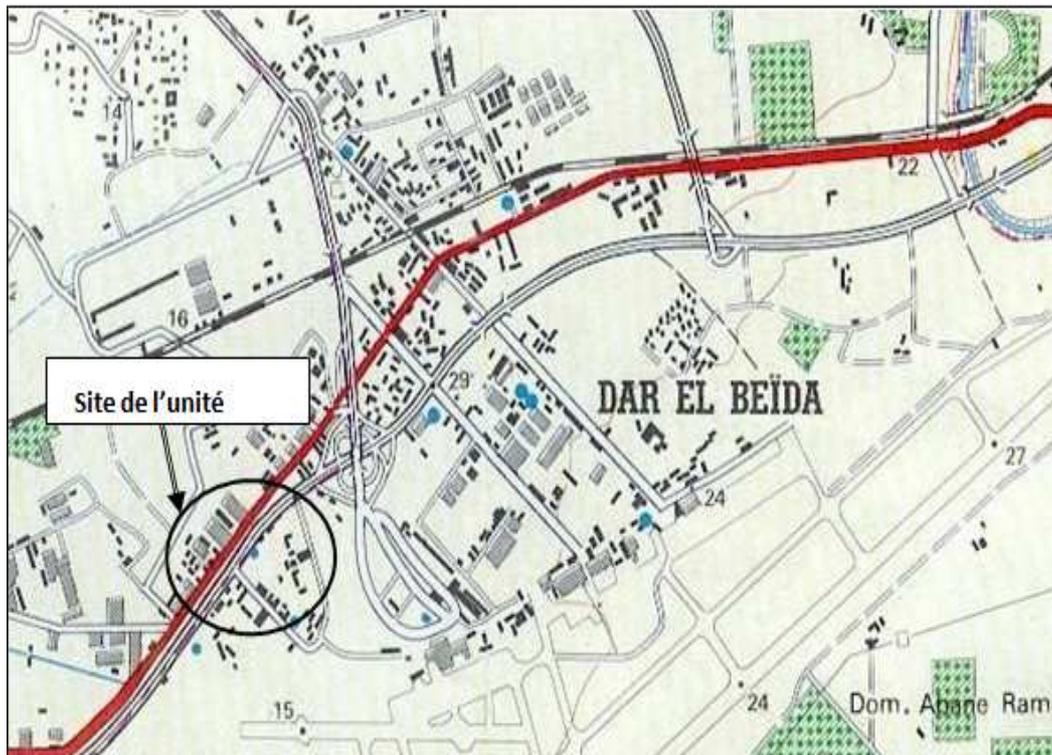
Les coordonnées géographiques de l'unité sont : X= 03° 12' 11'' Y= 36° 42' 30''

L'usine est limitée :

- Au Nord par : la société PFEIZER;
- Au Sud par : la route et l'autoroute;
- À l'Est par : le parc présidence;
- À l'Ouest par: la pharmacie centrale des hôpitaux (PCH).

Le site d'implantation de l'usine est bien desservi. Les principaux axes de communication sont :

- L'autoroute au sud de l'unité ;
- Route nationale N°18 au sud de l'unité ;
- L'aéroport Houari Boumediene à 1,25 km.



**Figure 02** : Extrait de la carte topographique de Rouiba ( Source : PHARMAL).



Le tableau (02) représente la répartition des différents activités de l'entreprise.

**Tableau 02** : Implantation des activités de l'entreprise

| <b>Bâtiment</b> | <b>Surface</b>              | <b>Activités concernés</b>        |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| <b>100</b>      | <b>9609.30m<sup>2</sup></b> | <b>Production des médicaments</b> |
| <b>101</b>      |                             | <b>Stockage</b>                   |
| <b>103</b>      |                             | <b>Administration</b>             |
| <b>104</b>      |                             | <b>Groupe SAIDAL</b>              |
| <b>106</b>      |                             | <b>Sécurité</b>                   |
| <b>105</b>      |                             | <b>1000.00 m<sup>2</sup></b>      |
| <b>102</b>      | <b>648.70 m<sup>2</sup></b> | <b>Annexe et servitudes</b>       |
| <b>107</b>      | <b>4111.50m<sup>2</sup></b> | <b>Espace verts</b>               |
| <b>108</b>      |                             | <b>Accès principal</b>            |
| <b>109</b>      |                             | <b>Accès secondaire</b>           |

V. Organisation de l'entreprise

L'usine de production (GROUPE SAIDAL) s'organise selon l'organigramme suivant :

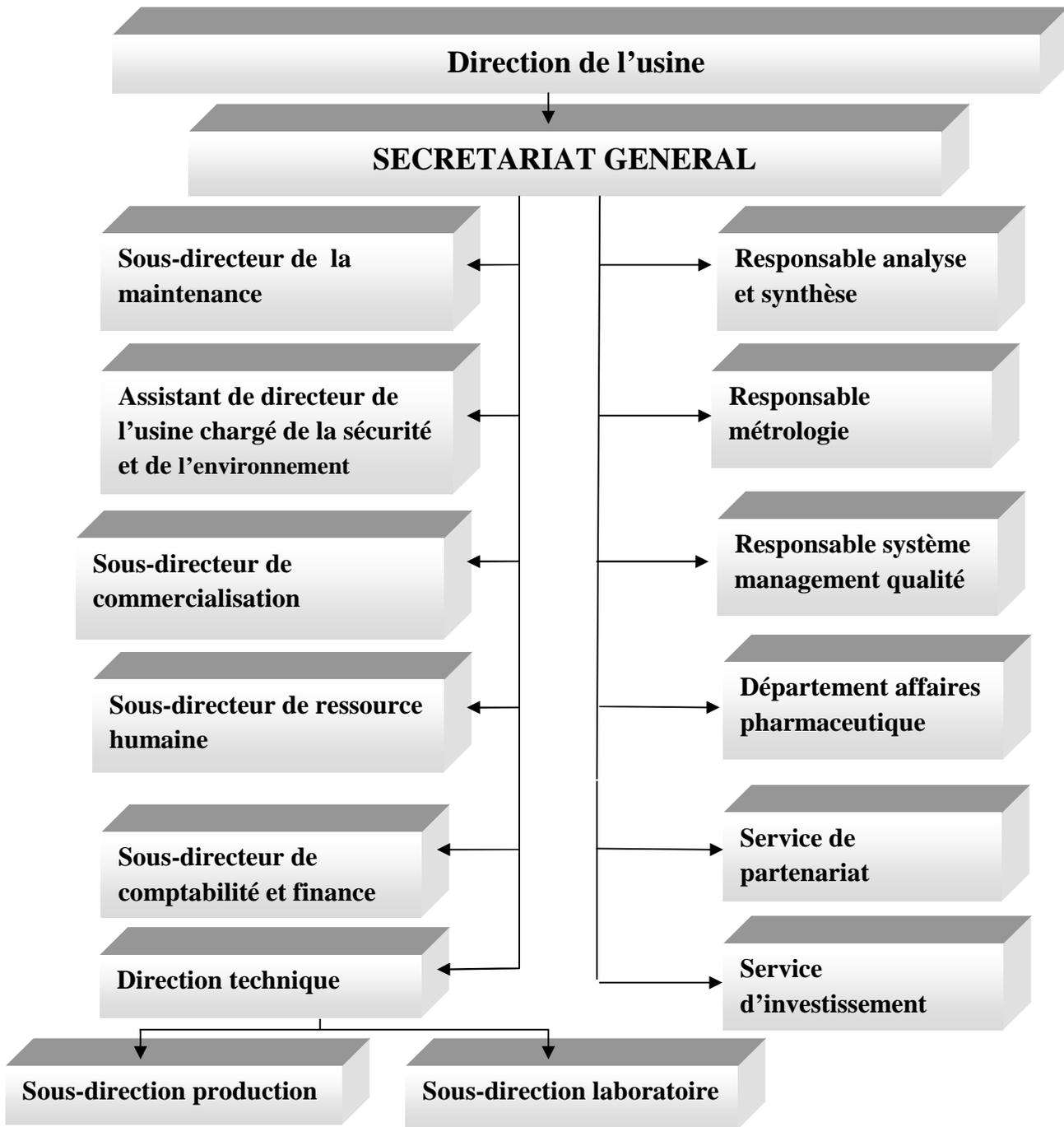
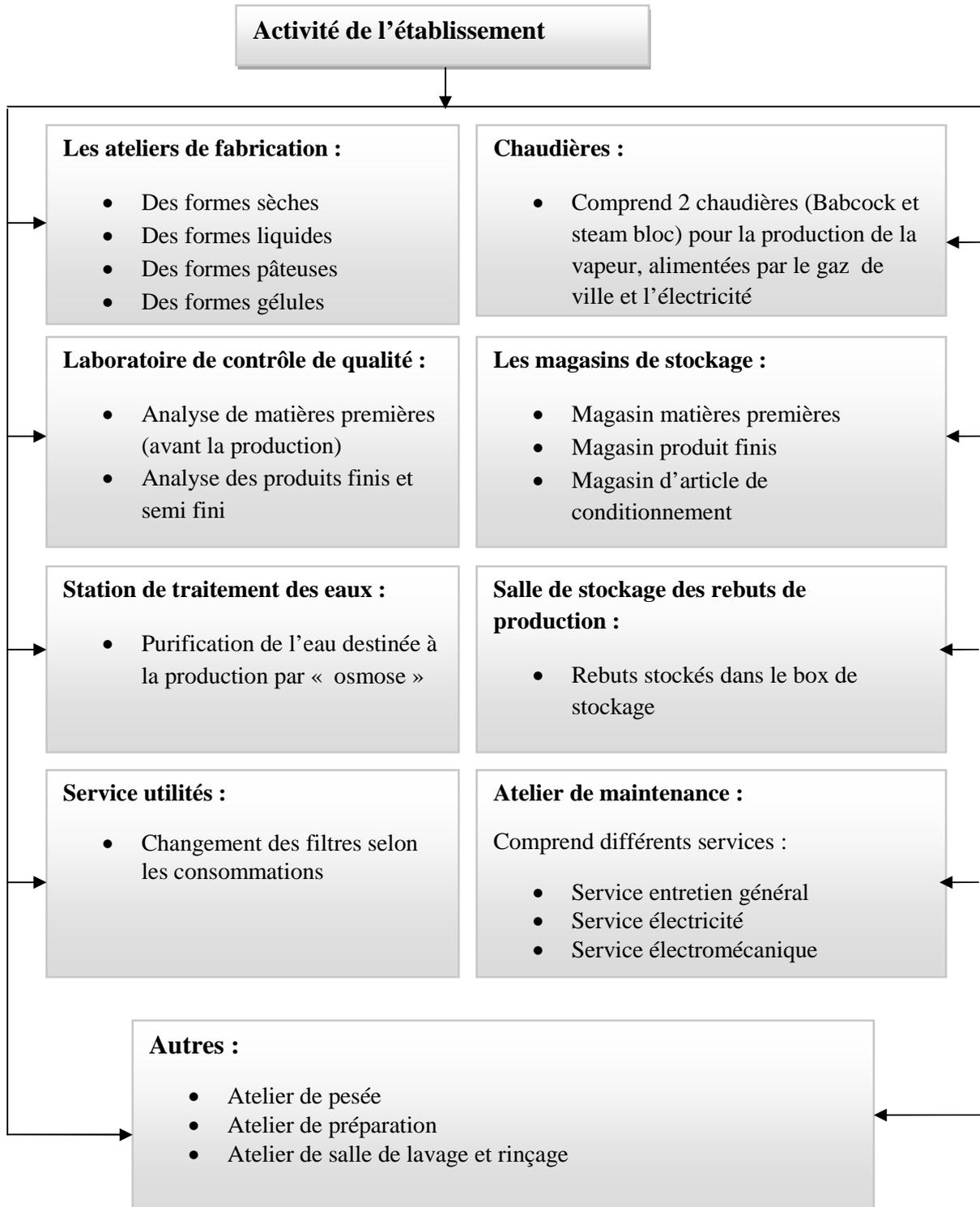


Figure 04 : Organigramme de l'unité PHARMAL (Source : PHARMAL)

**VI. Activité de l'établissement**

Le site de production PHARMAL est une entreprise spécialisée dans la fabrication et la commercialisation de médicaments et produits pharmaceutiques, la figure (05) représente l'activité de l'établissement :



**Figure 05 : Activité de l'établissement (Source : PHARMAL)**

## VII. Description des processus de la production des produits pharmaceutiques de l'unité

Après la pesée des matières premières, on procède à la fabrication des produits pharmaceutiques ; Les étapes de production sont au nombre de trois :

### **Fabrication**

Elle consiste à la préparation du produit (mélange du principe actif et des excipients) et au contrôle des conditions de préparation (température, durée, etc...).

### **Contrôle**

Cette étape concerne des analyses physico-chimiques et microbiologiques qui se font au niveau du laboratoire de contrôle de la qualité ou dans le laboratoire in-process pour affirmer que le produit fabriqué est conforme aux normes exigées par la pharmacopée.

### **Conditionnement**

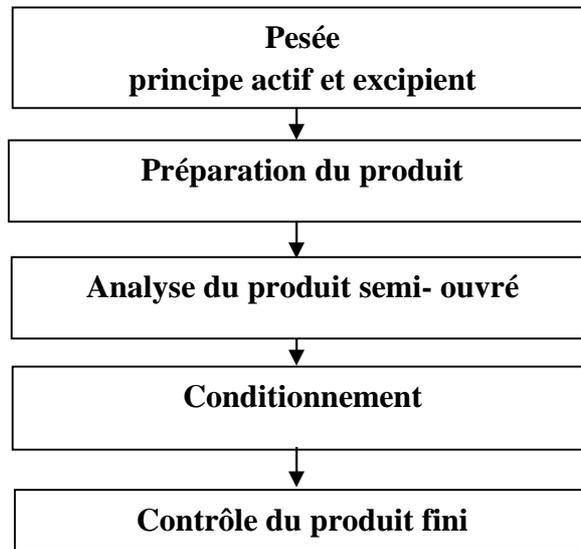
Le conditionnement des produits est partagé en deux étapes : conditionnement primaire et conditionnement secondaire.

Le conditionnement primaire consiste à présenter les produits dans des tubes en aluminium, des blisters ou des flacons en verre (articles de conditionnement préalablement contrôlés par le laboratoire) portant la date de péremption et le numéro de lot.

Le conditionnement secondaire consiste à introduire ces produits dans des étuis dans lesquels il y a des prospectus et sur lesquels sont collées des vignettes  
**(Source : PHARMAL)**

### VII.1. Processus de production des produits liquides

La fabrication des produits pharmaceutiques liquides se fait selon les étapes suivantes :



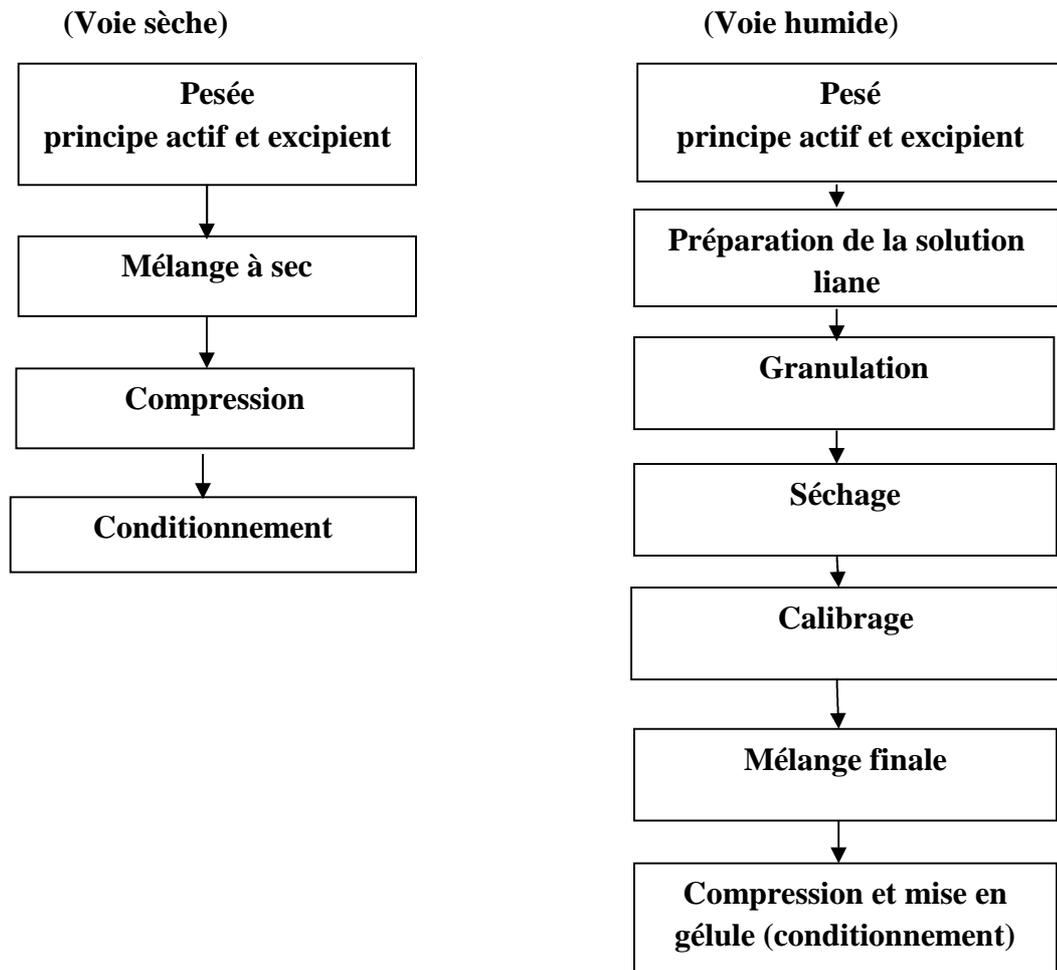
**Figure 06** : Les étapes de production de la forme liquide.

#### Remarque

- Le lavage des cuves de préparation et de stockage et des lignes de transfert se fait avec de l'eau chaude (100°C) et des détergents, puis avec une eau froide et une eau distillée pour le dernier rinçage. Cette opération se fait lors du changement de produit ou tous les quatre lots lorsque c'est le même produit. Un échantillon d'eau du dernier rinçage est ensuite envoyé pour le laboratoire afin de l'analyser.
- Cet atelier dispose d'un traitement d'air.

**VII.2. Processus de fabrication des comprimés et gélules**

On procède par deux voies pour l'obtention des comprimés ou gélules :



**Figure 07 :** Les étapes de production des comprimés et gélules (voie sèche et humide)

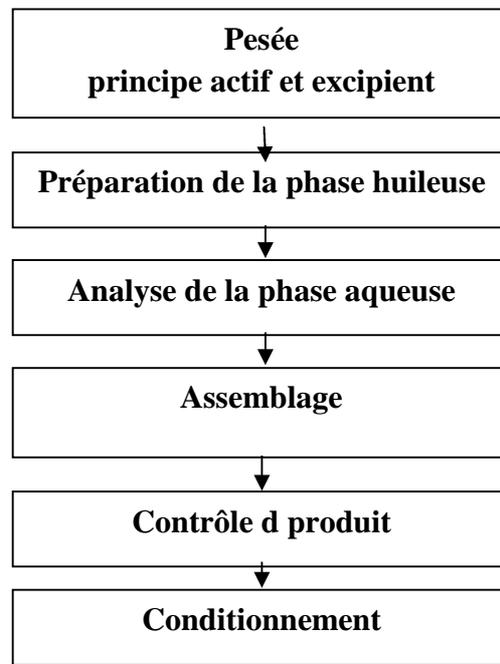
**Remarque**

- Plusieurs contrôles et analyses sont effectués lors de la production. Ces opérations sont faites soit par le laboratoire in-process ou par le laboratoire central ;
- Un nettoyage des cuves de préparation et de stockage se fait chaque fois qu'on passe à la production d'un autre médicament ou chaque quatre lots lorsqu'il s'agit du même produit. L'opération se fait avec une eau brute chaude et froide puis avec de l'eau désilée pour le dernier rinçage. Cette opération est suivie d'un prélèvement d'eau de rinçage pour son analyse au laboratoire ;
- Le nettoyage des équipements de compression et de mise en gélules passe par une aspiration de tous les composés résiduels dans l'équipement puis un nettoyage manuel avec de l'alcool.

- Le local de compression Glatt est doté d'un traitement d'air.

### VII.3. Processus de production de produit pharmaceutique de forme pâteuse

Le processus de fabrication des produits pâteux se déroule selon les étapes suivantes :



**Figure 08** : Les étapes de production de la forme pâteuse.

#### Remarque

- Le nettoyage des cuves se fait avec de l'eau brute chaude puis avec de l'eau purifiée.
- Pour la production du dentifrice, on procède à sa préparation dans une cuve d'une capacité de 1750 l puis au stockage de la matière semi-ouvrée dans deux cuves, de 25 000 Kg chacune ; et enfin, au conditionnement.

### I. La gestion des déchets au niveau de l'unité PHARMAL

#### I.1. Définition des déchets

Dans le langage courant, le terme déchet désigne une ordure, une immondice, une chute, un copeau et tout autre résidu rejeté parce qu'il n'est plus consommable ou utilisable et donc n'a pas de valeur. Donc il peut être défini de différentes manières : selon le domaine et l'intérêt d'étude et parfois l'origine et l'état des déchets (ADDU, 2009).

#### I.2. Définition du déchet selon la loi algérienne

**Déchets :** «*Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation et plus généralement toute substance, ou produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer* » (Article 3 de la loi N°01-19 du 12 Décembre 2001).

### II. Classification des déchets

La définition des différents types de déchets et des modes de traitement peuvent varier d'un pays à l'autre. La classification ci-dessous est faite selon **la loi N°01-19 du 12/12/2001 (JORAD)** relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. Elle distingue six grandes familles de déchets, qui sont :

**Déchets ménagers et assimilés :** tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires venant des activités industrielles, commerciales, artisanales et autres qui par leur nature et leur composition, sont assimilables aux déchets ménagers.

**Déchets encombrants :** tous déchets issus des ménages qui en raison de leur caractère volumineux ne peuvent être collectés dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés.

**Déchets spéciaux :** tous déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins, de services et toutes autres activités qui, en en raison de leur nature et de la composition des matières qu'ils contiennent, ne peuvent être collectés, transportés et traités dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés et les déchets inertes.

**Déchets spéciaux dangereux :** tous déchets spéciaux qui, par leurs constituants ou par les caractéristiques des matières nocives qu'ils contiennent, sont susceptibles de nuire à la santé publique et/ou à l'environnement.

**Déchets d'activité de soins :** tous déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif ou curatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire.

**Déchets inertes** : tous déchets provenant notamment de l'exploitation des carrières, des mines, des travaux de démolition, de construction ou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leur mise en décharge , et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances , susceptibles de nuire à la santé et/ou à l'environnement.

### III. Les déchets pharmaceutiques

#### III.1. Définition

Le terme pharmaceutique embrasse une multitude d'ingrédients actifs et de type de préparation, allant des infusions aux métaux lourds contenus dans des médicaments très spécifiques. De ce fait, la gestion de ces déchets nécessite l'utilisation d'une approche différenciée. Cette catégorie de déchets inclut les produits pharmaceutiques périmés ou non utilisables pour d'autres raisons (exemple : les campagnes de retrait de produits) (L'HADI et DJEBBAR ,2015).

Aussi on peut dire que c'est l'ensemble de tous les résidus, matériaux, substances ou débris rejetés à la suite d'un processus de production, de préparation, d'utilisation ou de consommation d'un produit pharmaceutique. Aussi, les contenants et les contenus originaux qui contiennent ou ont été en contact avec un produit pharmaceutique devraient être considérés comme des déchets pharmaceutiques (L'HADI et DJEBBAR ,2015).

#### III.2. Classification des déchets pharmaceutiques

##### A .Déchets de soins médicaux sans risque

**A1** : Déchets recyclables

**A2** : Déchets biodégradables

**A3** : Autres déchets

##### B. Déchets de soins médicaux nécessitant une attention

**B1** : Déchets anatomiques humains

**B2** : Déchets tranchants/ piquants

**B3** : Déchets pharmaceutiques

**B3.1** : déchets pharmaceutiques non dangereux

**B3.2** : déchets pharmaceutiques potentiellement dangereux

**B3.3** ; déchets pharmaceutiques dangereux

**B4** : déchets pharmaceutiques cytotoxiques

**B5** : sang et fluides corporels

(Source : PHARMAL)

### **III.3. Les risques liés aux déchets pharmaceutiques**

#### **Risques biologiques**

Ils sont liés au mode de stockage des déchets, également au manque d'hygiène des travailleurs et des locaux de fabrication, ainsi que l'apparition des microorganismes tel que les bactéries, parasite, virus, moisissures...etc.

#### **Risques toxiques**

Ils sont liés à la manipulation des substances (déchets) qui peuvent être toxiques. Dans cette catégorie on trouve, les risques chimiques entraînant des conséquences moins graves telque la sensibilisation et les allergies.

#### **Risques cancérogènes**

Ils sont surtout liés à la manipulation des déchets de médicaments cytotoxiques et cytostatiques et quelques substances cancérogènes.

#### **Risques physiques**

Ils sont liés au type de travail et à son organisation tels que : les accidents pendant la manipulation, la collecte et le transport des déchets (**KRIM et KANOUNI, 2008**).

### **IV. La gestion des déchets**

La gestion des déchets consiste en toute opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations (**DJEMACI, 2012**).

### V. Les rejets émis par l'usine et leur mode de gestion

#### V.1. Les déchets solides et leur mode de gestion

Les déchets solides générés par l'usine sont (**voir figure 9**)

**Déchets liés au processus de production (rebut de production) :** Les pertes de produits lors de la production sont identifiées, collectées dans des sachets en plastique, et transportées par les agents d'hygiène vers l'Allée « A » du magasin central en attendant leur évacuation par un organisme extérieur : le **STIDEST** (station traitement et incinération des déchets) pour incinération.

**Déchets spécifiques au laboratoire de contrôle de la qualité :** Le laboratoire de contrôle de la qualité, notamment le laboratoire microbiologique est générateur de milieux de culture qui sont mis dans des boîtes de pétri, ces rebut sont mis dans l'autoclave puis acheminés vers **STIDEST** pour incinération.

**Les produits périmés :** Ces produits concernent les matières premières et les produits finis, qui ont dépassé la date de péremption. Les produits finis concernent ceux non commercialisés par l'unité commerciale centre (UCC) et ceux de l'échantillothèque de l'usine. Ces produits sont stockés dans l'Allée « A » du magasin centrale, le temps de stockage est en moyenne d'une année. Leur évacuation se fait ensuite par le **STIDEST** pour l'incinération.

**Déchets d'articles de conditionnement:** On trouve : Des cartons, du plastique, du verre, des fûts métalliques, et de l'aluminium. Ces déchets sont triés, classés et certains sont récupérés pour la vente.

- Le carton (environ 200 Kg/ an) est vendu pour recyclage par le **GPEC** (entreprise qui gère les déchets papiers).

-Le plastique et les fûts (environ 704 fûts par mois) sont pris en charge par le Comité

Participatif (**CP**).

-Les palettes en bois sont récupérées par **Biotique** (site de production biotique de EL HARRACH) afin de les réparer.

-Le verre (flacons) en cas de non-conformité sera repris par le récupérateur **NOVER** (complexe de production de verre flaconnage et verre pressé), mais en cas de cassure lors du conditionnement, il sera évacué vers la décharge.

**Les déchets ménagers solides** : ils sont générés par l'activité générale et la cantine. Ceux générés par la cantine sont pris en charge par les prestataires pour être évacués vers la décharge publique. Quant aux déchets de l'activité générale des bureaux ils sont pris en charge par **NET COM** (une entreprise de service nettoyage déchets ménage (collecte, tri, traitement) ordure ménagère), leur évacuation se fait quotidiennement.

Les déchets dangereux sont isolés dans une zone de quarantaine, le temps d'être évacués pour traitement.

Le tableau suivant présente le mode de gestion des déchets solides au sein de l'entreprise :

**Tableau 03** : Mode de traitement des déchets solides.

| Désignation du déchet   | Catégorie des déchets    | Poste générateur                | Quantité            | Filières d'élimination                             |
|---|--------------------------|---------------------------------|---------------------|--|
| <b>Papier carton</b> /  | Déchets d'emballage      | Ateliers de production          | 34,5 t              | Récupération par <b>GIPEC</b> pour recyclage       |
| <b>Plastique</b>  | Déchets d'emballage      | Ateliers de production          | 2,26 t              | Récupérer par un <b>particulier</b> pour recyclage |
| <b>Verre</b>  | Déchets d'emballage      | Ateliers de production          | 7,2 t               | Récupéré par <b>NOVER</b>                          |
| <b>Aluminium/Tubes</b>  | Déchets d'emballage      | Imprimerie<br>-Atelier pommades | 126 kg/an           | Récupéré par <b>SNS</b> pour recyclage             |
| <b>Déchets de production :</b><br><b>Comprimés.</b><br><b>- Pommades.</b> | Déchets spéciaux<br>(DS) | Ateliers de production          | -2,19 t<br>- 1,68 t | Incinération par <b>STIDEST</b>                    |

|                         |                       |                    |                      |         |  |
|-------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|---------|--|
| <b>Produits périmés</b> | Déchets spéciaux (DS) | Matières premières | Magasins de stockage | 1697 kg | Incinération par<br><br><b>STIDEST</b> |
|                         |                       | Produits finis     | Magasins de stockage | 164 kg  |  |
| <b>Déchets ménagers</b> | DMA                   |                    | Activité générale    | 13 t    | Décharge convention<br><b>NET COM</b>  |

**Textes réglementaire de référence :**

- **Loi 01- 19 du 12/12/2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.**
- **Décret 06-104 du 28/02/2006, fixant la nomenclature des déchets y compris les déchets spéciaux dangereux.**
- **Décret n°2002-372, relatif aux déchets d'emballage.**

**Procédure de travail interne : Gestion des déchets.**



**Déchets papiers carton**



**Déchets plastiques**



**Déchets aluminiums**



**Déchets banales**



**Déchets d'emballages issus de la production**



**Les boites de pétries après décontamination**

**Figure 09:** Les différents types de déchet engendrés au niveau de filiale PHARMAL (photo originel. FERHAT et KHENANE)

## **V.2. Les rejets liquides et leur mode de gestion**

Ils proviennent de plusieurs sources qui sont les suivants :

### **Le laboratoire de contrôle de qualité**

Le laboratoire de contrôle de qualité notamment ses deux départements : microbiologiques et physico-chimiques génère des rejets liquides qui sont liées au lavage de la verrerie (qui est constituée d'acide, de chloroforme d'Ethan... etc.), et aux produits chimiques d'analyse (permanganates, chromates, les acides ...etc.).

### **Les rejets provenant du nettoyage des locaux et des équipements de préparation.**

#### **- Les rejets de la station de traitement d'eau**

Ils sont issus des solutions utilisables dans la régénération de résines échangeuses d'ions (l'acide chlorhydrique (échangeur cationique)) et la soude (échangeuse anionique), ils existent en même temps des rejets du système adoucisseur (filtre à charbon, filtre à cartouche, osmose inverse).

#### **- Les rejets des huiles minérales usées**

Elles proviennent des vidanges des équipements de production.

#### **- L'eau à usage domestique**

Ces eaux proviennent du rejet sanitaire.

Le tableau (04) présente le mode de gestion des rejets liquides au sein de l'entreprise :

**Tableau 04 :** Mode de traitement des rejets liquides.

| Désignation du rejet                                     | Origine du rejet                              | Destination du rejet  |
|--|---|---|
| Rejets d'analyse physico-chimique                        | Laboratoire de contrôle de la qualité         | Stockage dans des flacons au laboratoire puis évacué vers le complexe antibiotique de Médéa |
| Lavage de la verrerie                                    | Laboratoire de contrôle de la qualité         | Réseau d'assainissement   |
| Eaux de rinçage des cuves de préparations et de stockage | Ateliers de production                        | Réseau d'assainissement   |
| Eau de lavage des ustensiles                             | Salle de lavage                               | Réseau d'assainissement   |
| Huiles usagées   | Maintenance                                   | Vendu à <b>NAFTAL</b>   |
| Eaux usage domestique                                    | Vestiaires, cantine et bâtiment administratif | Réseau d'assainissement   |

**Remarque :** L'usine ne dispose pas d'un système de traitement des effluents.

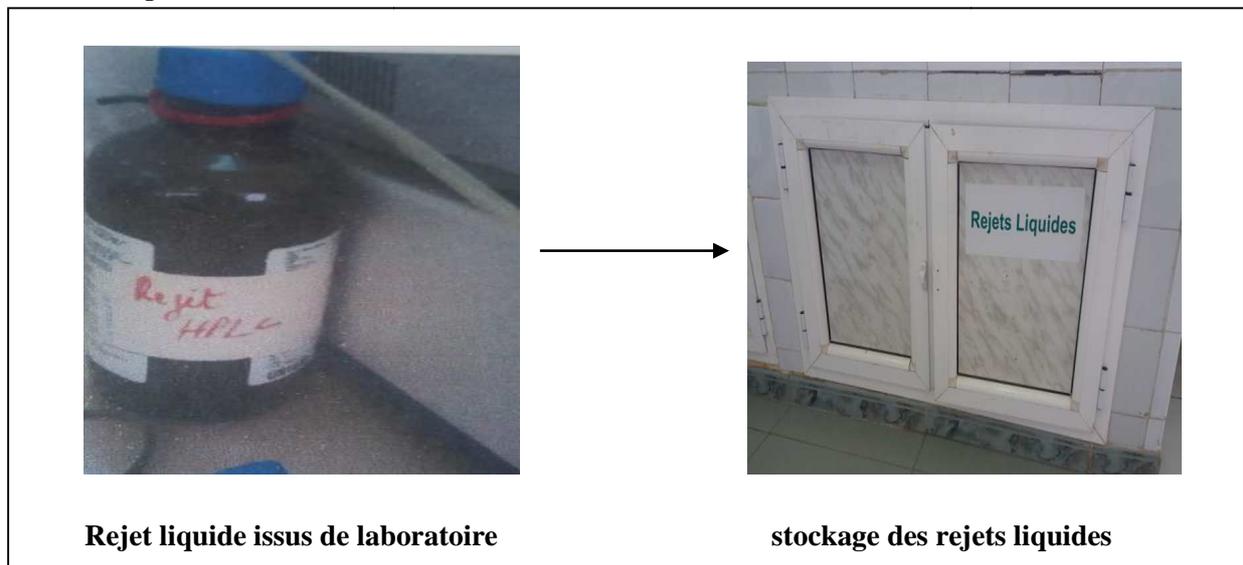
Dans l'usine, on trouve des rejets liquides issus du laboratoire (rejets d'analyse), de la production (lavage des cuves de préparation et de stockage), du lavage des ustensiles, des huiles usagées (en petite quantité) et des rejets liquides à usage domestique issus de la cantine et des vestiaires.

Les rejets d'analyse du laboratoire ( $\approx 25$  l par an), vu leur degré de toxicité ne sont pas rejetés dans les éviers, ils sont stockés dans des flacons en verre en vue de leurs transfert vers

le complexe antibiotique de Médéa. Ces rejets sont constitués d'acides, de chloroforme, d'éther, de rejets de Karl Fischer, etc....). Néanmoins, des acides et alcools (HCL-CH<sub>3</sub>COOH- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>- HNO<sub>3</sub>, Sulfo-Chromique) en faible quantité sont utilisés pour le lavage de la verrerie. Ils sont jetés dans les égouts.

Les effluents liquides issus du lavage des équipements contiennent, des traces de produits finis (pommade collée sur les cuves de préparation et de stockage ainsi que sur les parois de la tuyauterie de transfert), et des détergents provenant du rinçage des cuves de préparation et de stockage.

L'évacuation des effluents de lavage se fait par des canalisations pour aboutir vers le réseau d'assainissement de la zone industrielle, qui aboutit ensuite, à Oued El Harrach sans traitement préalable.



**Figure 10** : Les rejets liquides et lieu de stockage (photo originel FERHAT et KHENANE)

**V.3. Les rejets gazeux et leur mode de gestion**

Le tableau (05) présente les émissions atmosphériques et leur mode de gestions :

**Tableau 05** : Les émissions atmosphériques

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Origine des émissions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atelier comprimé ;</li> <li>- Laboratoire de contrôle de la qualité ;</li> <li>- Chaudières.</li> </ul> | <p><b>Nature des émissions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poudre de fabrication ;</li> <li>- Solvants, Composés organiques volatils ;</li> <li>- Vapeur d'eau et CO<sub>2</sub>.</li> </ul>  |
| <p><b>Conditions d'émission</b></p> <p>Lors des procès et des analyses</p>   | <p><b>Cycle d'émission</b></p> <p>Variable - 50 % du temps de travail (1× 8 heures)</p>  |
| <p><b>Débit d'émission</b></p> <p>Non quantifié (Peu important)</p>  | <p><b>Dispositifs de collecte, de prévention ou de limitation de la pollution atmosphérique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filtres d'aération ;</li> <li>- Hottes de préparation.</li> </ul> |

On constate des émissions atmosphériques au niveau de

**L'atelier « comprimés »** : La poudre nécessaire pour la fabrication des comprimés reste en suspension, cette matière en suspension se dégage vers l'extérieur à travers le système de filtration.

**Les chaudières** : fonctionnant à l'électricité et/ou au gaz naturel, leur utilisation implique des rejets de CO<sub>2</sub> en petite quantité et de la vapeur d'eau.

**Laboratoire contrôle de la qualité :** La réalisation des essais physico- chimiques nécessite l'utilisation des acides et des solvants organiques. Il y a émission de vapeurs, qui sont vite aspirées et évacuées par une hotte aspirante.

### **Autres nuisances**

**Poussières :** à l'intérieur de l'usine elles sont générées par les poudres en suspension utilisées dans le procès de fabrication des comprimés dans le box de compression. Notons que l'air est traité pour certains ateliers de production par des installations appropriées, équipées des filtres et d'aspirateurs de poussière. Le personnel est également doté de moyen de protection (masque anti poussière).

**Odeurs :** l'activité de l'Unité ne génère pas d'odeur susceptible de constituer une nuisance particulière.

**Bruits :** il existe des bruits énormes générés par le nombre de machines qui existent au niveau des différents ateliers de production. L'établissement s'engage à diminuer les nuisances sonores en mettant en place des casques anti bruit pour le personnel.

## I. Bilans quantitatif et qualitatif des entrées de l'unité PHARMAL

### I.1. Matières premières

Les matières premières entrant dans les procédés de fabrication des produits pharmaceutiques sont les principes actifs, les additifs (excipients), les articles de conditionnement (voire annexe 6).

Le tableau(06) représente les principales matières premières de l'unité PHARMAL.

**Tableau 06 :** Consommation annuelle des principales matières premières :

| Désignation                 | Entrée (Kg) | Sorties utile | Pourcentage de sortie utile |
|-----------------------------|-------------|---------------|-----------------------------|
| chlorure de sodium          | 7534.20     | 5604.1538     | 74.38 %                     |
| chlorure de potassium       | 4120.0029   | 3253.949      | 78.97 %                     |
| fluorure de sodium          | 300         | 208.835       | 69.61 %                     |
| alcool isopropanol          | 6105        | 3480          | 57.00 %                     |
| alcool pharmacie            | 3523.6851   | 1980.005      | 56.19 %                     |
| acide citrique              | 5175.421    | 2949.99       | 57.00 %                     |
| benzoate de sodium          | 13299.5801  | 10601.038     | 79.70 %                     |
| glycerine                   | 59662.48    | 53398.328     | 89.50 %                     |
| acide stéarique             | 3044.08     | 2005          | 65.86%                      |
| glycérol                    | 3409        | 3409          | 100 %                       |
| stéarate de polyglycol      | 3076.573    | 2541.355      | 82.60%                      |
| essence composite de menthe | 3895.15     | 3302.053      | 84.77%                      |
| chlorotétracycline          | 8052.825    | 8048.8252     | 99.95%                      |
| pvp iode                    | 3900.98     | 3709.98       | 95.10%                      |

### Interprétation

Le tableau (06) nous montre les quantités des principales matières premières utilisées dans l'unité de production filiale PHARMAL de Dar El Beida par poids et en pourcentage utile. On remarque nettement que la plus grande quantité des principales matières premières est consommée.

### I.2. Energies et eau

Pour ce qui est de l'énergie et de l'eau, nous avons pu avoir les factures des dernières années que nous allons présenter dans les tableaux qui suivent :

### I.2.1.Energie

Le complexe industriel est alimenté en gaz naturel et électricité par le réseau de la Sonelgaz. La consommation annuelle de l'entreprise en énergie se fait sans aucun contrôle au préalable.

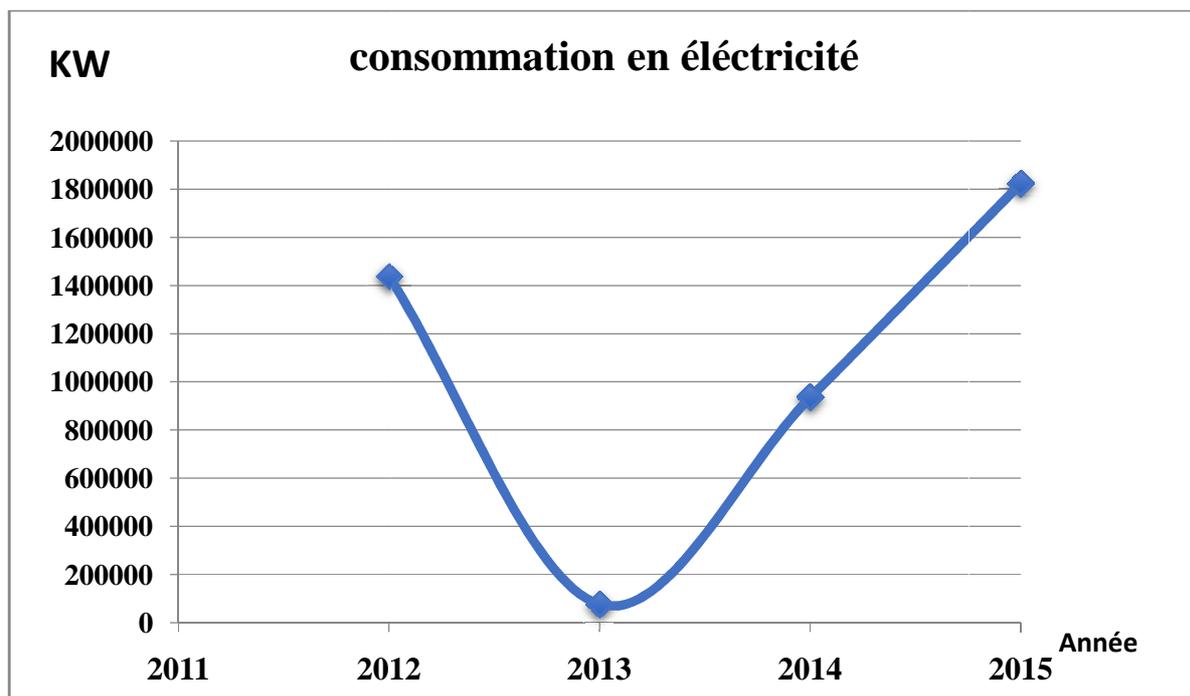
La consommation en gaz naturel et électricité se fait dans différents postes (les chaudières, poste de traitement d'air, les ateliers de production, le laboratoire et utilités...).

#### Electricité

**Tableau 07** : évolution de la consommation en électrique.

| Année        | 2012       | 2013        | 2014     | 2015      |
|--------------|------------|-------------|----------|-----------|
| Consommation | 1437810 KW | 75936.181KW | 936181KW | 1824344KW |

D'après les valeurs du tableau (07) nous avons pu avoir la figure (11) :



**Figure 11** : Variation de la consommation en électricité durant 2012-2015

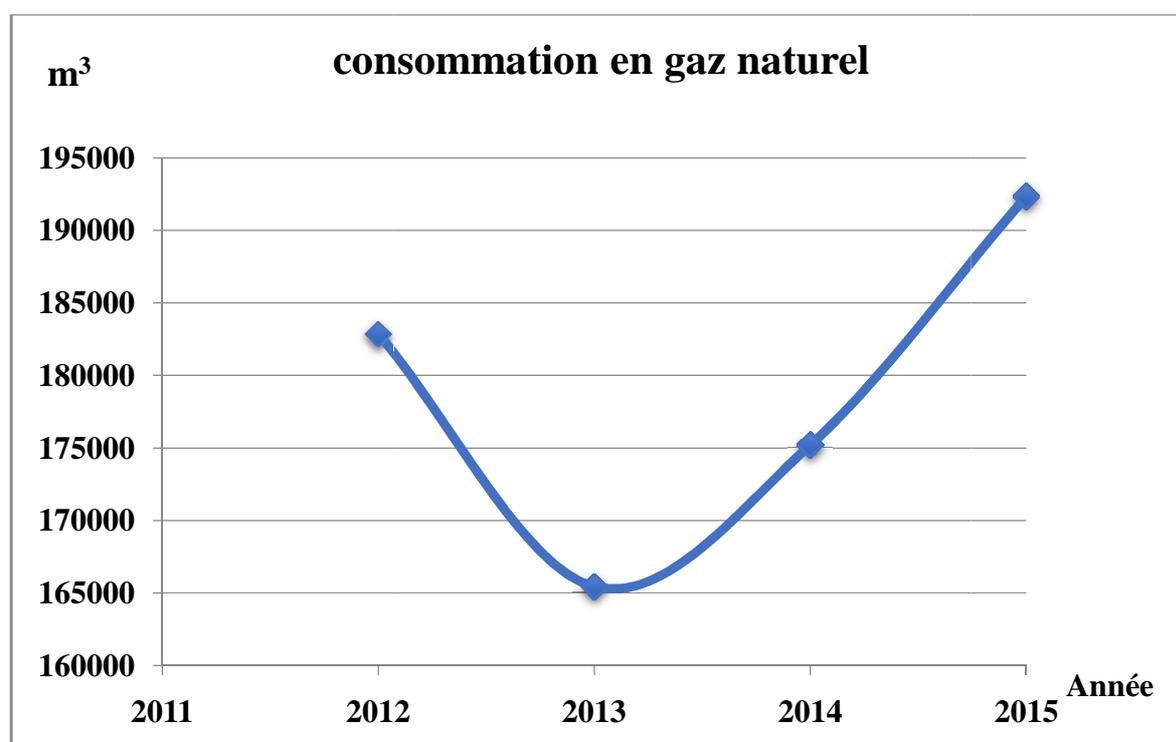
**Gaz naturel**

La consommation en gaz naturel a évolué comme suite :

**Tableau 08:** évolution de la consommation du gaz naturel

| Année        | 2012                  | 2013                     | 2014                  | 2015                 |
|--------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| Consommation | 182837 m <sup>3</sup> | 165441.09 m <sup>3</sup> | 175200 m <sup>3</sup> | 192342m <sup>3</sup> |

Du tableau (08), nous avons pu avoir la figure (12) en reportant ces valeurs :



**Figure 12:** Variation de la consommation en gaz naturel durant 2012-2015

**Interprétation**

Les fluctuations de la consommation de l'électricité et du gaz suivent celle de la production. Les années 2012 et 2013 sont caractérisées par une faible production par rapport aux autres années (**Source : PHARMAL**).

### I.2.2.Eau

L’approvisionnement en eau se fait à partir d’un forage appartenant à l’entreprise et cela quotidiennement. La consommation annuelle en eau est de 51840 m<sup>3</sup>.

Les contraintes d’un prélèvement c’est la profondeur de la source ce qui implique l’utilisation d’une pompe pour le prélèvement.

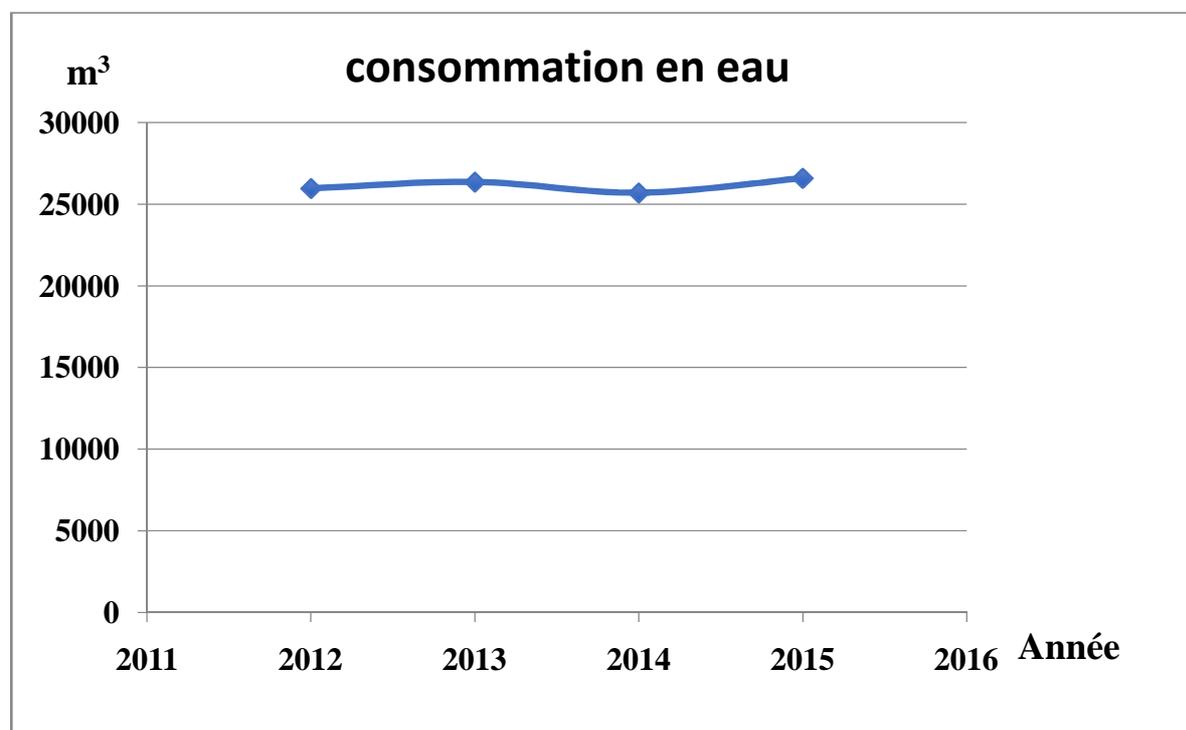
Les différents postes d’utilisation de l’eau sont : la production, le laboratoire, le nettoyage, les sanitaires, la cantine et les chaudières. Une quantité de 100m<sup>3</sup> constitue une réserve pour le réseau incendie.

L’eau, subit un traitement, préalablement à sa distribution pour la consommation et l’usage industriel.

**Tableau09** : évolution de la consommation en eau

| Année        | 2012                 | 2013                 | 2014                 | 2015                 |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Consommation | 25982 m <sup>3</sup> | 26369 m <sup>3</sup> | 25700 m <sup>3</sup> | 26606 m <sup>3</sup> |

Le tableau (09) et la figure (13) nous donnent les valeurs et l’évolution de la consommation d’eau par l’unité durant la période 2012-2015 :



**Figure 13** : Variation de la consommation en eau durant 2012-2015.

La variabilité annuelle de la consommation d'eau est très faible.

## II. Bilans quantitatif et qualitatif des sorties de l'unité PHARMAL

L'usine Dar El Beida fabrique plusieurs produits sous trois formes. Les produits sont détaillés dans le tableau ci après :

**Tableau10:** Produits finis /an

| produits               | Production (UV) |
|------------------------|-----------------|
| <b>Forme sèche :</b>   |                 |
| Gélules                | 18 250 000 UV   |
| Comprimés              | 27 010 000 UV   |
| <b>Forme liquide :</b> | 14 600 000 UV   |
| <b>Forme pâteuse :</b> |                 |
| Dentifrice             | 18 250 000 UV   |
| Solution               | 8 212 500 UV    |

**Tableau11:** Liste des principaux produits finis

| Forme          | Produits   |
|----------------|--|
| <b>Sèche</b>   | Parangon 500 mg<br>Acepral 0,1 g<br>Rhumafed<br>Duspatalin 100 mg<br>Olfen-25/ Olfen-50<br>Isocarde (10 mg)<br>Indomet (Indométacine) (25 mg)<br>S.R.O (Sel de réhydratation oral)<br>Fumacur (fumarate ferreux DCT) |
| <b>Pâteuse</b> | Dentifrice<br>Clogel (Diclofénac)  |
| <b>Liquide</b> | Maalox<br>Nifazide 4%<br>Rhumafed<br>Vita form   |

### III. Analyses des rejets liquides

L'unité de production pharmaceutique PHARMAL n'effectue pas les analyses des paramètres physico-chimiques ; c'est l'ONEDD (l'Observatoire National de l'Environnement et du Développement Durable) qui s'en charge.

L'objectif est de déterminer si les paramètres analysés (demande biochimique en oxygène, demande chimique en oxygène, matière en suspension... etc.) sont conformes aux normes telles-qu' établies par la législation algérienne.

Il se déroule en 2 étapes :

- 1ère étape : le prélèvement des rejets d'effluent liquides.
- 2ème étape : les analyses physico-chimiques.

#### III.1. Matériel de prélèvement

- Flacons de 50ml avec étiquette au-dessus ;
- Un stylo à feutre ;
- Une glacière ;
- Gants de protection ;
- Bavettes ;
- Une bouteille en plastique ;
- Un thermomètre.

#### III.2. Le mode de prélèvement

L'établissement déverse ses rejets d'effluent liquides dans un réseau public d'assainissement, pour cela les préleveurs de l'ONEDD procèdent à un seul prélèvement de l'effluent au niveau du regard de collecte de l'usine selon une fiche technique. L'échantillon prélevé à l'aide d'une corde et une bouteille en plastique d'une capacité d'un litre est mis dans des flacons rincés auparavant par la même eau usée.

Pour éviter toute oxydation, ces flacons sont remplis jusqu'au bout et fermés hermétiquement c'est -à-dire que le bouchon est placé de telle façon qu'il n'y ait aucune bulle d'air et qu'il ne soit pas renversé au cours du transport ; chaque flacon est référencé par une étiquette munie d'un code.

Ils sont ensuite conservés à une température de 4°C (température optimale) dans des emballages isothermes (glacière) pour empêcher la pénétration de la lumière pendant le transport au laboratoire à fin de réaliser des analyses dans un délai maximum qui varie selon le paramètre à analyser :

- Pour la demande biochimique en oxygène DBO5 : 24heures à l'obscurité ;
- Pour la demande chimique en oxygène DCO : 24heures à l'obscurité ;
- Pour les matières en suspension MES : 6 heures à l'obscurité ;
- Pour les huiles et graisses HG : 48heures à l'obscurité.

### III.3. Les méthodes d'analyses

L'analyse physico-chimique des rejets liquides s'effectue au niveau du Laboratoire Régional Centre (LRC) de l'ONEDD situé à Ben Aknoun. Elle regroupe la mesure des paramètres in situ ainsi que des paramètres à mesurer au laboratoire (**Source : PHARMAL**).

#### Les paramètres in situ

Certains paramètres physico-chimiques des rejets liquides ne peuvent être mesurés que sur le terrain car ces valeurs peuvent évoluer très rapidement dans les échantillons prélevés. Ce sont principalement : la température T(C°) et le potentiel d'hydrogène PH

#### Les paramètres mesurés au laboratoire ex-situ

Les échantillons prélevés sont soumis à une série d'analyses qui permettent d'apprécier la qualité des rejets liquides, de mesurer leur degré de pollution et de contrôler l'efficacité du traitement qu'ils ont subi.

Les paramètres suivants : les matières en suspension (MES), la demande chimique en oxygène (DCO) et la demande biologique en oxygène pendant 5 jours (DBO5), les huiles et graisses (HG).

#### Les paramètres physiques

### La température (T°)

C'est un facteur indispensable qui peut déterminer un grand nombre de processus biologiques et chimiques. Elle affecte la densité, la viscosité de l'eau et elle joue un rôle dans la solubilisation de l'oxygène. Elle est mesurée en degrés Celsius et en degrés Kelvin à l'aide d'un thermomètre multi paramètres.

### Le potentiel d'Hydrogène (pH)

Le pH mesure la concentration en ions  $H^+$  de l'eau. Il traduit ainsi la balance entre acide et base sur une échelle de 0 à 14 ; 7 étant le pH de neutralité.

Ce paramètre caractérise un grand nombre d'équilibres physico-chimiques et dépend des facteurs multiples, dont l'origine est l'eau. Le pH doit être impérativement mesuré sur le terrain ; on utilise le pH-mètre ou par colorimétrie (Multi paramètres).

### Les matières en suspensions (MES)

Ce paramètre est mesuré par la méthode de filtration sur filtre en verre à l'aide d'un appareil de filtration sous pression, le filtre est ensuite séché à 105°C et la masse du résidu retenu sur le filtre est déterminée par pesée (RODIER, 1996).

La concentration de la matière en suspension en mg/l dans l'échantillon analysé est obtenue par la relation suivante :

$$MES = 10^3 (M_1 - M_0) / V \text{ mg/l}$$

$M_0$  : la masse du filtre avant filtration (en mg) ;

$M_1$  : la masse du filtre après filtration (en mg) ;

$M_1 - M_0$  : la masse de la matière retenue par le filtre (en mg) ;

$V$  : volume de l'échantillon (en ml).

### Les paramètres chimiques

#### La demande biochimique en oxygène DBO

C'est la quantité d'oxygène (donnée en mg/l) que les bactéries utilisent pour décomposer partiellement ou pour oxyder totalement en CO<sub>2</sub>, des substances organiques, dans l'eau en un temps donné à l'aide de leurs systèmes enzymatiques.

Plus la quantité en composés biochimiquement oxydables est importante plus les valeurs de la DBO sont élevées (**BLIEFERT et PERRAUD, 2001**).

L'échantillon d'eau usée à analyser est dilué avec une eau riche en oxygène, avec une suspension des nitrifications, cette mesure implique une incubation de cinq jours à 20°C à l'ombre dans un tube bien fermé, cette concentration mesurée par un oxymétrie et calculée avant et après l'incubation.

Elle est exprimée par l'équation suivante :

$$DBO_5 = (DBO_1 - DBO_2) * F * V_t / V_i$$

**DBO<sub>1</sub>**: La concentration initiale en O<sub>2</sub> dissous 5mg/l ;

**DBO<sub>2</sub>** : la concentration de l'O<sub>2</sub> dissous au bout de 5 jours (mg/l) ;

**V<sub>t</sub>** : volume total de l'échantillon ;

**V<sub>i</sub>** : volume initiale de l'échantillon ;

**F** : facteur de dilution.

#### **La demande chimique en oxygène (DCO) :**

C'est la quantité d'oxygène consommée par les matières existantes dans l'eau et oxydables dans des conditions opératoires bien définies. Cette mesure correspond à une estimation des matières oxydables présentes dans l'eau ( soit organique ou minérale) (**MICHEL ,MOREAUD , SALVADORO.TP** ).

L'analyse est basée sur l'oxydation de certaines matières contenues dans l'eau usée et dans des conditions bien définies par un excès de dichromate de potassium en milieu acide et en présence de sulfate d'argent et de sulfate de mercure.

L'excès de dichromate de potassium est dosé par le sulfate de fer et d'ammonium. La DCO est exprimé en mg d'oxygène par litre :

$$DCO = 8000C(V_1 - V_2) / V_0$$

$C$  : la concentration du sulfate d'ammonium ferreux en (mol/l)

$V_0$  : le volume consommé de sel de Mohr de l'échantillon témoin (ml)

$V_1$  : le volume consommé de sel de Mohr pour l'échantillon d'eau (ml)

$8000$  : masse molaire de  $\frac{1}{2} O_2$  mg/l.

### Les huiles et graisses (HG)

Les graisses sont extraites de l'échantillon acidifié à pH environ 4 par la méthode d'extraction liquide-liquide par l'hexane et dosées après évaporation du solvant organique (RODIER, 1996).

La concentration des huiles et graisses est exprimée par la formule suivante :

$$P = (V_1 - V_0) \cdot 100 / V_e$$

$V_1$  : masse de capsule après filtration en milligramme

$$V_1 = V_p - V_v$$

$V_p$  : le poids de la capsule pleine.

$V_v$  : le poids de la capsule vide.

$V_0$  : masse de la capsule et à blanc en milligramme

$V_e$  : volume d'échantillon en milligramme.

## IV. Résultats et discussions

### IV.1. Interprétation des résultats des analyses physico-chimique des effluents liquides de l'unité de production pharmaceutique PHARMAL

Pour interpréter les résultats des analyses physico-chimiques des rejets liquides de l'unité PHARMAL, nous nous référons au décret exécutif n° 06-141 du 20 Rabie El Aoul 1427 correspondant au 19 avril 2006, définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels.

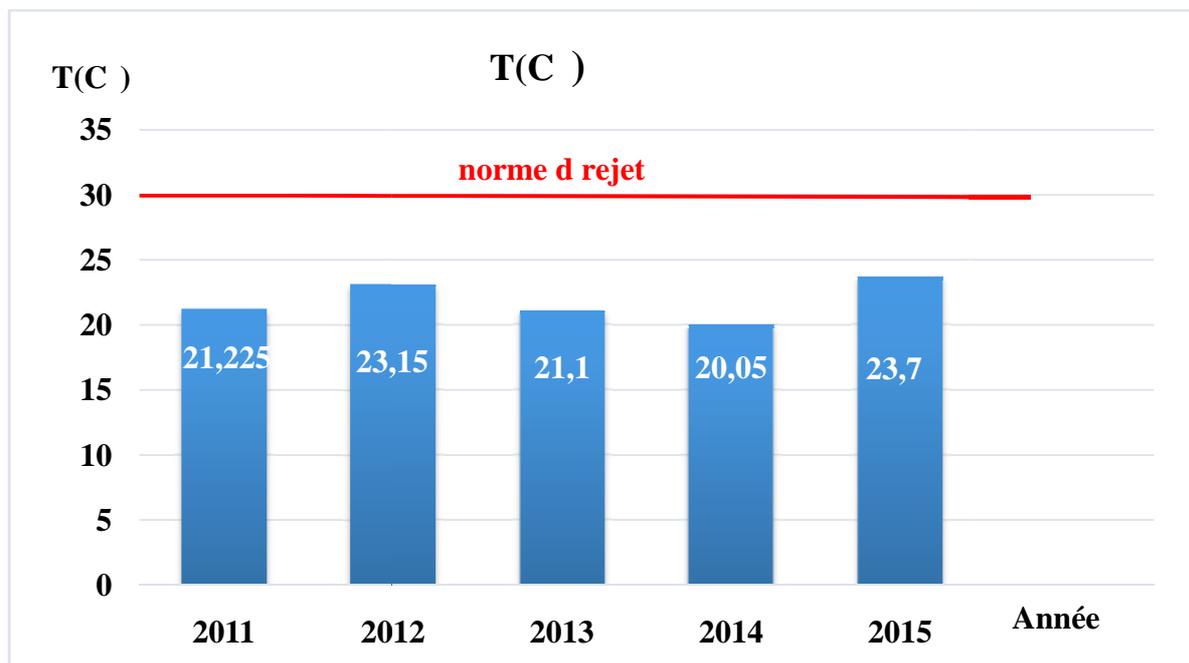
## IV.2. traitement des résultats par histogramme

La représentation des données dans un graphique en histogramme permet de visualiser rapidement d'une part les changements affectant les données pendant la période de suivi et d'autre part d'illustrer des comparaisons des données de plusieurs catégories mises en parallèle (norme, années).

### Les paramètres physiques

#### La température T (°C)

La figure (14) montre l'évolution des valeurs annuelles de la température des rejets liquides de l'unité PHARMAL pendant la période de suivi. Elle varie entre 21,225°C à 23,15°C simultanément pour les années 2011 et 2012, puis elle diminue simultanément à 21,1°C et 20,05°C en 2013 et 2014 et en 2015 il y a une légère augmentation à 23,7 °C. Ces valeurs oscillent entre 20,05°C à 23,7°C, en dessous de la valeur fixée par les normes des rejets industriels qui est de 30°C (**Voire annexe 5**)

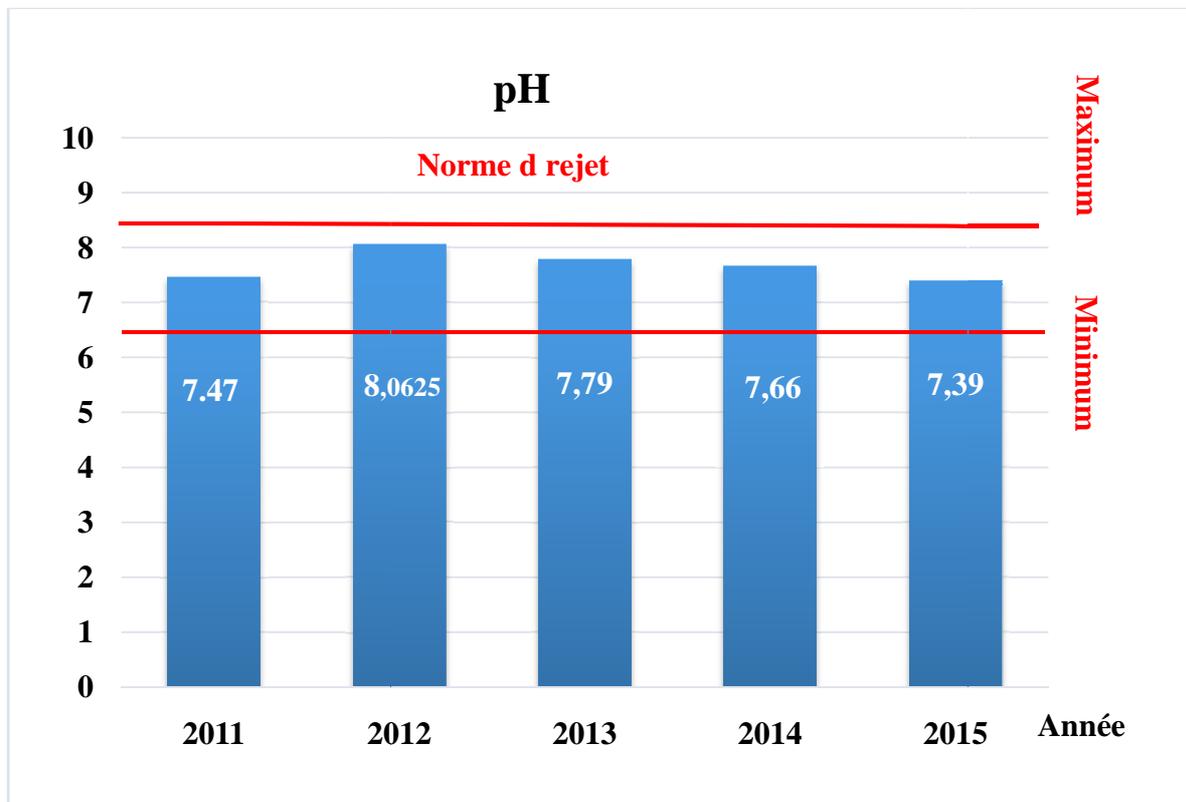


**Figure 14 :** Variation moyennes annuelles de la température T (°C).

#### Le potentiel Hydrogène (pH)

Les valeurs observées dans la figure (15) révèlent que le potentiel d'Hydrogène oscille entre 7,47 et 8,06 de 2011 à 2015 avec des valeurs maximums de 7,79 et 8,06 pour

les années de 2012 et 2013. Elles répondent à la limite fixée par les normes des rejets industriels (6,5-8,5) ; ces valeurs sont liées à la température du rejet. Selon la classification de NISBEL et Vernaux (1970 in ARRIGNON, 1976), cet effluent a une faible alcalinité.



**Figure 15 :** Variation moyennes annuelles du potentiel Hydrogène (pH)

### Les matières en suspension (MES)

La charge des effluents liquides de l'Unité PHARMAL est légèrement faible en matière en suspension, elle baisse de 22,925 mg/l en 2011 à 17mg/l en 2015 ; par contre pour l'année de 2012 elle est égale 67,25 mg/l. Cette dernière est supérieure à la valeur limite des normes (voir figure 16).

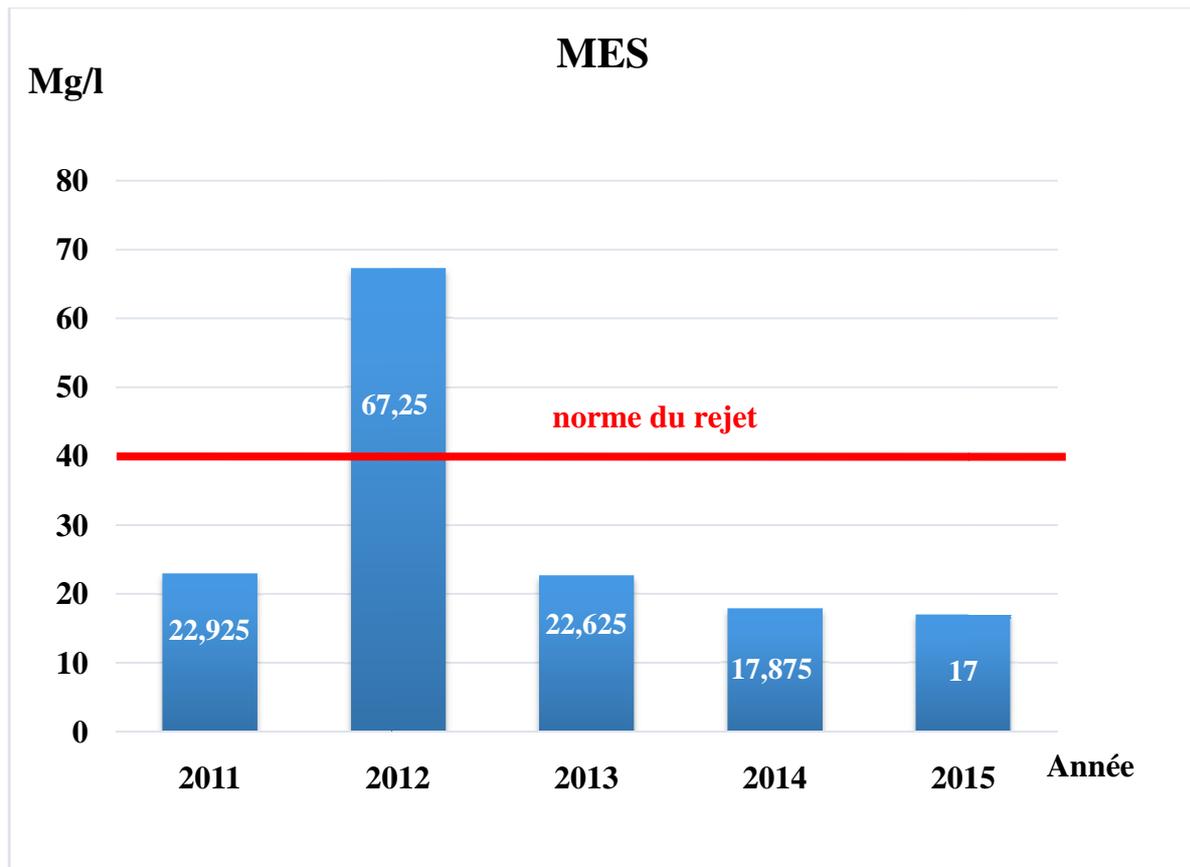
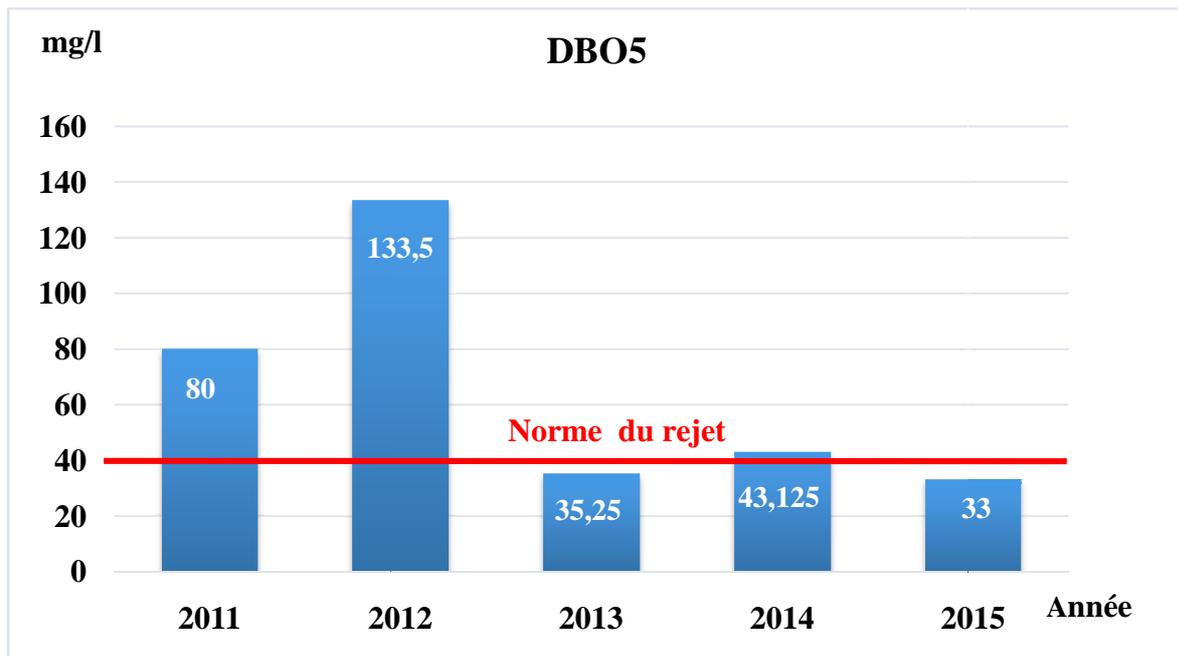


Figure 16 : Variations moyennes annuelles de MES.

### Les paramètres chimiques

#### La demande biochimique en oxygène (DBO5)

La figure (17) montre que la demande biochimique en oxygène varie au cours des années. Les valeurs sont très élevées et dépassent la norme algérienne (40mg/l O<sub>2</sub>) durant les années 2011, 2012, 2014, par contre pour l'année 2013 et 2015, elle ne dépasse pas cette valeur limite.



**Figure 17 :** Variations moyennes annuelles de la demande biologique en oxygène DBO5.

#### La demande chimique en oxygène DCO

L'analyse ci-dessous, montre une forte consommation d'oxygène pour les années 2011-2012 (178,75mg/l-192,5mg/l), ces valeurs dépassent les normes algériennes (130mg/l) par contre en 2013 et 2014 et 2015, la DCO varie entre 120,5 mg/l et 59,625 mg/l et 110 mg/l). Ces valeurs répondent à la norme limite (130mg d'O<sub>2</sub>/l) du décret n°06-141.

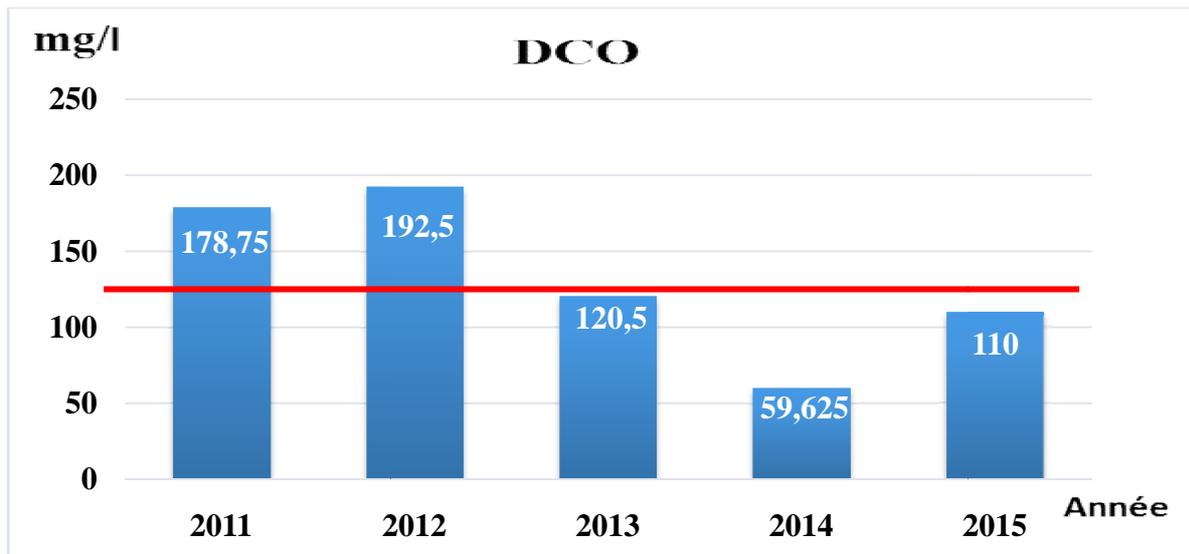


Figure 18: Variation moyennes annuelles de la demande chimique en oxygène DCO.

### Les Huiles et Graisses

Les concentrations des huiles et graisses ont diminué au cours des cinq (05) années d'études, avec une valeur maximum de 20mg/l en 2011 et une concentration minimum de 2 mg/l en 2015, ces valeurs ne dépassent pas les valeurs limites (30mg/l).

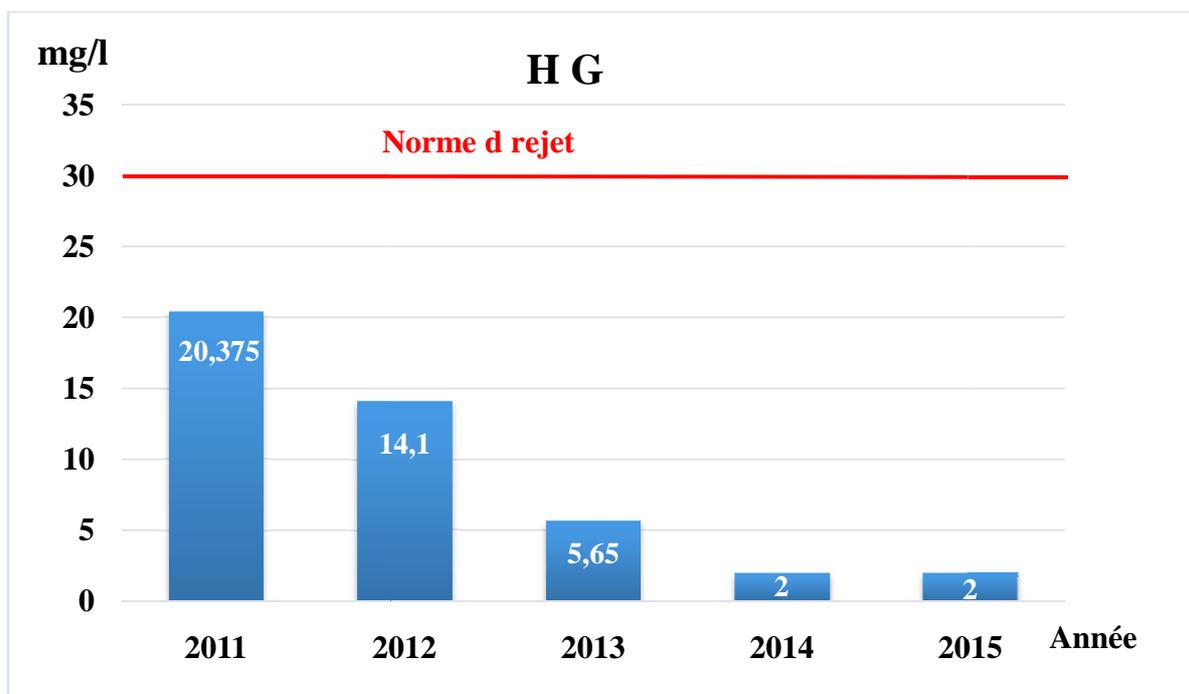


Figure 19 : Variation moyennes annuelles des huiles et graisses HG.

### Interprétation

**L'augmentation de la demande biochimique en oxygène DBO5 et de la demande chimique en oxygène DCO en 2011-2012 est dus à :**

- A l'augmentation de la quantité de production des produits pharmaceutique et d'autre part à la matière première, et aux fortes utilisations des détergents dans l'unité ;
- La forte utilisation des produits pour la régénération de l'adoucisseur (résine) et l'échangeur d'ions (soude NaOH, acide Hcl), au niveau de la station de traitement d'eau.

**La diminution de la demande biochimique en oxygène DBO5 et de la demande chimique en oxygène DCO en 2013-2014-2015 est dû à**

- La faible production des sirops ;
- la diminution de la quantité de la production et l'augmentation de la qualité au cours de ces dernières années.

**La diminution de la concentration des huiles et graisse HG est dû à**

- La faible production des pommades ;
- La réduction des huiles grasses HG provenant de la cantine par la diminution du nombre de repas.

**L'augmentation des matières en suspension (c'est-à-dire la masse des particules minérales non dissoutes et la masse des particules organique solides insolubles ou colloïdales) en 2012 est due à**

- L'augmentation de la demande biochimique en oxygène DBO5 et la demande chimique en oxygène DCO (fraction organique et minérale).
- De ce fait, l'augmentation des matières en suspension MES indique la présence d'une pollution organique.

## CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

---

D'après notre étude, l'ensemble des résultats obtenus nous a permis d'arriver aux conclusions suivantes :

-Les déchets identifiés au niveau de l'unité PHARMAL (groupe SAIDAL) de Dar El Beida sont :

Les déchets d'emballages, les déchets ménagers et assimilés, les déchets solides spéciaux). Ces déchets sont récupérés par des entreprises pour être soit recyclés (exemple plastique et cartons, incinérés (produits périmés), ou mis en décharge (Déchets ménagers et assimilés).

-Concernant les déchets gazeux on retrouve :

Les solvants, les composés organique volatiles) qui sont récupérés par des dispositifs de collecte dans les hottes aspirantes et filtres d'aération, quant au CO<sub>2</sub> Il s'échappe directement dans l'air

L'unité de production pharmaceutique PHARMAL consomme des quantités importantes d'eau, une partie de cette eau est utilisée dans la fabrication de médicament et l'autre on la trouve sous forme de rejets liquides de différentes sources : (les rejets liquides de la station de traitement des eaux de la salle de lavage et production, du bloc administratif (sanitaire...), des laboratoires de contrôle de qualité.

Selon les bulletins d'analyses des paramètres physico-chimique des rejets liquides de l'unité au cours des cinq dernières années, on peut dire que :

- La DBO<sub>5</sub> (fraction organique) et DCO (fraction organique et minérale) manquent successivement des valeurs qui dépassent les normes 80mg/l et 178.75mg/l
- Durant l'année 2011 et 133.5 mg/l et 192.5 mg/l durant l'année 2012 cela prouve qu'il y a une pollution durant ces deux années
- Les 2<sup>ème</sup> bulletins de l'année 2012, les MES a une valeur de 67.25 mg/l qui dépasse les normes, cela signifie que les quantités de matières organiques et minérales sont importantes.

Quant à la contribution de SAIDAL à la pollution d'oued El Harrach les résultats effectués à l'ONA (office national d'assainissement) ont montré que SAIDAL contribue à la pollution d'Oued El Harrach par une pollution surtout chimique que biologique.

De ce fait, nous recommandons :

- Une formation environnementale spécialisée aux opérateurs.
- Il faut utiliser des processus d'épuration des eaux de rejet de façon à éliminer les substances polluantes avant le rejet
- Une nouvelle installation des équipements de traitement d'eau purifiée pour assurer une qualification du système de production et de distribution d'eau purifiée
- Développer des procédés permettant de maintenir des niveaux de production élevés tout en assurant un rejet minimal de pollution.

## CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

---

- Réaliser d'autres paramètres physico-chimiques pour mieux interpréter les résultats et identifier la source de pollution
- Il faut inscrire l'unité dans un processus de certification aux normes 14001
- La direction de l'environnement de la Wilaya d'Alger doit effectuer des contrôles périodiques, en collaboration avec le laboratoire régional centre de l'ONEDD des rejets liquides pharmaceutiques, pour s'assurer une conformité aux valeurs limites réglementaires.

## LES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**ADDOU A, 2009**-développement durable traitement des déchets valorisation, élimination. Ed. Ellipses, 283page

**AICHOUR A, LOUKEM A ., 2011** : traitement d'eau et gestion des déchets pharmaceutique .Mémoire de fin d'étude, université Houari Boumediene, Alger, 60pages.

**ALLAOUA F, BOUKENNA N. ,2011** : caractéristique de la pollution physico-chimique d'origine industrielle le long d'Oued El Harrach .mémoire de fin d'étude, université Houari Boumediene, Alger, 31pages

**BENAMEUR K. ET BENTAYEB L., 2013** : AUDIT ENVIRONNEMENTAL DE L'ENTREPRISE ELECTRO-INDSTRTRIEL D'AZAZGA, MEMOIRE D'INGENIER, UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI TIZI-OUZUO, P94

**BLIEFERT C, ROBERT P., 2001** : chimie de l'environnement : air, eau, sols, déchets. Paris, France, 477 pages.

**BOUZIT L, LABRECHE F., 2008** : Etat des lieux et impact de l'unité SAIDAL Dar El Beida sur l'environnement. Mémoire d'ingénieur, université Houari Boumediene, Alger, 46pages.

**BORRON V., 2005** : vade mécum de l'auditeur environnement, éd : Afnor.

**DJEMACLB ,2012** : la gestion des déchets municipaux en Algérie ; Analyse prospective et élément d'efficacité. Thèse de doctorat en sciences économique. Université de Rouen.380P

**GIROUX E. ,1997** : L'entreprise et l'audit environnemental : perspectives de développement national et international dans les secteurs de l'environnement et du commerce (Article).Audit. PP77-90.

**JOLLIA-FERRIER M. ET BOUDEVILLE G. ,1999** : Gide pratique de l'audit d'environnement. Ed .DOC.P154.

**JOURNAL OFFICIEL, 2001 N° 77** : loi 01-19 relative a la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

**JOURNAL OFFICIEL ,2006** : Décret exécutif n° 06-141 du 20 Rabié El Aouel 1427 correspondant au 19 avril 2006 définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels

**KANOUNI S, KRIM N., 2008** : problématique de la gestion des déchets pharmaceutique du groupe SAIDAL, unité BIOTIC d'El Harrach et contribution des effluents liquides à la pollution d'oued el Harrach Mémoire d'ingénieur, université houari Boumediene, Alger, 64 pages

**L'HADI H et DJEBBAR S., 2015** : La Gestion Des Déchets Solides. , Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procèdes Domaine Science Technique Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, pp10-11

**MARQUET-PONDEVILLE S., 2003** : Le contrôle de gestion environnementale.

## LES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**MICHEL Y., MOREAUD W., SALVADORI L.** TP DCO, DBO5

**MIKOL, 2003** : La communication environnementale de l'entreprise. Ed .Lavoisier.

**RASOLOMANANA H., 2010** : Audit environnemental, guide générale. PP12-16.

**RODIER J., 1996**, - l'analyse de l'eau : eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer : chimie, physico-chimie, bactériologie. , 8ème édition, Dunod, Paris, France, 138 pages

### **Autres références bibliographique :**

Larousse2012.

# RESUME

---

## Résumé :

Le développement du tissu industriel générateur de nombreuses substances toxiques est particulièrement responsable du phénomène de la pollution, l'action la plus susceptible de contribuer grandement à réduire la pollution se situe au niveau de l'entreprise. Si les entreprises prennent en charge d'une manière efficace leurs rejets, le gain en matière environnemental serait immense.

C'est dans cette optique que nous avons entrepris de faire une étude sur l'audit environnemental. Notre démarche consiste à auditer la filiale PHARMAL de Dar El Beida, du groupe SAIDAL.

Nous avons entrepris de rassembler toutes les informations ayant trait avec la gestion environnementale. Pour ce faire, nous avons examiné plusieurs sortes de documents : Consommation d'énergie et eau, matières premières : de 2011 à 2015.

Nous avons étudié les résultats d'analyses des effluents liquides réalisées au niveau de L'ONEDD.

Puis, sur la base des documents officiels (lois, décret) nous avons vérifié la conformité des données qu'on a récoltées avec la réglementation en vigueur.

Nous avons conclu le travail en proposant quelques mesures à entreprendre pour remédier aux problèmes rencontrés.

Ce travail contribue à avoir une idée générale sur la prise en charge des entreprises algériennes des problèmes environnementaux générés par leurs activités.

## Abstract:

The development of the industrial tissue, generative of diverse toxic substances; is particularly responsible of the phenomenon of pollution. The most susceptible action highly contributed to reduce pollution is situated in the heart of the enterprise. If the enterprises bear the cost of garbages in an efficient manner, the gain in the environmental matter will be immense.

In this case, we have planned to do a study concerning the Audit environnemental. Our procedure consists of auditing the final company PHARMAL DE DAR EL BEIDA( SAIDAL group) .

We have asserted to gather all the information related to the environmental management: for this, we have examined many kinds of documents: the consummation of energy and water, raw material from 2011to 2015.

We have studied the result of the analysis realized in ONEDD.

In the basis of the official document (law decree) we have verified the conformity of the data that have been harvested with vigorous reglementation we have concluded the work proposing to assert some measures so as to remedy some common problems .

This work contributes having a general idea about the supported of the Algerian enterprises of the environmental problems generated by their activity.

# ANNEXE 1

---

## Le cadre juridique et institutionnel en Algérien

- **Lois**

- Loi n°03-10 du 19 juillet 2003 Relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.
- La loi n°01-19 du 12/12/2001, relative à la gestion, au contrôle et à élimination des déchets.
- La loi n° 90 /29 du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme ;
- Loi n° 85/05 du 16 juillet 1985 relative à la protection et à la promotion de la santé;

- **Décrets**

- Décret exécutif n° 06-02 du 7 janvier 2006 définissant les valeurs limites, les seuils d'alerte et les objectifs de qualité de l'air en cas de pollution atmosphérique ;
- Décret exécutif n° 05-315 du 10 septembre 2005 fixant les modalités de déclaration des déchets spéciaux dangereux ;
- Décret exécutif n° 05-314 du 10 septembre 2005 fixant les modalités d'agrément des groupements de générateurs et/ou détenteurs de déchets spéciaux ;
- Décret exécutif n° 04-409 du 14 décembre 2004 fixant les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux ;
- Décret exécutif n° 98/339 du 3 novembre 1998 définissant la réglementation applicable aux installations classées et fixant leur nomenclature.
- Décret n° 96 /13 du 15 juin 1996 modifiant et complétant la loi n° 83 /17 du 16 juillet 1983, portant code des eaux.
- Décret n° 93/120 du 15 mai 1993 relatif à l'organisation de la médecine du travail.
- Décret N°93/165 du 27 juillet 1993 Réglementant les émissions atmosphériques ;
- Décret N°93/184 du 27 juillet 1993 Réglementant l'émission de bruits ;
- Décret 93/160 du 10 juillet 1993 réglementant les rejets d'effluents liquides industriels ;
- Décret N°90 /78 du 27 février 1990 Relatif aux études d'impact sur l'environnement

# ANNEXE 1

---

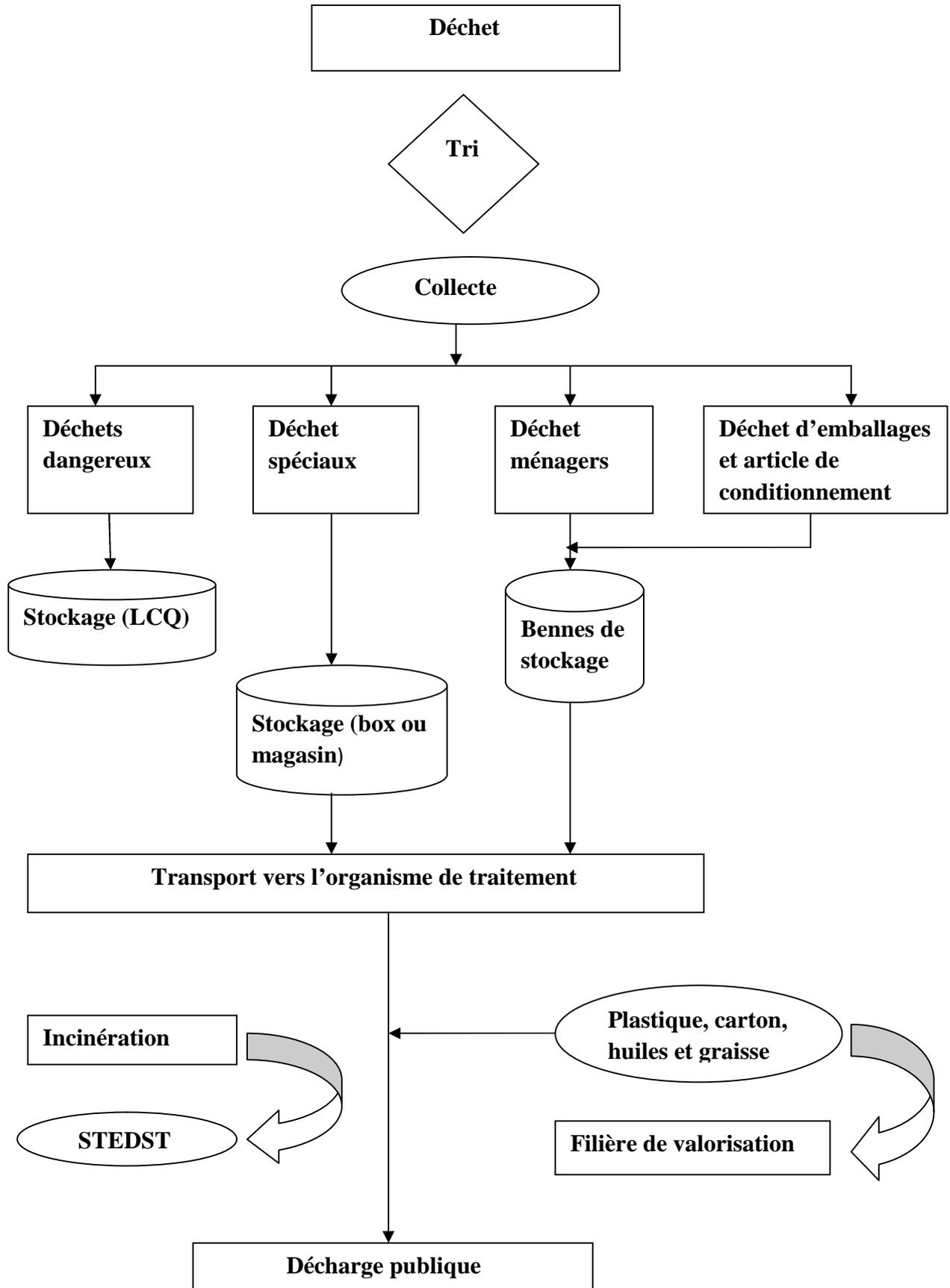
## ANNEXE 2

**Gamme de production de l'unité de production pharmaceutique de Dar El Beida :**

| <b>La dénomination commerciale</b> | <b>La dénomination commue internationale (DCI)</b> | <b>Forme</b>       |
|------------------------------------|--|--------------------|
| ROVADAL CPS 3 MUI                  | ROVAMYCINE   | comprimés          |
| ROVADAL CPS 1.5 MUI                | ROVAMYCINE   |                    |
| FUMACUR                            | FUMARATE FERREUX                                   |                    |
| FUROZAL                            | FUROSEMIDE   |                    |
| PARALGAN 500Mg                     | PARACETAMOL  |                    |
| PARALGAN 1000Mg                    | PARACETAMOL  |                    |
| PRECORTYL                          | PREDNISONNE  |                    |
| RHUMAFED CPS                       | TRIPROLIDINE/<br>PARACETAMOL CD 90                 |                    |
| MEBEVERINE SAIDAL                  | MEBEVERINE HCL                                     |                    |
| LOPESTIN                           | LOPERAMIDE   |                    |
| INDOMETACINE                       | INDOMETACINE                                       |                    |
| SULPUREN                           | SULPIRIDE  |                    |
| PROZOL                             | OMEPRAZOL  |                    |
| LANZOCID                           | LANZOPRAZOL  |                    |
| CLOGEL                             | DICLOFENAC   |                    |
| SAIFEN2.5% TUBE/50GR               | KETOPROFENE  |                    |
| PRIXAM GEL/50GR                    | PIROXICAM  |                    |
| REHYDRAX B/100                     | SEL DE<br>REHYDRATATION ORAL                       |                    |
| ROVADAL SIROP                      | ROVAMICINE   | Poudre             |
| NIFAZIDE SUSP                      | NIFUROXAZIDE                                       | Sirop              |
| Vita form                          | complexe polyvitamin                               | Suspension Buvable |
| NATRI BI-FLUOR                     | FLUORURE de NA                                     | Gouttes Buvable    |
| ALGAESAL SURACTIVE                 | MYRTECAINE   | Pâteuse            |
| ALPHACHYMOTRIPSINE                 | ALPHACHYMOTRIPSINE                                 | Pommade dermique   |
| PHANAZOL                           | ECONAZOL   | Crème Dermique     |
| POVIP                              | POLYVINYL<br>PYRROLIDONE IODEE                     | Solution Dermique  |

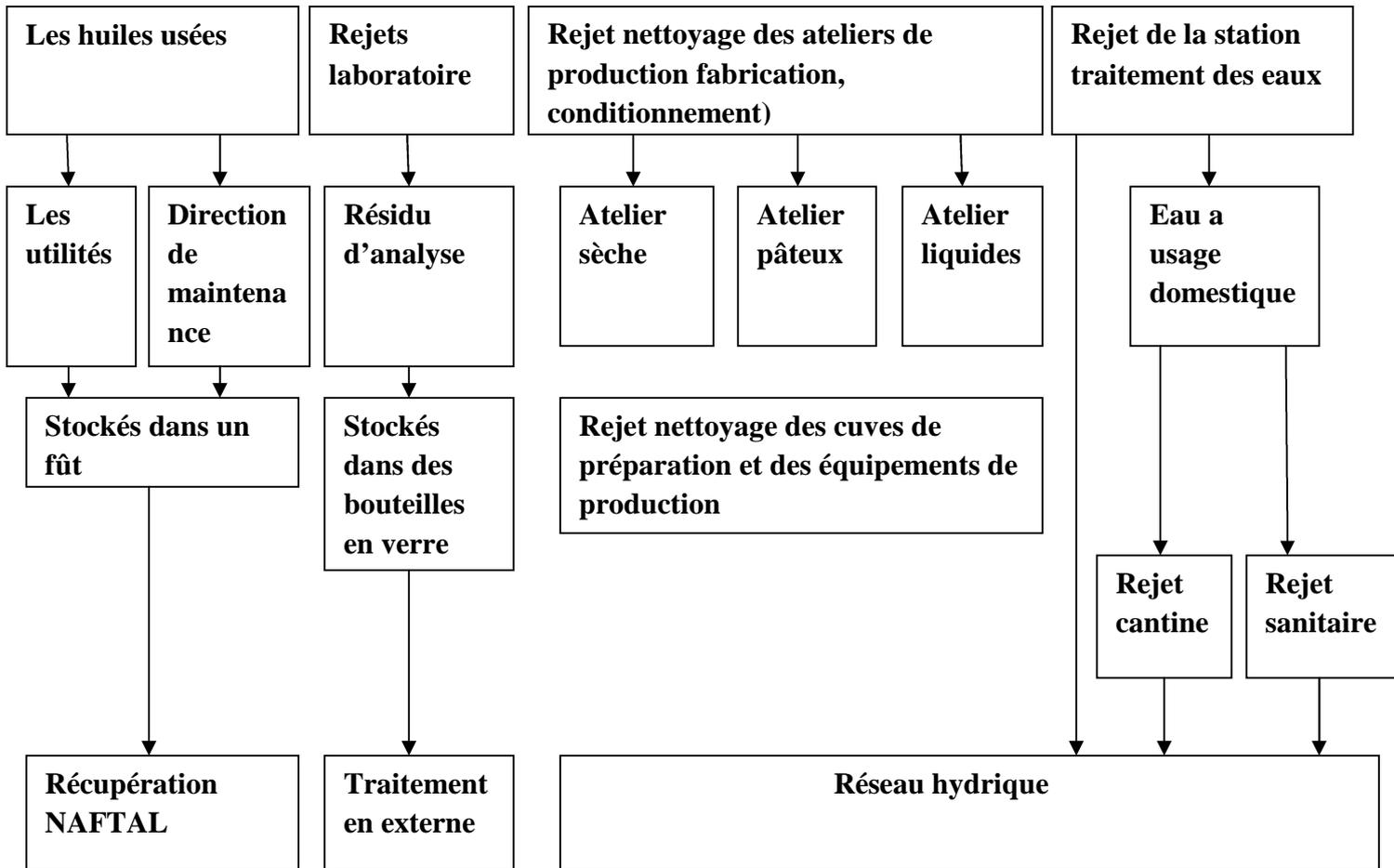
# ANNEXE 3

## Schéma du parcours du déchet HFM



## ANNEXE 4

### Organigramme de la gestion des rejets liquides de l'unité PHARMAL



# ANNEXE5



Ministère des Ressources en Eau et de l'Environnement  
Observatoire National de l'Environnement et du Développement Durable

Laboratoire Régional Centre

Réf : 460 / LRC/ONEDD/2015

Alger le, 19/11/2015

## Bulletin d'Analyse

Pour le compte de : EPE-PHARMAL spa SAIDAL

Adresse : Route de Wilaya N 11 BP 141 Dr EL BEIDA ALGER

Spécification de l'échantillon : Eau, au nombre d'un échantillon(01)

Prélèvement effectué par : Laboratoire Régional Centre

Date d'entrée de l'échantillon au laboratoire : 10/11/2015

Trimestre : 3<sup>ème</sup>

## Présentation des Résultats d'Analyses

| Paramètres         | Unités | Résultats | *valeurs limites | Normes d'analyses |
|--------------------|--------|-----------|------------------|-------------------|
| Température        | °C     | 23.7      | 30               | Multi paramètres  |
| pH                 | /      | 7.39      | 6.5-8.5          |                   |
| DBO5               | mg/l   | 33        | 40               | ISO 5815-1:2003   |
| DCO                | mg/l   | 110       | 130              | ISO 6060 :1989    |
| MES                | mg/l   | 17        | 40               | ISO 11923 :1997   |
| Huiles et Graisses | mg/l   | < 2       | 30               | Méthode Rodier    |

(\*) : Décret N°06-141 du 19 avril 2006 définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels, Annexe I.

Directrice P/I  
S.SAZOUANI