

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA -
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2017

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : biodiversité et environnement

Présenté par :

Mlle : MEGHERBI Anissa
Mlle : AMARACHE Rabeaa

Thème

*Contribution à l'étude de la valorisation des déchets
dans quelques entreprises de production algériennes
(ENAP-LAKHDARIA et ETP-TAZMALT)*

Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom

Grade

M. LAKBALE Farouk

MAA

Univ. de Bouira

Président

M. BARA Mouslim

MCA

Univ. de Guelma

Promoteur

M. LAMINE Salim

MCB

Univ. de Bouira

Examineur

Année universitaire 2018 /2019

Remerciements

A l'occasion de la rédaction de ce mémoire de fin d'étude, nous tenons en premier lieu à remercier **Allah** le tout puissant de nous avoir donné le courage, la patience et la force durant toutes ces années d'étude et de nous avoir accordé la foi et la volonté pour élaborer ce modeste travail.

Que serait un mémoire sans un directeur du mémoire, nous tenons donc à remercier particulièrement notre encadreur Monsieur *BARA Mouslim* pour son soutien, sa confiance et son aide ainsi pour ces orientations, ces judicieux conseils et son disponibilité durant toute la période de notre projet.

Nous tenons ensuite à exprimer nos gratitudeux aux membres du jury :

- Monsieur : LAKBALE Farouk
- Monsieur : LAMINE Salim

Nous adressons nos remerciements à l'ensemble des enseignants du département biologie Faculté science de la nature et de la vie de l'université d'AKLI MOHAND OULHADJ, pour leurs efforts fournis tout au long de notre formation.

Nos remerciements vont à tous ceux qu'ont contribués de près ou de loin à la réalisation de ce travail en particulier :

- **Mr MEGHERBI .M**, ingénieur à l'ENAP de LAKHDARIA (wilaya de Bouira), ainsi tout le personnel de l'entreprise.
- **Mr ABDERRAHMANI .E**, gérant de l'entreprise de transformation du plastique de TAZMALT (wilaya de Bejaia).

Nous tenons aussi à remercier tous notre camarades de la spécialité Biodiversité et environnement pour l'ambiance conviviale du parcours.

Nous ne pourrions clôturer ces remerciements sans retourner vers les êtres les plus chers pour nous, nos parents, nos frères, nos sœurs, nos oncles, nos tantes, nos grands-pères et nos cousins dont leur aide et encouragement nous ont permis de continuer nos études et de réussir.

Enfin, nous adressons une pensée amicale a toutes les personnes qui nous n'avons pas citées et qui ont de près ou de loin participé à la réalisation de ce travail.

Merci à tous.....

Dédicaces

Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense joie, que je dédie mon travail :

A celle qui m'a attendu avec patience pour les fruits de sa bonne Éducation,...

A ma Mère ZIDI ALLAL Baya

Je vous dis voici une fois encore le fruit de vous multiples efforts. Le seigneur Dieu tout puissant écoute et exauce de plus en plus vous prières et réalise vous rêves, vous désir de voir vous enfants évolués.

A celui qui m'a indiqué la bonne voie en me rappelant que la volonté Fait toujours les grands Hommes dans la vie

A mon Père MEGHERBI Youcef

Que je lui passe de plus profond de mon cœur un grand remerciement pour tout ce qu'il a fait pour moi, et pour tout effort qu'il l'a fourni pour que je sois ce que je suis aujourd'hui.

J'espère que je vous ai honoré.

A ceux qu'ont fait preuve de soutiens et qui m'ont donné une motivation sans prix, A mes chères frères et sœurs :
Islam, Randa, Ahmed et Maram.

A mon cher fiancé BAHY Rabah, pour son soutien moral que je suis très reconnaissant.

A mes grands-pères et mes grands-mères

A tous mes oncles, mes tantes, mes cousins et mes cousines

A toute la famille MEGHERBI et ZIDI ALLAL

A mon binôme Rabeaa pour les bons moments, la joie et la confiance qu'on a vit avec.

A tous mes amies, en particulier : Hasna, Amina, Nedjma et Houda

MEGHERBI Anissa

Je dédie ce travail...

A mes très chers parents Aucun mot, aucune dédicace ne serait exprimer à sa juste valeur, l'ampleur de l'affection et de l'admiration que j'éprouve pour vous.

Ma mère Nadia qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite.

Mon père Hamid ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.

A mes adorables sœurs : Adila, Imane, Amira, Sabrina, Basmala.

À Mes chers frères : Ali, Mohamed.

A mes grands-mères : masoada et yamna.

A mes petites neveux et nièces : Ritadj, Djessam, Miral, iyad.

A toute la famille amarache et dermouche.

A mon cher binôme anissa pour son entente et sa sympathie.

A mes chers amis Nedjma, kenza, hassna, houda, amina, dhia pour leurs aides.

A l'ensemble des étudiants de la promotion master biodiversité de l'année

2018-2019.

AMARACHE Rabeaa

RESUME



Résumé

Le respect des normes en matière de lutte contre les atteintes à l'environnement et le concept du développement durable ont devenus une préoccupation majeure aussi bien du législateur que des entreprises elles-mêmes, en tant que productrices de biens et services et de déchets de toutes sortes.

Afin de maintenir leur compétitivité et d'assurer leur pérennité, les entreprises doivent intégrer dans leur stratégie la maîtrise de tous leurs impacts en savoir les multiples modes de valorisation de leurs déchets en général et déchets spéciaux en particulier. De plus, il est impératif d'obtenir la participation de tous les employés et des gestionnaires.

Notre travail consiste à évaluer la situation de la gestion, les modes de traitement et de valorisation des déchets dans cette entreprise (ENAP-UPL), et à s'impliquer dans la mise en œuvre des modes de gestion plus durables.

Pour l'évaluation, nous avons effectué une observation globale sur le terrain, où nous avons constaté l'existence de différents modes de gestion, traitement et valorisation des déchets. Et consiste aussi à suivre les étapes de transformation d'un polluant très nocif (plastique), comme un modèle de valorisation des déchets, au sein d'une entreprise privée de transformation du plastique à tazmalt (Béjaia).

Ce travail nous a permis de recenser l'aspect écologique, la sensibilisation et de constater le départ d'une bonne formation et éducation environnementale au sein des entreprises de production algériennes.

Mots clés : Pollution de l'environnement, développement durable, valorisation des déchets, transformation du plastique, gestion des déchets.

Abstract

Compliance with standards for combating environmental damage, and the concept of sustainable development have become a major concern for both the legislator, and the companies themselves, as producers of goods and waste of any kinds.

In order to maintain their competitiveness and ensure their sustainability, companies must integrate into their impacts by knowing the multi-use methods of their waste in general and special waste in particular. Moreover, it is employees and managers.

Our job is to evaluate the management situation, the methods of treatment and recovery of waste in this company (N.C.P-LPU), and to get involved in the implementation of more sustainable management methods.

For the evaluation, we made a global observation in the field, where we noted the existence of different modes of waste management, treatment and recovery.

And also involves following the steps of transforming a very harmful pollutant (plastic), such as a waste recovery model, into a private zamalt plastic processing company (Bejaia).

This work allowed us to identify the ecological aspect, the awareness and to note the departure of a good formation and environmental education within the Algerian production companies.

Keywords : environmental pollution, sustainable development, recovery of waste, plastic processing, waste management.

ملخص

أصبح الامتثال لمعايير مكافحة الأضرار البيئية و مفهوم التنمية المستدامة مصدر قلق كبير, لكل من المشرع و الشركات أنفسهم كمنتجين للسلع و الخدمات و اهدار لجميع أنواع النفايات.

من أجل الحفاظ على قدرتها التنافسية و ضمان استدامتها, يجب أن تدمج الشركات في استراتيجيتها السيطرة على جميع اثارها, من خلال معرفة طرق متعددة لاستعادة نفاياتها بشكل عام و النفايات الخاصة على وجه الخصوص, علاوة على ذلك لابد من الحصول على مشاركة جميع الموظفين و المديرين.

مهمتنا مراقبة وضع تسيير النفايات, و وسائل معالجتها وطرق استرجاعها في هذه الشركة (م.و.د بالأخصرية), و المشاركة في تنفيذ أساليب إدارة أكثر استدامة.

للتقييم قمنا بملاحظة عامة في هذا المجال, حيث لاحظنا وجود أنماط مختلفة لإدارة النفايات و معالجتها و تثمينها. و ينطوي أيضا, على اتباع خطوات تحويل ملوث ضار جدا (البلاستيك), كنموذج استرجاع النفايات في شركة خاصة لاسترجاع البلاستيك في تازمالت (بجاية).

شعرنا من خلال هذا العمل, بالوعي الايكولوجي و بداية التكوين الجيد و التربية البيئية داخل شركات الإنتاج الجزائرية.

الكلمات المفتاحية: التلوث البيئي, التنمية المستدامة, استرجاع النفايات, معالجة البلاستيك, إدارة النفايات.

Liste des abréviations

Liste des abréviations

- ANNABIB** : l'entreprise nationale de tubes et transformations de produit plats.
- ANSEJ** : l'Agence nationale de soutien à l'emploi des jeunes.
- CAMMO** : la compagnie algérienne de mobilier métallique d'organisation.
- C/N** : le rapport des teneurs en carbone et azote.
- DAIP** : le dispositif d'aide à l'insertion professionnelle.
- D.I.B** : Déchets industriels banals.
- D.I.D** : Déchets industriels dangereux.
- D.M.A** : Déchets ménagers et assimilés.
- D.T.Q.D** : Déchets toxiques en quantités dispersées.
- ENAFOR** : L'entreprise nationale de forage.
- ENAP** : l'entreprise nationale des peintures.
- ENR** : l'entreprise nationale du recyclage.
- ENSP** : entreprise nationale services aux puits.
- ENTP** : l'entreprise nationale des travaux publics.
- GEPHAC** : la société de Gestion des Participations Chimie et Pharmacie.
- HAP** : hydrocarbures aromatiques polycycliques.
- ISO** : organisation internationale de standardisation.
- MOBSCO** : la société mobilière scolaire et collective d'Algérie.
- NADHIF** : l'entreprise NADHIF spécialisée dans le ramassage des ordures ménagères.
- NEFTAL** : société nationale de commercialisation et de distribution des produits pétroliers.
- ONDD** : l'office national du développement durable.
- PEHD** : polyéthylène haute densité.
- PET** : polytéréphtalate d'éthylène.
- PCB** : polychlorobiphényles.
- PCT** : polychloroterphényles.
- PVC** : polychlorure de vinyle.
- SNIC** : la société nationale des industries chimiques.
- SNVI** : la société nationale des véhicules industriels.
- SPA** : société par actions.
- UPL** : unité peinture de lakhdaria.
- 3RV-E** : Réduction à la source, Réemploi, Recyclage, Valorisation, Elimination.

Liste des tableaux

Liste des tableaux :

Désignation	Titre	Page
Tableau 1	<i>Taux de consommation énergétique au niveau de l'UPL (2018).</i>	18
Tableau 2	<i>Fréquences de la collecte des différents déchets au niveau de l'ENAP.</i>	31
Tableau 3	<i>Bilan de l'analyse des eaux usées de l'UNAP, pour le premier trimestre (Janvier, Février, Mars 2019).</i>	33
Tableau 4	<i>Modalités de valorisation des déchets solides au niveau de l'ENAP.</i>	34

Liste des figures

Liste des figures :

Désignation	Titre	Page
Figure 01 :	organigramme du plan de gestion des déchets.	08
Figure 02 :	la localisation des unités de l'ENAP sur la carte de l'Algérie.	15
Figure 03:	Répartition de l'effectif personnel au niveau de l'ENAP-Lakhdaria.	16
Figure 04 :	situation géographique de l'unité de lakhdaria.	17
Figure 05 :	Capacité de production (en tonne) des produits et dérivés de l'UPL (2018).	18
Figure 06:	Répartition des taux de consommations et d'achat des matières premières au niveau de l'UPL (2018).	19
Figure 07 :	Le processus de fabrication de peinture au sein de l'ENAP.	20
Figure 08 :	Photos aérienne de l'entreprise de transformation de plastique par Google earth.	22
Figure 09:	Quelques types des déchets solides au sein de l'ENAP.	26
Figure 10 :	Quelques types des déchets liquides générés de l'entreprise.	27
Figure 11 :	Archive administratif considéré comme déchet.	27
Figure 12 :	Bassin de rassemblement des eaux générées du laboratoire.	28
Figure 13 :	Quelques types des déchets solides de production.	29
Figure 14 :	Les boues générées de la production.	29
Figure 15 :	Mâchefers chargés sur camion.	30
Figure 16 :	Bacs de collecte de plastique et carton.	30
Figure 17:	Chariot du transport de l'ENAP.	31
Figure 18 :	Citernes et futs du stockage des huiles usées.	32
Figure 19 :	Lieu d'extraction des eaux d'assainissement.	33

Figure 20 :	Entrée de l'incinérateur de l'ENAP.	36
Figure 21:	Compacteur installé au niveau de l'entreprise.	37
Figure 22:	Panneaux solaires installés au niveau de l'ENAP.	37
Figure 23 :	Bouteilles (déchets) des PET et des PEHD destinés au recyclage au niveau de l'entreprise.	38
Figure 24 :	Méthodes de la valorisation des déchets de la matière plastique.	39
Figure 25:	Déchets compactés destinés à l'entreprise de recyclage.	40
Figure 26:	Broyage du plastique.	41
Figure 27:	Lavage des paillettes du plastique.	41
Figure 28:	Machine de séparation des deux types de plastique.	42
Figure 29:	Les mono filaments du plastique.	43
Figure 30:	Etape de formation des granulés de PET (en blanc) et de PEHD (en jaune) au niveau de l'entreprise.	43

Tables des matières

Remerciements	
Dédicace	
Résumé	
Liste des abréviations	i
Liste des tableaux	ii
Liste des figures	iii
	Page
Introduction générale.....	1
Chapitre I : Généralités sur les déchets	
I.1. Définition des déchets	3
I.1.1. Définition d’après les écologistes	3
I.1.2. Définition d’après la loi de l’environnement	3
I.1.3. Définition économique.....	3
I.2. Classification des déchets	3
I.2.1. Déchets ménagers et assimilés (D.M.A)	4
I.2.2. Déchets industriels	4
I.2.2.1. Déchets industriels banals (D.I.B).....	4
I.2.2.2. Déchets industriels dangereux (D.I.D).....	4
I.2.3. Déchets radioactifs.....	5
I.2.4. Déchets encombrants.....	5
I.2.5. Déchets toxiques en quantités dispersées (D.T.Q.D).....	5
I.2.6. Déchets ultimes.....	5
I.2.7. Déchets inertes.....	5
I.3. Caractéristiques des déchets.....	6
I.4. Impact des déchets.....	6
I.4.1. Impact des déchets sur la santé publique.....	6
I.4.2. Impact des déchets sur l’environnement.....	6
I.5. Gestion des déchets industriels.....	6
I.5.1. Coûts relatifs à la gestion des déchets.....	7
I.5.2. Plan de gestion des déchets industriels.....	7
I.5.2.1. Inventaire des déchets produits.....	8
I.5.2.2. Caractéristiques qualitatives et quantitatives des déchets.....	8
I.5.2.3. Classement des déchets.....	9
I.5.2.4. Plan de gestion des déchets.....	9
a-Réduction des déchets.....	9

b-Recyclage des déchets.....	10
c- Valorisation des déchets.....	10
d- Elimination des déchets.....	11
I.5.2.5. Coût de la mise en œuvre des déchets.....	12
I.5.2.6. Objectifs de la gestion des déchets.....	13
Chapitre II : Description des entreprises	
II.1-Présentation de l'entreprise nationale des peintures (ENAP).....	14
II.1.1. Direction général.....	14
II.1.2. Objet Social.....	15
II.1.3. Présentation de l'unité de peintures de lakhdaria (UPL).....	15
II.1.3.1. Effectifs.....	16
II.1.3.2. Situation géographique.....	16
II.1.3.3. Domaines de fabrication.....	17
II.1.3.4. Domaines d'Activités Stratégiques.....	17
II.1.3.4.1. Capacité de production.....	17
II.1.3.4.2. Consommation en énergie et matière premières.....	18
II.1.3.4.3. Réseau de distribution.....	19
II.1.4. Processus de fabrication des peintures au niveau de l'ENAP.....	20
II.1.4.1. Formulation.....	20
II.1.4.2. Fabrication.....	20
II.1.4.3. Empattage (mouillage).....	21
II.1.4.4. Broyage (dispersion) et Dilution.....	21
II.1.4.5. Mise à la teinte.....	21
II.1.4.6. Filtration.....	21
II.1.4.7. Contrôle du laboratoire et Conditionnement.....	22
II.2-Présentation de l'entreprise de transformation de plastique (TAZMALT).....	22
II.3-Méthodes de travail.....	23
II.3.1. Etat du déroulement du stage au niveau d'ENAP (UPL).....	23
II.3.1.1. Observation globale du terrain.....	23
II.3.2. Etat du déroulement du stage au sein de l'entreprise de transformation du plastique.....	23
Chapitre III : Résultats et discussion	
III.1.Gestion des déchets au niveau de l'ENAP.....	25
III.1.1. les types de peintures au niveau de l'ENAP.....	25
III.1.2. Classification des déchets au niveau de l'ENAP.....	26
III.1.2.1. Les déchets solides.....	26

III.1.2.2. Les déchets liquides et pâteux.....	27
a-Administration.....	27
b- Laboratoire.....	28
c- Restauration.....	28
d- Unité de production.....	28
e- Autres déchets.....	29
III.1.3. Etat de la gestion des déchets au niveau de l'UNAP.....	30
III.1.3.1. Gestion des déchets solides.....	30
III.1.3.1.1. Collecte.....	30
III.1.3.1.2. Fréquences de la collecte des déchets.....	31
III.1.3.1.3. Transport.....	31
III.1.3.1.4. Stockage.....	31
III.1.3.2. Gestion des déchets liquides.....	32
III.1.3.2.1. Gestion des boues.....	32
III.1.3.2.2. Gestion des eaux usées.....	32
III.1.4. Valorisation des déchets au sien de l'UNAP.....	34
III.1.4.1. Valorisation des déchets solides.....	34
III.1.4.2. Valorisation des déchets liquides.....	35
III.1.4.2.1. Le solvant sale.....	35
III.1.4.2.2. Les huiles usées.....	35
III.1.4.2.3. Les boues.....	35
a-Valorisation en matière.....	35
b- Valorisation énergétique.....	36
III.1.4.3. Autres formes de valorisation au sein de l'entreprise.....	36
III.1.4.3.1. L'incinérateur.....	36
III.1.4.3.2. Le compacteur.....	37
III.1.4.3.3. L'installation des panneaux solaires.....	37
III.2-Gestion des déchets au niveau de l'entreprise de transformation du plastique.....	37
III.2.1. Fabrication du plastique.....	37
III.2.2. Gestion et recyclage du plastique au sien de l'entreprise.....	40
III.2.2.1. A l'extérieur de l'entreprise.....	40
III.2.2.1.1. Collecte.....	40
III.2.2.1.2. Tri.....	40
III.2.2.2. Au niveau de l'entreprise.....	41
III.2.2.2.1. Broyage.....	41
III.2.2.2.2. Lavage par friction.....	41

III.2.2.2.3. Flottation.....	42
III.2.2.2.3. Séchage.....	42
III.2.2.2.5. Homogénéisation.....	42
III.2.2.2.6. Formation des granulés.....	42
Conclusion générale	44
Références bibliographiques	
Annexes	

Introduction

Introduction :

Les déchets sont apparus depuis l'existence de la vie sur terre. L'explosion démographique de la population, l'augmentation de la production et de la consommation et le changement du mode de vie sont la cause principale de la multiplication de la quantité, de la qualité et de la nocivité des déchets. Ces déchets sont de catégories différentes : ménagers, agricoles, hospitaliers, industriels et nucléaires (**Bensmaïl, 2010**).

Avec l'âge de l'industrialisation moderne, l'influence néfaste des activités humaines sur l'environnement a gagné une nouvelle dimension. La conscience humaine à l'égard des conséquences des pollutions industrielles sur l'environnement, et plus encore sur le devenir de la race humaine c'est rétrécie (**Gurgen, 2009**). Les statistiques actuelles montrent que la quantité de déchets émis par les habitants de notre planète s'élève à 4 milliards de tonnes par année. Suite à cette surconsommation des ressources, nous cherchons les différents moyens de recycler les déchets. On a recours à des moyens comme les décharges, l'incinération ou le stockage pour faire face à cette situation (**Stravinskaite, 2012**).

L'industrie en Algérie a une part de responsabilité majeure dans la pollution globale du pays, notamment l'industrie pétrochimique, chimique, métallurgique et de traitement des minerais.

Certes, l'industrie de production reste un moteur essentiel de la croissance économique et de la compétitivité, mais il est également reconnu qu'une réduction de la pollution et l'utilisation rationnelle des ressources et de l'énergie, constituent des impératifs de développement durable et rendent fréquemment les coûts unitaires des produits moins élevés (**Zeghichi, 2006**).

Le développement durable est une approche transversale qui intègre la question environnementale autour d'une réflexion reposant sur trois piliers interdépendants : social, écologique et économique (**Angely, 2014**).

Le mode des déchets, aujourd'hui très technique, nécessite une bonne connaissance du domaine afin de mieux les gérer. Les classifications ont permis de structurer cette thématique industrielle pour nous permettre de distinguer les ordures ménagères, les plastiques, le verre, les papiers, les déchets industriels, ... etc.

En évaluant dans la technicité, les réglementations se sont mises en place afin de pouvoir collecter et traiter au mieux les différents déchets dans la plus grande sécurité pour l'homme et l'environnement, notamment ceux dont le danger est avéré comme les DASRI, les déchets spéciaux et les DIB (**Turlan, 2013**).

Face aux nuisances causées par l'industrie sur l'environnement, l'inquiétude ne cesse de grandir ; et nous en tant qu'acteurs principaux et responsable dans la société, on aurait dû forcément aborder ce sujet pour faire passer notre message qui se résume en l'importance de la valorisation des déchets industriels et le pouvoir de transformer leurs effets nuisibles en favorables.

Généralement, un objet lorsqu'il arrive en fin de vie, notre réflexe est de vouloir s'en débarrasser au plus vite, même s'il peut encore servir et sans se poser de question (**Moletta, 2009**):

- Peut-il servir à quelqu'un d'autre ?
- A-t-il encore une valeur ?
- Peut-il encore servir et où ? Comment ? Pour qui ?

Sur la base de cette problématique, nous avons mené cette étude, pour identifier les différents types de déchets générés par deux entreprises (en locution **ENAP-LAKHDARIA** et **ETP-TAZMALT**) et les modalités et possibilités de recyclage et de transformation et valorisation de ces déchets. Notre travail est structuré en trois principaux chapitres :

- Le premier qui expose des généralités sur les déchets ;
- Le deuxième qui expose les deux entreprises ;
- Le troisième qui expose les types de déchets générés et leur éventuel recyclage et/ou valorisation.

Chapitre I

I.1. Définition des déchets :

I.1.1. Définition d'après les écologistes :

C'est l'ensemble des résidus se présentant sous forme solide voire liquide lorsqu'ils sont contenus dans les récipients réputés étanches ; ces résidus résultent des diverses activités humaines domestiques, industrielles et agricoles. En revanche, on parle d'effluent pour désigner les eaux usées domestiques ou industrielles rejetées dans les émissaires d'égouts, les cours d'eaux ou dans la mer (CHABANI, 2014)

I.1.2. Définition d'après la loi de l'environnement :

La loi du 15 juillet 1975 précise qu'un déchet est tout résidu d'un processus de production, d'utilisation, toute substance, matériau ou produit ou plus généralement, tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destiné à l'abandon (TURLAN, 2013).

I.1.3. Définition économique :

D'après BERTOLINI (1990), le déchet est défini "comme un produit dont la valeur d'usage et la valeur d'échange sont nulles pour son détenteur ou son propriétaire. Ce déficit en valeur économique tient du fait que le déchet n'est pas un produit rare (BELAÏB, 2012). Un objet dont la valeur économique est nul ou négative à un instant et dans un espace donné. Peut-être à l'origine de création d'emplois (ADDOU, 2009).

I.2. Classification des déchets :

Les différentes catégories des déchets sont répertoriées dans une "nomenclature" relevant d'un décret à la classification des déchets. Cette classification permet d'identifier chaque déchet. Composée de 6 chiffres, elle est en fonction de l'origine et de la nature du déchet. Les déchets peuvent être classés dans deux catégories en application des dispositions de l'article 5 de la loi N° 01-19 du 2 décembre 2001, susvisée, le présent décret a pour objet de fixer la nomenclature des déchets, d'après leur origine : déchets ménagers et assimilés et déchets industriels (banals ou dangereux), ou bien d'après leur nature : radioactive, encombrant, toxiques, ultimes et inertes.

I.2.1. Déchets ménagers et assimilés (D.M.A) :

Ils proviennent des ménages, des commerçants, des artisans, des entreprises et industries dans la mesure où ils ne présentent aucun caractère spécial ni dangereux. Ce sont : les ordures ménagères, les déchets de nettoyage (balayage des rues et des espaces publics), les déchets encombrants, les déchets non dangereux des industries, des commerces et des artisans, les ordures des rues et des marchés, les déchets verts, les boues de décantation et de stations d'épuration.

I.2.2. Déchets industriels :

Ils proviennent de l'industrie, du commerce, de l'artisanat et des transports. Ils regroupent :

I.2.2.1. Déchets industriels banals (D.I.B) :

Ils sont constitués des : emballages des ménages et des entreprises, le papier et carton, la boue de station d'épuration des eaux urbaines, verres, plastiques, métaux ferreux et non ferreux, bois, textiles, caoutchouc et pneumatiques.

I.2.2.2. Déchets industriels dangereux (D.I.D) :

Ils sont constitués des déchets organique (types hydrocarbures, goudrons, boues) des déchets minéraux liquides (acides, bases...) ou solides (sables, cendres...). Les D.I.D peuvent présenter des risques pour la santé et génèrent souvent des nuisances pour l'environnement. Pour ces raisons, ils doivent être collectés, transportés, traités, éliminés ou stockés selon des règles strictes. On distingue les : solvants, hydrocarbures, goudrons, acides, boues de stations de traitement des rejets industriels, sous-produits de la sidérurgie, déchets à base de cyanure, d'arsenic, de mercure, de chrome, déchets phytosanitaires, déchets toxiques en quantités dispersées (DTQD), déchets contenant des métaux lourds, peintures, huiles de coupe, huiles usagées, piles et accumulateurs, PCB (polychlorobiphényles), PCT (polychloroterphényles), HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques), sources radioactives, déchets contenant de l'amiante.

I.2.3. Déchets radioactifs :

Les déchets radioactifs sont des déchets qui émettent des rayonnements radioactifs d'activités différentes. Ils sont classés en fonction de leur activité radioactives et de leur période (durée de vie).

I.2.4. Déchets encombrants :

Les déchets encombrants constituent les déchets qui, en raison de leur taille, ne sont pas collectés classiquement.

I.2.5. Déchets toxiques en quantités dispersées (D.T.Q.D) :

Les déchets dangereux issus des ménages mais en faible quantité, qui ne peuvent pas être collectés par la municipalité à cause des risques qu'ils peuvent encourir (détergents, huiles usagées, désinfectants, décapants, acides...) sont appelés déchets toxiques en quantités dispersées (D.T.Q.D).

I.2.6. Déchets ultimes :

Déchets résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux. Ce sont des déchets qui ne subissent aucune transformation physique, chimique ou biologique importante.

I.2.7. Déchets inertes :

Un déchet inerte est un déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Les déchets inertes ne se décomposent pas, ne brûlent pas, ne produisent aucune réaction physique ou chimique, ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles elles entrent en contact d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine. La production totale de lixiviants et la teneur des déchets en polluants ainsi que l'écotoxicité des lixiviants doivent être négligeables et, en particulier, ne doivent pas porter atteinte à la quantité des eaux de surface et/ou des eaux souterraines (ADDU, 2009).

I.3. Caractéristiques des déchets :

On caractérise les déchets par quatre paramètres essentiels : la densité, le degré d'humidité, le pouvoir calorifique, le rapport des teneurs en carbone et azote (C/N).

I.4. Impact des déchets :**I.4.1. Impact des déchets sur la santé publique :**

La gestion des déchets, en partant de la collecte, en passant par le transport pour enfin arriver aux filières de traitement ; pose un problème d'exposition pour les populations (travailleurs, riverains, usagers). En effet, l'homme peut être exposé à des nuisances et/ou à des substances dangereuses émises par les installations de traitement des déchets. Les voies d'exposition sont multiples : les voie directes et les voies indirectes (**TURLAN, 2013**).

I.4.2. Impact des déchets sur l'environnement :

L'impact sur l'environnement se définit comme un effet, sur un temps donné et sur un espace précis, sur une composante de l'environnement au sens large (aspects humains et biophysiques). C'est donc un ensemble des modifications qualitatives, quantitatives et fonctionnelles de l'environnement qui sont créées par un projet, un processus, un procédé, un ou des organismes et un ou des produits ; ceci depuis sa conception jusqu'à sa « fin de vie ». On peut qualifier l'effet des impacts en comparant la situation s'il n'y avait pas eu de projet modifiant l'environnement, et la situation après réalisation. Actuellement, l'étude de l'impact environnemental joue un rôle certain dans les évaluations de l'industrie ou des services ; c'est un outil utilisé par la norme ISO 14001, tout comme dans les analyses du cycle de vie. Aussi, de nombreux projets, notamment en aménagement du territoire, nécessitent des études d'impact environnemental sur les milieux biophysiques et humains (**TURLAN, 2013**).

I.5. Gestion des déchets industriels :

Selon DAMIEN (2009), la production globale des déchets industriels (industrie, commerce, artisanat, transport) a été estimée à 90 Mt en 2004. Le producteur de déchets industriels reste responsable de la gestion de ses déchets s'il ne les remet pas à un producteur de produit ou à un organisme à qui un producteur de produit a confié ses obligations sauf si une filière d'élimination prévoyant que le producteur de produit dont est issu le déchet doit pourvoir ou

contribuer à la gestion de ces déchets existe. On distinguait autrefois les déchets industriels toxiques, déchets industriels banals et les déchets dangereux (comme on a défini ci-dessus).

I.5.1. Coûts relatifs à la gestion des déchets :

Produire un déchet peut paraître une tâche facile, si ce n'est le coût que cela engendre. En effet, abstraction faite de la réglementation, le fait de stocker un déchet peut coûter cher à l'entreprise. Ce coût, généralement caché et non estimé, se compose des frais de manutention (énergie de transport, personnel, temps), du terrain occupé par ce déchet et qui n'est pas utilisé pour d'autres utilisations. Imaginons par inadvertance, qu'un déchet banal (bois, carton, ferraille) soit contaminé par du PCB (huile pyralène d'un transformateur). Le déchet, initialement banal, à probablement une valeur ajoutée, devient dangereux, coûtant jusqu'à 35000-40000 DH/t pour son élimination. Bien gérer ses déchets dans le cadre d'une bonne planification : Déchet comme un « **Non Product output** », de nombreux déchets sont produits dans des conditions non optimales de conduite des procédés. Ce sont des déchets classés comme « non produits sortants » et très souvent coûteux sur le plan énergie, matières premières, administration, organisation, gestion commerciale, etc. un bon management optimisé, permettre d'éviter ce type de dérives. A ces frais, s'ajoutent les coûts environnementaux qui sont également non calculés et qui se traduisent par des surcoûts de traitement des rejets liquides au cas où l'entreprise en dispose (on les estime à 10-20%), et les coûts liés à la redevance de la pollution lorsqu'elle sera effective. Il faut également ne pas omettre les coûts liés aux risques technologiques dont les déchets peuvent être à la source et les coûts d'élimination, lorsque les déchets sont réputés très dangereux (PCB, dioxines, furanes, amiante). Ces coûts sont de l'ordre de 10000 à 40000 Dhs/t (**CGEM, 2012**).

I.5.2. Plan de gestion des déchets industriels :

La gestion des déchets permet d'encadrer la fin de vie des biens dont on souhaite se débarrasser. L'objectif est de limiter les nuisances et les risques liés à leur caractère dangereux, fermentescible ou encombrant, qui occasionneraient les impacts sanitaires ou environnementaux. Progressivement, la mise à l'écart ou l'élimination des déchets a fait place à leur valorisation matière ou énergétique, qui permet d'amoindrir l'impact de leur abandon. Cependant, la gestion des déchets fait intervenir des procédés qui peuvent affecter le cadre de vie des populations, ce qui génère des tensions. La gestion des déchets représente aujourd'hui un véritable enjeu tant financier, en raison de l'augmentation croissante des coûts de gestion

des déchets, qu'environnemental, lié d'une part au risque d'insuffisance d'exutoires de traitement à moyen terme, et d'autre part au gaspillage des matières premières (MAGDELAINE, 2014). Pour bien gérer tous types de déchets en générale et les déchets industriels en particulier, on doit suivre l'organigramme suivant :

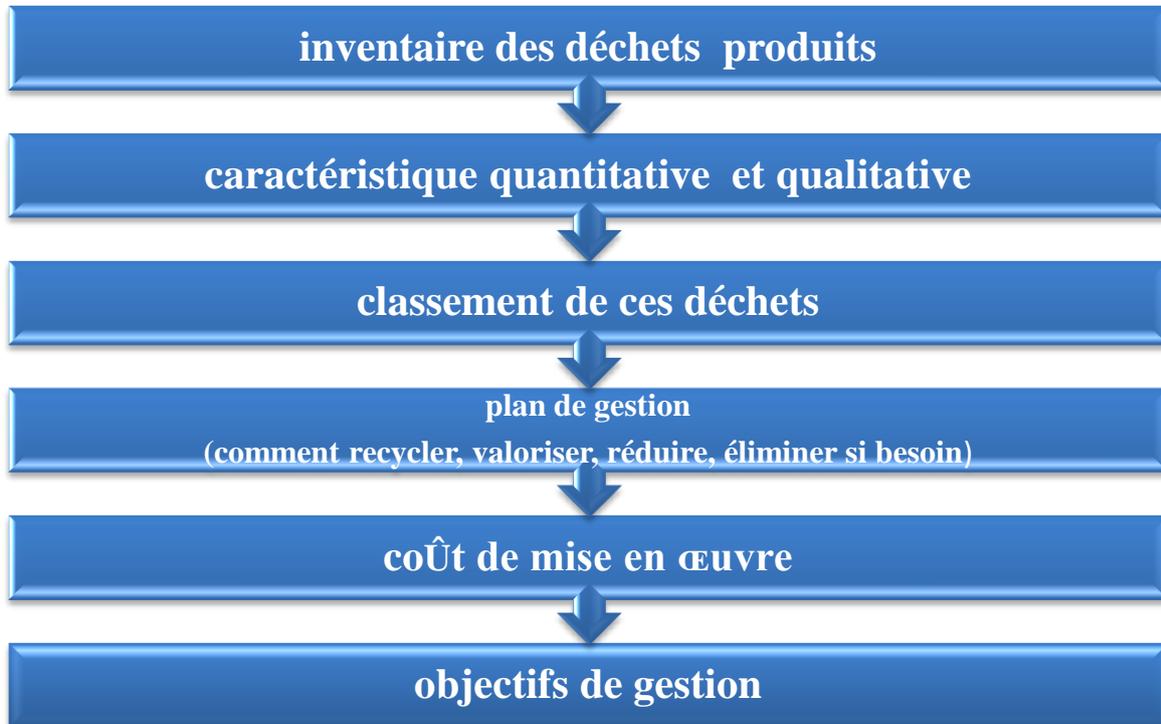


Figure 01 : organigramme du plan de gestion des déchets.

I.5.2.1. Inventaire des déchets produits :

L'inventaire n'est pas une obligation légale mais il permet de connaître quels sont les différents types de déchets présents dans l'établissement et de gérer leurs stockages. L'inventaire reprend : le nom du produit, le type de conditionnement, le lieu de stockage, la fréquence de collecte interne, la filière d'élimination (fédération Wallonie-Bruxelles, 2016).

I.5.2.2. Caractéristiques qualitatives et quantitatives des déchets :

La qualification de déchet entraîne l'obligation de respecter un certain nombre de précautions nécessaires pour assurer la bonne gestion, des déchets, c'est-à-dire leur collecte, transport, valorisation et élimination dans le respect de l'environnement et de la santé humaine. Certains déchets peuvent avoir une utilité, c'est-à-dire un potentiel de valorisation et donc une valeur économique ; ils peuvent être vendus et achetés. La réglementation et la jurisprudence

prévoient dans quelques modalités les déchets peuvent quitter le statu de déchet (**MTES, 2017**). La première étape pour éliminer le gaspillage et les déchets en entreprise consiste à faire une caractérisation quantitative et qualitative des déchets afin de savoir d'où ils viennent.

I.5.2.3. Classement des déchets :

Faire une classification des déchets permettra en plus de déterminer le volume de ces derniers et d'avoir une meilleure vision de l'impact environnemental de l'entreprise. De nombreux chefs d'entreprise se rendent d'ailleurs compte pendant cette étape que le recyclage et la gestion des déchets leur ferait faire des économies considérables (**TOP OFFICE, 2017**).

Chaque jour, de grandes quantités de déchets sont produites dans le monde. Pour pouvoir traiter ces déchets, il est nécessaire de les classer afin de les orienter vers des filières de traitements adaptées (déchets dangereux, déchets non dangereux et déchets inertes). Cette classification officielle permet aux pouvoirs publics d'orienter et d'évaluer les politiques de gestion des déchets. Enfin, elle permet aux acteurs de la gestion des déchets (entreprises, collectivités, associations...) d'avoir des références communes facilitant la compréhension et les échanges (**HUFFPOST, 2016**).

I.5.2.4. Plan de gestion des déchets :

La nouvelle notion à appliquer dans la gestion des déchets est basée sur le principe connu actuellement sous l'appellation des "**3RV-E**" : Réduction à la source, Réemploi, Recyclage, Valorisation, Elimination (**ADDOU, 2009**).

a. Réduction des déchets :

Prévenir, en matière de déchets, c'est surtout éviter : éviter d'abord la production, mais aussi l'achat de certains produits au profit d'une consommation plus responsable (en toxicité et en quantité) et enfin d'éviter l'abandon précoce des objets, en développant la réparation et le réemploi (**CNIID, 2011**). Pour réduire la production des déchets générés **DUBUC (2014)** propose : pratiquer le compostage domestique, fuir les emballages, éviter le gaspillage alimentaire et favoriser la réparation et le réemploi

b. Recyclage des déchets :

Le recyclage d'un déchet consiste à réutiliser là où les différentes matières qui entrent dans sa composition ce qui permet d'économiser des matières premières et de l'énergie. Les principaux matériaux recyclables sont les matières plastiques, l'aluminium, l'acier, le verre, le papier et le carton. Des objets composés d'un seul matériau, comme les bouteilles de verre ou de plastique, peuvent être facilement recyclés. Le recyclage est plus coûteux pour des appareils électroniques comme les ordinateurs car il faut séparer les nombreux composants qui sont recyclés dans des filières différentes. En théorie, presque tous les matériaux sont recyclables, mais en pratique ils ne sont pas tous recyclés. En effet, le recyclage nécessite de mettre en place une collecte sélective et un tri pour séparer les matériaux en fonction de leur nature. Il faut de plus que cette filière de recyclage puisse être rentabilisée. C'est pour cela par exemple que les pots de yaourt ou de fromage blanc ne sont pas acceptés par la collecte sélective : il n'y a pas assez de matière à récupérer pour rentabiliser le recyclage. Les matériaux collectés sélectivement vont subir des transformations permettant de concevoir de nouveaux produits (MOLETTA, 2009).

c. Valorisation des déchets :

Tout traitement où utilisation des déchets qui permet de leur trouver un débouché ayant une valeur économique positive. Le terme général valorisation englobe réemploi recyclage et réutilisation. Malgré les quantités importantes des déchets dans notre pays qui atteignent actuellement 4.892.000 tonnes/an (dont 184.000 tonnes sont considérés dangereux et toxiques) une gestion des déchets solides n'est pas à l'heure actuelle développée. Quelquefois la récupération de certaines matières valorisables est pratiquée, mais la qualité reste très insuffisante. L'intérêt qui est porté de plus en plus à la valorisation des déchets et des sous-produits industriels est lié à la fois à la crise de l'énergie, à la diminution des ressources mondiales en matières premières et enfin la législation qui devient très sévère concernant la protection de la nature et l'environnement (ZEGHICHI, 2006). On distingue deux types de valorisation :

- Valorisation de la matière (production de compost, de biogaz...)
- Valorisation de l'énergie (production d'électricité ou de chaleur)

d. Elimination des déchets :**• Collecte :**

La collecte des déchets désigne l'ensemble des opérations qui consistent à regrouper les déchets depuis leurs sources de production, puis à les transporter jusqu'aux centres de traitement. On distingue deux manières de collecter les déchets (**SPI, 2014**).

• Transport :

Dans le transport des déchets, la benne (ou caisson) reste l'élément le plus utilisé. Généralement montée sur un châssis, la benne est tractée par un camion poids lourd (ou tracteur) assurant ainsi le transport routier. Rarement, la benne peut être amovible grâce à un système de vérin hydraulique (Charles Dewald invente ce système en 1919 à Boulogne sur Seine en 1919) reposant alors sur le châssis lors du transport, mais pouvant être déposée au sol sur les lieux d'emploi. Les caractéristiques de la benne déterminent son usage : dimensions, matériau (acier, plastique), possibilité de remplissage et de vidange... Différents modes de couvertures-fermetures existent : filets, bâches, capots métalliques,... Dans le système de récupération et de transport des déchets, les bennes jouent un rôle essentiel avec de multiples utilisations : enlèvement périodique avec mise à disposition pour les producteurs de déchets, déchèteries, chantiers (gravats, DIB), stations d'épuration,... Les transports par camion se généralisent et l'on constate une variété de remorques spécialisées dédiées au transport des déchets. Le tracteur (camion) est classique et utilisable dans tous les cas. Concernant les remorques ou semi-remorques, il est généralement utilisé des systèmes de compaction inclus dans celles-ci afin d'augmenter la masse de déchets à transporter dans un minimum de volume. Tout ceci a pour but d'optimiser les transports entre les lieux de production et les centres de traitement. Généralement, on charge les déchets par le haut de la remorque ou parfois par l'arrière. Le toit de la remorque peut être en dur avec une trappe, ou avec un système de fermeture coulissant ou tout simplement il peut être équipé de filets. Un bouclier permet de compaction et d'éjection permet de compresser les déchets dans le volume de la benne. Concernant l'éjection des déchets une fois sur le site de traitement, l'ouverture de la porte arrière permet la sortie des déchets (**TURLAN, 2013**).

• Traitement :

On distingue 4 modes de traitement des déchets : Le traitement avec valorisation de la matière (**Chograni, 2017**) : Ce mode comprend: Le recyclage organique : les déchets organiques sont

l'ensemble des déchets pouvant être dégradés par des micro-organismes (**CONSOGLOBE, 2010**). La déshydratation mécanique : la déshydratation est une étape du traitement des boues, faisant passer les boues de l'état liquide à un état physique, afin que celles-ci soient au moins pelletables. Les boues en entrée sont à l'état liquide : ce qui signifie qu'elles peuvent être prises, soit en sortie de décanteurs ; soit après une première étape d'épaississement (cas le plus fréquent) (**BERLAND, 2014**) et la neutralisation : la neutralisation d'un effluent consiste à ramener son pH (par acidification ou alcalinisation) à une valeur fixée en fonction des besoins (ex : entre 7 et 10.5 pour la précipitation des métaux sous forme d'hydroxydes) (**FRITSCH et al, 2013**). Le traitement avec la valorisation de la matière organique (Méthanisation, Compostage) (**MOLETTA, 2009**). Traitement avec valorisation de l'énergie : L'incinération en usine (**ADDOU, 2009, TURLAN, 2013**), et Traitement avec valorisation thermique (par gazéification) (**ADEME, 2018**).

- **Stockage :**

La mise en décharge a longtemps été le mode de traitement privilégié des déchets. Aujourd'hui, seuls les déchets qualifiés d'ultimes, ceux qui ne peuvent ni être recyclés, ni être valorisés, sont admis dans ce que l'on nomme les centres de stockage des déchets non dangereux. Des enjeux de protection de l'environnement notamment ont relégué le stockage des déchets au rang de dernier maillon de la chaîne. Dernier maillon, mais certainement pas des moindres puisqu'il reste celui drainant les tonnages les plus importants d'où la nécessité d'en maîtriser les tenants et les aboutissants (**MAYER, 2018**).

I.5.2.5. Coût de la mise en œuvre des déchets :

Connaitre le coût complet des déchets est essentiel pour une entreprise. Avec cette donnée, il peut être plus facile de convaincre une direction de s'engager et d'investir pour une meilleure gestion et prévention des déchets. Les coûts complets ont deux composantes (le coût de production et le coût de gestion). Les coûts de production sont générés avant la production du déchet. Les deux postes principaux de dépenses sont : l'achat de la matière première et le coût de la main d'œuvre pour la transformation de la matière. Les coûts de gestion regroupent tous les coûts générés après la production physique du déchet afin de permettre son élimination (**ADEME, 2015**).

I.5.2.6. Objectifs de la gestion des déchets :

Objectif zéro déchet est une approche globale, qui considère que lieu de produire des ordures, on produise des « matières premières » destinées à alimenter d'autres processus industriels, marchands ou naturels, et que simultanément on bâtit les infrastructures et les filières économiques « locale » pour réduire, redéfinir, revitaliser, réutiliser, régénérer, recycler, réparer, composter, re-fabriquer, revendre, redistribuer et créer de la valeur avec ces ressources, Objectif zéro déchet est une méthode « qualité » pour accompagner les collectivités dans le management de leurs déchets c'est la pierre angulaire d'une nouvelle économie, celle des matériaux de deuxième génération qui va plus loin que les programmes de recyclage ou de compostage traditionnels. Zéro déchet est une alternative à l'inflexibilité des systèmes centrés sur l'incinération et la mise en décharge. Il permet de transformer la production linéaire des déchets en procédés circulaires qui utilisent des ressources pour créer des emplois, des opportunités économiques et des richesses dans les collectivités locales. Le zéro déchet offre aux collectivités locales un cadre structurant qu'elles peuvent concevoir en fonction de leurs besoins, des outils et des méthodes pour fédérer les initiatives, accompagner l'action et le changement, fluidifier leurs économies locales, et devenir plus autonomes sur leurs territoires **(DSNE, 2004)**.

Par exemple, dans le cas du plastique il est important d'opérer des processus de recyclage de cette matière pour plusieurs raisons. Ce plastique est recyclé du fait de sa provenance (fabriqué à partir du pétrole, il est issu de ressources non renouvelables, Il ne peut donc pas être fabriqué à l'infini et il pose d'énormes problèmes de pollution lors de la fin de vie). En effet, le plastique met entre 100 et 1000 ans à se dégrader dans la nature. Cela peut avoir des conséquences sur la faune et la flore. Si le plastique n'est pas recyclable à l'infini, il peut être recyclé plusieurs fois avant d'être considéré comme un déchet. Il est donc important de bien trier le plastique pour qu'il soit réutilisé. L'industrie réutilise le plastique recyclé pour en faire d'autres composants comme les pièces automobiles, le PVC recyclé. Pour donner un ordre d'idée, recycler une tonne de bouteilles en PET (polytéréphtalate d'éthylène) permet d'économiser 830 litres de pétrole. Une bouteille en PET donne 7 cartes à puces, et 11 bouteilles en PeHD (polyéthylène haute densité) donnent un arrosoir **(PAULINE PETIT, 2019)**. Pour l'énergie, le recyclage permet de faire des économies de carburant, permet de réduire l'emprunt énergétique des professionnels et permet de produire de l'énergie **(OOREKA, 2007)**.

Chapitre

II

II.1 Présentation de l'entreprise nationale des peintures (ENAP) :**II.1.1. Direction général :**

L'Entreprise Nationale de Peintures dénommée ENAP est issue de la restructuration de la Société Nationale des Industries Chimiques (SNIC). Elle a été créé le 01/01/1983 par décret N°82-417 du 04/12/1982 article 02 du journal officiel de la république algérienne démocratique et populaire, et compte les quatre autres entreprises issues de la dite restriction.

L'ENAP a été transformée en SPA en mars 1990 avec un capital social de 100 millions de DA qui est passé de 500 millions en 1995 à 3 milliards de DA en 2004 repartis en 30.000 DA comme actions et 100.000 DA détenues en totalité par la société de Gestion des Participations Chimie et Pharmacie (GEPHAC).

L'ENAP est composée de six (06) unités de production parfaitement implantées sur le territoire nationale :

- Direction Générale sise à Lakhdaria
- Unité de Production de Lakhdaria (wilaya de Bouira)
- Unité Peinture d'Oued-Smar (wilaya d'Alger)
- Unité Peinture de Chéraga (wilaya de Tipaza)
- Unité Peinture d'Oran (wilaya d'Oran)
- Complexe de Production Sig (wilaya de Mascara)
- Complexe de Production de Souk-Ahras (wilaya de Souk-Ahras)

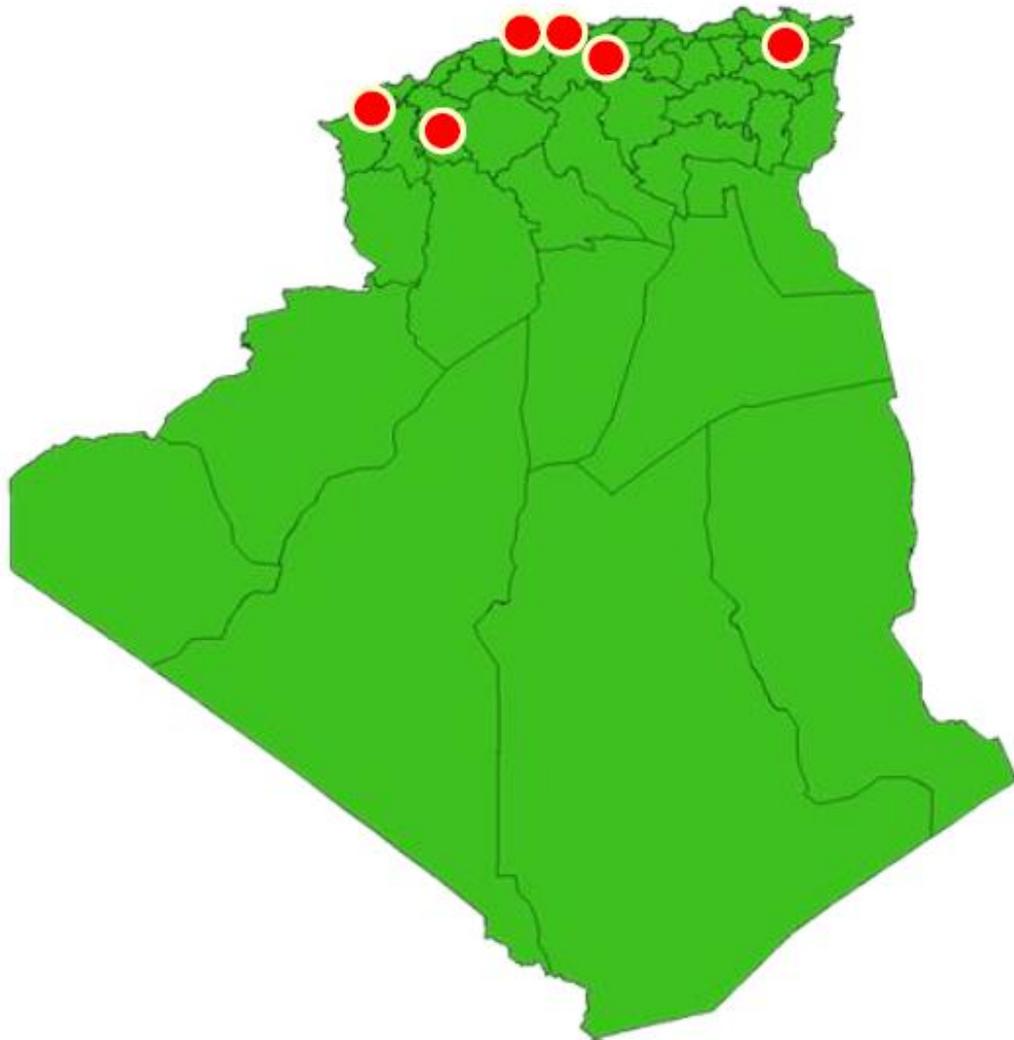


Figure 02 : la localisation des unités de l'ENAP sur la carte de l'Algérie.

II.1.2. Objet Social :

L'entreprise publique économique (ENAP) ainsi créée a pour objet de gérer, exploiter et développer les activités de production et de commercialisation des peintures, vernis, encres et émulsions, résines, colles et dérivés, et plus généralement, toutes les opérations industrielles commerciales ou financières, mobilières ou immobilières pouvant se rattacher directement ou indirectement à l'objet social ou susceptible d'en favoriser l'extension ou le développement.

II.1.3. Présentation de l'unité de peintures de lakhdaria (UPL) :

L'unité de LAKHDARIA a été mise en exploitation le 14/07/1972. En 1982, après la restructuration de la SNIC (société nationale des industries chimiques), et la création de l'ENAP, l'unité des peintures de Lakhdaria a été transférée à cette dernière, d'un capital

social de 115 million de DA. L'unité a réalisé des investissements allant dans le sens de la modernisation des installations, de l'amélioration de la sécurité et du respect de l'environnement. En effet, l'unité est certifiée selon la norme ISO 9001 version 2008, après la version ISO 9001/2000, et fixe désormais pour objectif la certification ISO 14001.

II.1.3.1. Effectifs :

L'unité de production de l'ENAP-Lakhdaria, emploie 380 travailleurs répartis en plusieurs catégories (cadre supérieur, cadre de maîtrise, employé exécutif, employé temporaire, contractuel DAIP) et qui sont réparties selon l'état suivant (voir Figure 1) :

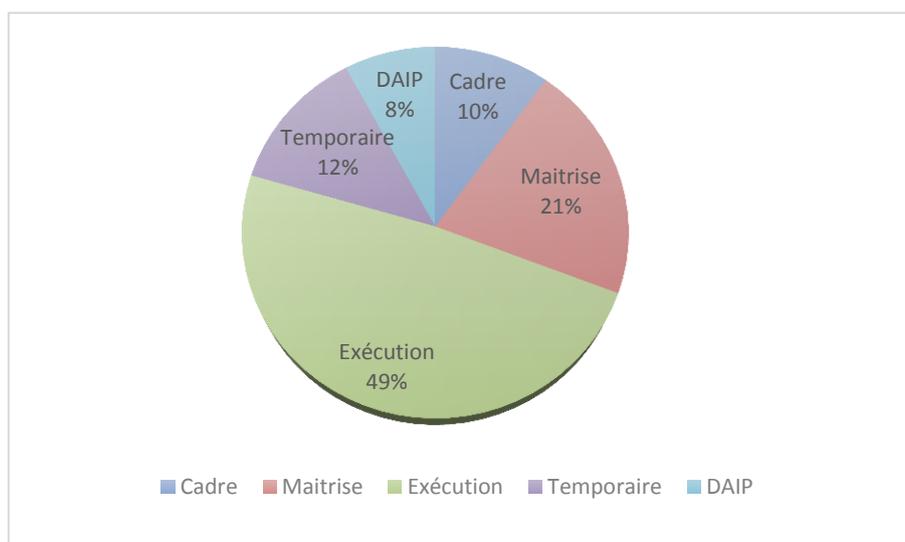


Figure 03 : Répartition de l'effectif personnel au niveau de l'ENAP-Lakhdaria.

II.1.3.2. Situation géographique :

L'unité de production de Lakhdaria qui occupe une superficie de 81.800 m² dont 23.124 m² seulement est couverte, connue par ses initiales UPL est située à Lakhdaria à 5 Km Est de la ville de Lakhdaria (chef-lieu de la daïra), à 78 Km à l'Est d'Alger (la capitale), longée par la voie ferrée Alger-Constantine et à 40 Km à l'Ouest de Bouira (chef-lieu de la wilaya). Elle est limitée :

- Au Nord, par Madinet El Hayat.
- A l'Est, par Kadiria.
- Au Sud, par la route nationale N°05
- A l'Ouest, par la ville Lakhdaria



Figure 04 : situation géographique de l'unité de lakhdaria.

II.1.3.3. Domaines de fabrication :

Cette unité qui appartient à L'Entreprise Nationale de Peintures, est spécialisée dans la fabrication des peintures/colles (tel que les segments des peintures de bâtiments (à l'eau et à l'huile), industries, carrosseries, vernis, diluants, colles) et aussi les semi-finis (tel que les segments des émulsions, résines, alkydes et siccatifs).

II.1.3.4. Domaines d'Activités Stratégiques :

II.1.3.4.1. Capacité de production :

L'unité de production de l'ENAP, de Lakhdaria a une production totale de 65.000 tonnes de produits et dérivés. Cette production est très importante en été (la période estivale) que les autres saisons, ce qui est justifié par l'augmentation de la demande en été.

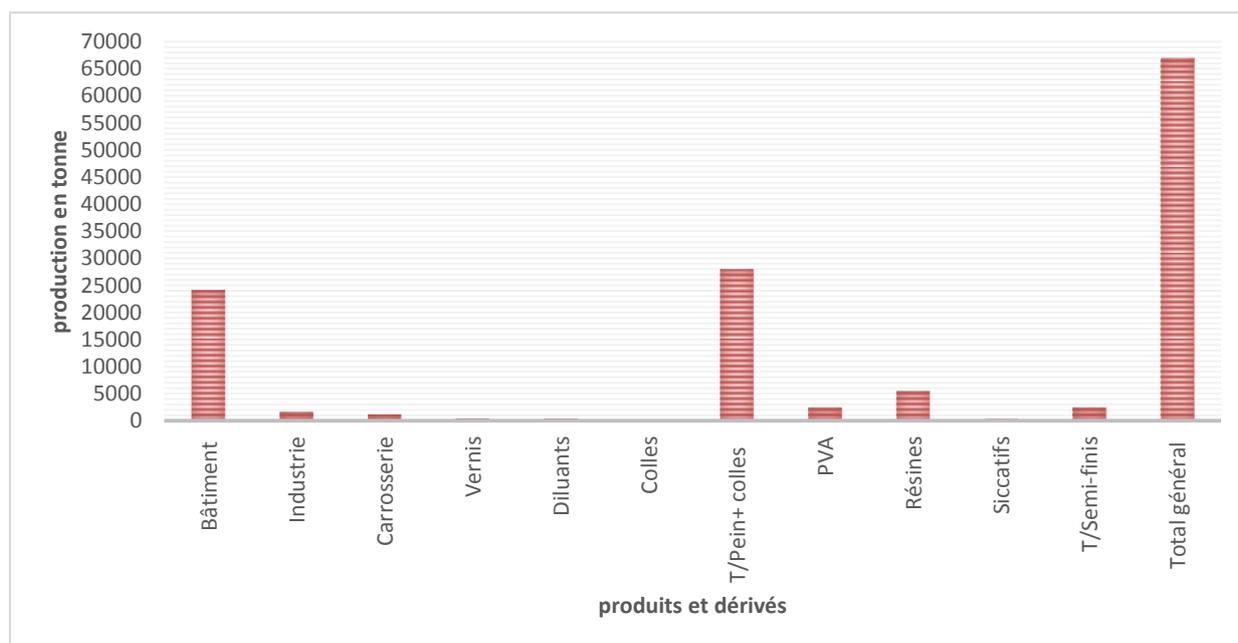


Figure 05 : Capacité de production (en tonne) des produits et derviés de l’UPL (2018).

II.1.3.4.2. Consommation en énergie et matière premières :

L’UPL de Lakhdaria consomme de l’énergie et de la matière première pour son fonctionnement, les valeurs de consommation en relation avec les pertes indiquent le rendement annuel en terme économique et environnementale. Le tableau suivant et la figure suivante indiquent les valeurs énergétiques de cette unité durant l’années 2018 ainsi que les quantités en tonnes des produits et dérivées consommées et acheté durant 2018 avec les valeurs de la pertes dans cette unité :

Tableau 1 : Taux de consommation énergétique au niveau de l’UPL (2018)

Rubriques	Unité mesure	Quantité
Azote liquide	L	87122
Gaz naturel	m ³	116299
FUEL	L	126468
Eau	m ³	4346
Electricité	KW/H	781595

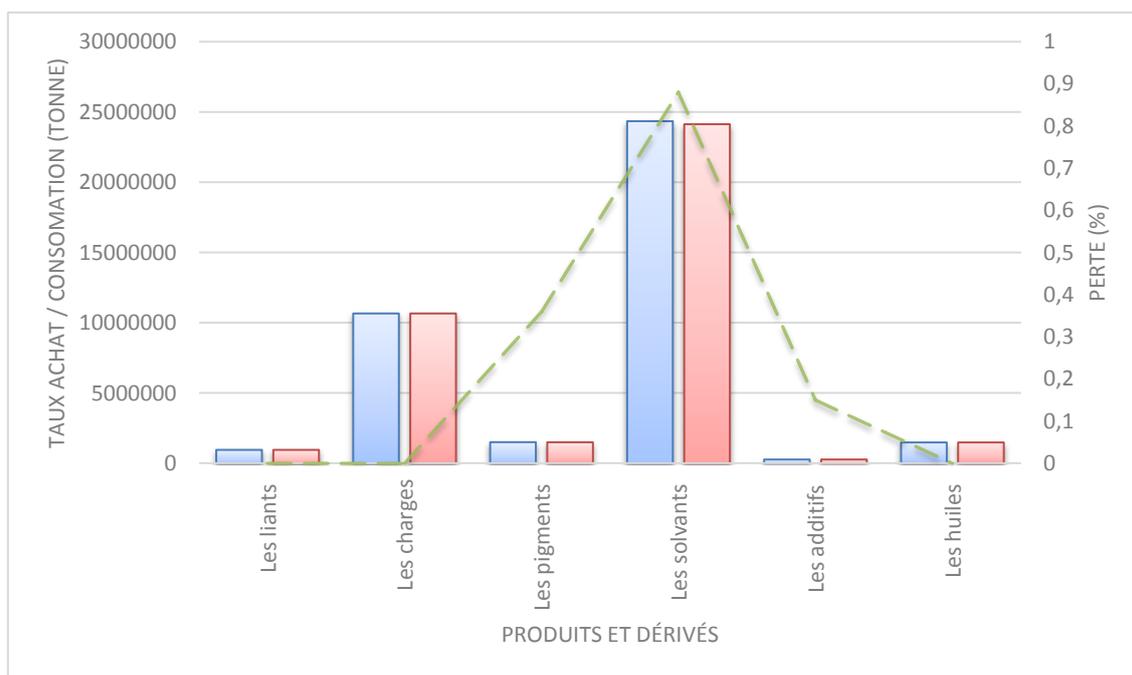


Figure 06 : Répartition des taux de consommations et d'achat des matières premières au niveau de l'UPL (2018).

II.1.3.4.3. Réseau de distribution :

La distribution des produits "Grand Public et Droguerie" s'effectue principalement par le biais du réseau de distribution et des distributeurs conventionnés. Les commandes spécifiques des clients Industriels se concrétisent directement auprès de l'entreprise ENAP (circuit direct). L'ENAP possède un portefeuille client assez important et parmi eux on compte :

- Pour la peinture industriel : l'entreprise nationale des travaux public (ENTP), entreprise nationale services aux puits (ENSP), L'entreprise nationale de forage (ENAFOR) et l'entreprise nationale de tubes et transformations de produit plats (ANNABIB).
- Pour la peinture de carrosserie (camion et bus) : la société nationale des véhicules industriels (SNVI).
- Pour la peinture mobilier de bureau : la compagnie algérienne de mobilier métallique d'organisation (CAMMO) et la société mobilière scolaire et collective d'Algérie (MOBSCO).

II.1.4. Processus de fabrication des peintures au niveau de l'ENAP :

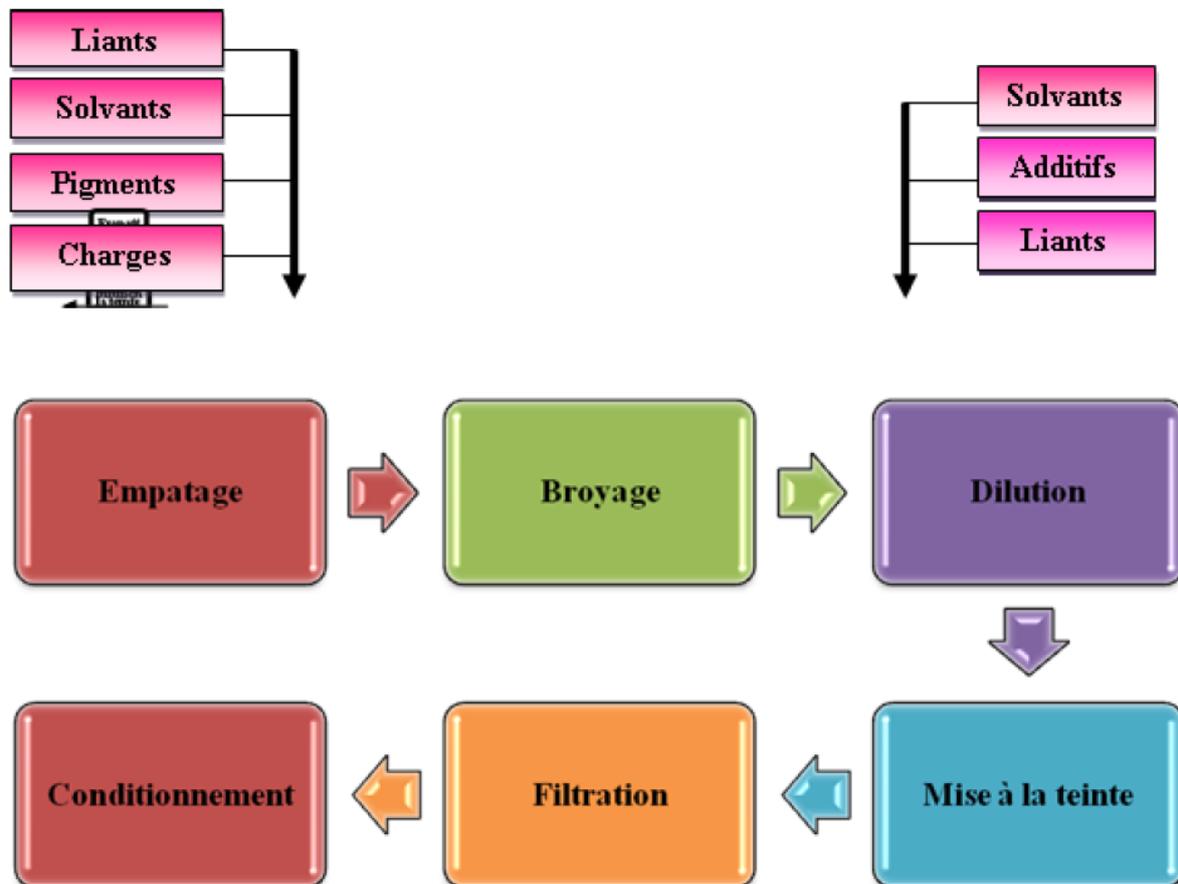


Figure 07 : le processus de fabrication de peinture au sein de l'ENAP.

II.1.4.1. Formulation :

Formuler une peinture c'est choisir ses constituants et en déterminant les quantités pour résoudre un problème technique au moindre coût. L'évolution de la chimie des peintures ainsi que la diversité des domaines d'application (bâtiment, carrosserie, industrie, marine, aviation...) ont justifié la généralisation des produits prêts à l'emploi que le coût élevé de la main-d'œuvre a contribué à promouvoir.

II.1.4.2. Fabrication :

La fabrication d'une peinture consiste à mettre en suspension dans un liquide (densité inférieure à 1), un solide finement divisé (densité 1.5 à 9). Le processus de fabrication des peintures comprend trois phases complémentaires dérivées de la teinte (produit finies).

II.1.4.3. Empattage (mouillage) :

Le pigment tel qu'il est fourni, présente un certain degré d'agglomération (amas de particules élémentaires avec emprisonnement d'air). Le mouillage consiste en la pénétration du liant dans les interstices des agglomérats avec déplacement de l'air absorbé, il s'agit donc de remplacer l'interface particule solide/air par l'interface particule solide/milieu de dispersion. Cette méthode est facilitée par l'emploi d'agent mouillant, la préparation et le soin apporté à l'empattage conditionnent en grande partie le rendement des broyeurs.

II.1.4.4. Broyage (dispersion) et Dilution :

Ce premier mouillage n'est pas suffisant, il doit compléter par le broyage qui consiste à séparer mécaniquement les gros agglomérats des plus petits dispersés dans le liant. Cette opération est réalisée par les forces de cisaillement transmises par les microbilles du broyeur ou tri cylindre. Un broyage correct signifie des propriétés optimums pour la peinture : pouvoir couvrant, teinte, brillant, propriétés mécaniques, stabilité, etc. en revanche, la dilution consiste en l'addition sous agitation du complément de la formule (résine, solvant, additifs), pour stabiliser la dispersion et développer certaines propriétés particulières (étalement, séchage, résistivité, etc.).

II.1.4.5. Mise à la teinte :

En fonction des étalons de teinte à réaliser, le coloriste intervient après la phase de dilution pour contrôler la teinte et la corriger éventuellement. Les teintes sont réalisées soit :

- Par broyage : tous les pigments sont rayés dans une même formule (Ex : Dioxyde de titane oxyde de fer jaune, noir de carbone etc.). Cette méthode nécessite presque toujours des corrections de teinte.
- Par mélange de teintes de bases rayées séparément (Ex : bases polyuréthanes bleu, noir, oxyde jaune, etc.).

II.1.4.6. Filtration :

Après l'opération de dilution, les produits finis ont presque toujours besoin d'être filtrés pour éliminer les impuretés éventuelles (peau, grumeaux, etc.) Exemple : tamis, filtres à cartouches et poches.

II.1.4.7. Contrôle du laboratoire et Conditionnement :

Elle consiste à la vérification des caractéristiques chimiques du produit (produit conforme) et le remplissage du produit dans des boîtes selon la demande.

II.2 Présentation de l'entreprise de transformation de plastique (TAZMALT) :

Etablissement crée en 1999, après l'apparition de l'article 16 de la loi de finances complémentaire (1996) sur l'Agence nationale de soutien à l'emploi des jeunes (ANSEJ), mise en place dès 1997. Cette entreprise prend les initiales suivantes :

- Raison sociale : entreprise de transformation du plastique.
- Activité : transformation et recyclage de plastique.
- Adresse : village Ouchiha, La daïra de tazmalt, Bejaia à l'Est de la route nationale N26.

La superficie totale de cette entreprise est de 418 m², d'où 389 m² représente la superficie bâtie. Elle comporte un effectif de 8 employés spécialisé dans le domaine de la transformation du plastique. D'une capacité de production de 109 T/an et une capacité de stockage de 28 T/an dans un magasin conçu pour cette fonction.

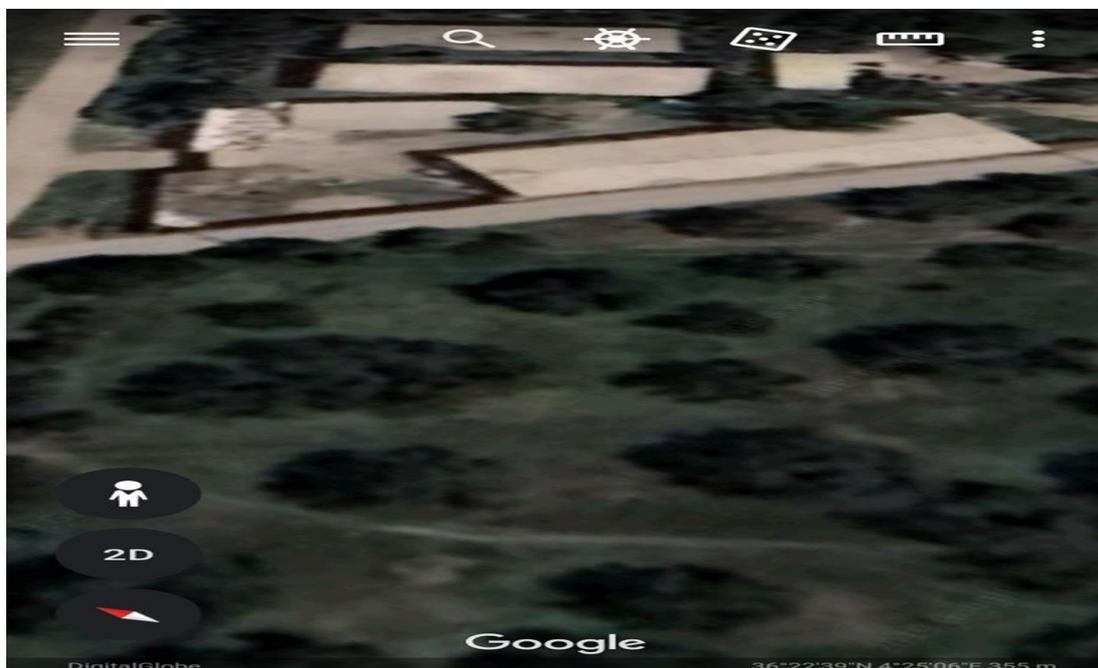


Figure 08 : Photos aérienne de l'entreprise de transformation de plastique par Google earth.

II.3 Méthodes de travail :

Nous avons choisie deux unités industrielles, pour effectuer des stages pratiques pendant trois mois durant la période entre (février et mai), une spécialisé dans la fabrication de la peinture et l'autre dans la transformation du plastique.

II.3.1. Etat du déroulement du stage au niveau d'ENAP (UPL)

Durant les premiers jours, nous avons effectué des visites d'apprentissage dans chaque département, afin d'avoir un aperçu général sur l'état de la gestion, de traitement et de valorisation des déchets au sein de cette unité. En effet, nous avons pu identifier les différents niveaux et point générateurs de déchets à chaque service. Cela, nous a permis de comprendre leur nature, leurs caractéristiques, de connaître leurs quantités et nous avons recueilli les données disponibles au niveau du service sécurité et de déceler les défaillances, pour ensuite, proposer des pistes d'amélioration possibles.

II.3.1.1. Observation globale du terrain

Le but de cette observation est d'aboutir à une vision globale sur la gestion, le traitement et la valorisation des déchets dans l'entreprise nationale de peinture lakhdaria. Pour réaliser cette observation, nous nous sommes déplacées dans chacun des 22 services que compte l'unité de lakhdaria et le chef-lieu. Dans chaque service, nous avons collecté des informations auprès des responsables et des employés. Nous avons fait des observations sur le terrain et pris des photos avec un appareil photo numérique.

II.3.2. Etat du déroulement du stage au sein de l'entreprise de transformation du plastique

Avec l'entrée à l'entreprise, on a suivi plusieurs démarches pour organiser étapes tracés pour le déroulement du stage.

-En premier temps : une visite sur site a été effectuée où des informations sur les différentes composantes de l'unité ont été présentées par le directeur de cette unité.

-En deuxième temps : et après la bonne reconnaissance du lieu, on a été accompagné par un technicien supérieur qui travaille au niveau de l'entreprise, afin d'expliquer le mode de fonctionnement de chaque machine.

-En troisième temps : un suivi des différentes étapes de processus de transformation a été adapté, pour les bien maîtriser.

-En quatrième temps : nous avons vu les manières de récupération du plastique recyclé par les plusieurs unités de fabrication.

Nous avons choisi ces deux types des déchets à cause leurs nocivités, que ce soit face à la santé humaine ou face à l'environnement, dont nous avons montré deux méthodes de minimisation de cette nocivité, soit par la maîtrise de la gestion (peinture), ou bien par l'introduction de ces déchets dans une nouvelle vie (plastique).

Chapitre

III

III.1 Gestion des déchets au niveau de l'ENAP :**III.1.1. les types de peintures au niveau de l'ENAP :**

Les peintures représentent des produits liquide ou en poudre, contenant des pigments, destinés à être appliqués sur une surface pour former un film opaque doté de qualités protectrices, décoratives ou techniques particulières (LAOUT, 2005). En général, il existe plusieurs types de peintures fabriqués par l'entreprise :

Les peintures glycérophtaliques : ce sont les fameuses peintures à l'huile, laquelle n'est en réalité que le liant qui permet de tenir ensemble les pigments et/ou les sels qui forment la peinture.

Les peintures acryliques dites en phase aqueuse : sont d'un usage plus récent mais ont rapidement conquis professionnels et particuliers puisqu'il s'agit désormais des peintures les plus utilisées à l'intérieur. La raison en est simple : elles sont fabriquées à partir de résine d'acrylique qui se dilue dans l'eau et s'appliquent sur tous les matériaux ou presque. De plus, elles sont sans odeur, sèchent rapidement, permettent le nettoyage des outils à l'eau courante et enfin, contiennent peu, voire pour certaines plus du tout, de solvants, ce qui les rend écologiquement correctes.

Les peintures spécifiques : si le matériau du support peut influencer le choix de la composition chimique et de la famille de peinture, et même si celle-ci est conçue pour s'appliquer sur le plâtre, le béton, le ciment ou autres, il existe toutefois des matériaux rétifs, comme le bois, qui demandent des peintures spécifiques. En effet, le bois sera traité avec des apprêts et des lasure, pour les embellir. Il en va de même pour la peinture sur métal. De même, d'autres produits peuvent intervenir pour ce qui concerne le travail de peintre décorateur, qui en aura besoin pour obtenir des effets particuliers, comme le faux bois, le faux marbre ou les trompes l'œil (LERAY, 2019).

Ces peintures contiennent différentes composantes chimiques qui influencent le type de déchet généré ainsi que son mode de traitement et de valorisation, à cet effet on trouve dans les peintures de l'UNAP plusieurs composés : Les liants ou les résines : ils lient entre eux les composants de la peinture et ceux-ci au support sous-jacent. Les solvants : ils dissolvent tous les constituants et maintiennent la peinture liquide et facile à appliquer. Les pigments : ils donnent à la peinture la teinte désirée. Les additifs : ils sont ajoutés pour améliorer la peinture (séchage plus rapide, meilleure conservation) (IBGE, 2009). Les charges : on désigne sous ce

nom toute substance inerte ajoutée à une peinture pour lui donner certaines qualités et modifier son aspect finale. La n'a aucun pouvoir collant ! Par conséquent, si vous mettez une proportion de charge trop importante par rapport à votre liant, l'enduit ou la peinture craquelle, poudre, sa détache du support. La charge peut être minéral naturelle (poudre de marbre, argile cuite ou crue, craie, terre, cendre, sables, talc, pouzzolane, ocres et terres colorantes...) ou végétale naturelle (fibres de bois, chanvre, liège, lin, graines,...) (PATINESBIO, 2012).

III.1.2. Classification des déchets au niveau de l'ENAP :

Au sein de l'ENAP, la fabrication de la peinture engendre divers déchets (solides ou liquides) à savoir : peinture séchée ou polymérisée, chiffons et charbons actifs souillés, balanciers, crochets, supports hors d'usage, emballages souillés (pots, bidons, fûts), rebuts de fabrication (ratés ou pertes), boues de peinture, eaux de cabines de peinture, déchets de nettoyage et solvants souillés. Les déchets de peinture sont regroupés en deux catégories :

III.1.2.1. Les déchets solides:

- ✓ Résidus sans phase liquide : déchets de peinture séchée ou polymérisée.
- ✓ Matériaux et matériels souillés : chiffons souillés, charbons actifs souillés, balanciers, crochets, supports hors d'usage, emballages souillés (Pots, bidons, fûts).
- ✓ Rebut de fabrication, loupés, pertes.



Figure 09: Quelques types des déchets solides au sein de l'ENAP.

III.1.2.2. Les déchets liquides et pâteux:

- ✓ Déchets de peinture : boues de peinture, eaux de cabines de peinture, déchets de nettoyage des matériels souillés.
- ✓ Solvants souillés.



Figure 10 : Quelques types des déchets liquides générés de l'entreprise.

De plus, la structure et les différents services qui composent l'ENAP, peuvent générer autres types de déchets que ceux générés par la peinture. Durant notre étude nous avons notés quatre services générateurs de déchets : l'administration, le laboratoire, le restaurant et l'unité de production.

a. Administration :

Elle regroupe les déchets électroniques (microordinateur, les climatiseurs, l'ancre des imprimantes, ... etc.), le papier, les marqueurs, ... etc.



Figure 11 : Archive administratif considéré comme déchet.

b. Laboratoire :

On constate deux formes solides et liquides :

- ✓ **Solides** : papier, plastique, déchets métalliques, chiffon souillé.
- ✓ **Liquides** : solvant sale (utilisé dans le rinçage de matériel).



Figure 12 : Bassin de rassemblement des eaux générées du laboratoire.

c. Restauration :

Leurs déchets sont des D.M.A, ils représentent les restes des repas, les bouteilles des détergents, des huiles...etc.

d. Unité de production :

Il existe deux formes de déchet issu de l'unité de production et autre que les déchets générés par les peintures :

- ✓ **Solides** : papier, carton, plastique, futs, palettes, bidons (plastiques, métalliques), tenues souillées, des gans souillés.



Figure 13 : Quelques types des déchets solides de production.

- ✓ **Liquides :** elle génère les boues, les solvants sales, l'eau réchauffée.



Figure 14 : Les boues générées de la production.

e. Autres déchets :

On note aussi la présence de d'autre déchets tel que : les déchets d'assainissements, les huiles usées, les déchets de l'incinération (mâchefers).



Figure 15 : Mâchefers chargés sur camion.

III.1.3. Etat de la gestion des déchets au niveau de l'UNAP :

L'entreprise nationale des peintures, unité de LAKHDARIA, possède un processus de gestion des déchets générés. Selon l'état et le type du déchet, nous avons constatés les démarches suivantes :

III.1.3.1. Gestion des déchets solides :

III.1.3.1.1. Collecte :

La collecte des déchets solides se fait par un tri sélectif : pour tout ce qui est métallique, la collecte se fait dans des bacs ou dans des tonneaux, par contre, la collecte du plastique ou du carton, se fait des bacs métalliques cubiques d'environ 1m³ de volume.



Figure 16 : Bacs de collecte de plastique et carton.

III.1.3.1.2. Fréquences de la collecte des déchets :

Selon le type de déchet et la source dont il est issu, la fréquence de la collecte est variable, le régime de collecte est résumé dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Fréquences de la collecte des différents déchets au niveau de l'ENAP.

Type de déchet	La fréquence de la collecte
Déchets d'emballages (cartons, plastique, métalliques)	Quotidiennement
Palettes en bois	1 fois / Semaine
Déchets générés par l'incinérateur	1 fois / 2 semaine

III.1.3.1.3. Transport :

Le transport à l'intérieur de l'entreprise se fait par des chariots.



Figure 17 : Chariot du transport de l'ENAP.

III.1.3.1.4. Stockage :

Le stockage des déchets se fait : soit, dans des terrains annexes, soit, dans des chambres de stockage spéciales.

III.1.3.2. Gestion des déchets liquides :

Tous les déchets liquides de la production sont sous forme de solvant sale qui va être stocké dans des futs, en plus il y a les huiles usées qui entre dans la vidange des véhicules de l'entreprise qui seront stockées dans des citernes.



Figure 18 : Citernes et futs du stockage des huiles usées.

III.1.3.2.1. Gestion des boues :

Les boues de peinture qui sont stockées dans des terrains annexes de l'entreprise. Les boues peuvent être stockées selon leur classe, c'est-à-dire, selon leurs concentrations en métaux lourds. Il existe trois classes :

- Classe « V » (valorisable) où la concentration de métaux lourds est acceptable pour qu'on puisse utiliser la peinture pour la construction de routes.
- Classe « M » (maturable) où les peintures sont aussi mises au centre de maturation.
- Classe « S » (stockable) où la concentration en métaux lourds est beaucoup trop élevée donc très toxique. Ces peintures sont mises au centre de maturation jusqu'à ce que leur concentration ait atteint un état non toxique.

III.1.3.2.2. Gestion des eaux usées :

En plus les réseaux d'assainissement sont mises en environ trois mètres de profondeur, pour les deux zones (nord et sud), ces deux sont séparées afin de contrôler et maîtriser bien la source des problèmes de gestion. Ces eaux usées de l'entreprise sont traitées chaque trimestre

par une organisation nationale spécialisée en traitement des déchets liquides qui est l'office national du développement durable (ONDD).



Figure 19 : Lieu d'extraction des eaux d'assainissement.

Tableau 3 : Bilan de l'analyse des eaux usées de l'ENAP, pour le premier trimestre (Janvier, Février, Mars 2019).

Paramètres	Zone sud	Zone nord	Valeurs Limites (*)
T °C	20.7	20.4	30
pH	6.66	6.88	6.5-8.5
DBO 5	30	35	35
DCO	<30	<30	120
MES	34	32	35
Huiles et graisses	<2	8	20
Indice phénols	<0.1	<0.1	0.3
Phosphore total	0.16	0.13	10
Fer	0.9	1.02	03
Cadmium	<0.03	<0.03	0.2
Nickel	<0.2	<0.2	0.5
Plomb	<0.2	0.4	0.5
Zinc	<0.03	0.26	03
Chrome	<0.2	<0.2	0.5

* : décret N°06-14 du 19 avril 2006 définissant les valeurs limites des rejets d’effluents liquides industriels (voir annexe).

III.1.4. Valorisation des déchets au sien de l’ENAP :

III.1.4.1. Valorisation des déchets solides :

L’entreprise entame plusieurs modalités de valorisation. Ces modalités change en fonction des déchets générés et selon le cout de l’opération. Durant notre investigation, nous avons observées plusieurs méthodes de valorisations des déchets au sein de l’unité de LAKHDARIA. Cet effort fournis pour valoriser ces déchets montre l’intérêt majeur que porte cette entreprise pour la gestion environnementale, la protection de l’environnement et le développement durable. Le tableau suivant résume les modalités de valorisation au sein de l’UNAP :

Tableau 4 : Modalités de valorisation des déchets solides au niveau de l’ENAP.

Type de déchet	Mode de valorisation
Palettes en bois	Les palettes défectueuses sont réparées et utilisées avec les saines dans la phase du conditionnement du produit fini. Les palettes cassées sont vendues au récupérateur agréé NADHIF.
Futs vides (métalliques et plastiques).	Un pourcentage est destiné pour le stockage des déchets et l’autre est vendu au récupérateur agréé NADHIF.
Le papier souillé	Tout le papier contaminé sera incinéré dans l’incinérateur installé au sien de l’entreprise.
Le papier non souillé	Tout le papier propre généré par l’entreprise sera recyclé (acheté par ENR) sauf, les archives de l’entreprise qui sera incinéré.
Le plastique	Le plastique généré par l’UNAP sera recyclé (vendu à l’ENR).
Bidons vides métalliques	Ce sont les bidons qui contiennent les matières premières, qui seront incinérés après la fin du contenu.
Bidons vides en plastique	Après stockage, sont destinés au recyclage (achetés par l’ENR).
Déchets ferreux	Sont achetés par l’ENR.
Les pneus	Sont achetés par l’ENR.
Les tenues et les gants souillés	Sont incinérés.

Les D.M.A

Sont mise en décharge contrôlée.

III.1.4.2. Valorisation des déchets liquides :

Comme on a déjà mentionné, l'UNAP produit trois types des déchets liquides à part les eaux d'assainissement.

III.1.4.2.1. Le solvant sale :

Il sera régénéré à l'aide d'un régénérateur qui sous l'effet de la chaleur sépare la boue du solvant propre, qui sera rentré une autre fois dans le processus de fabrication.

III.1.4.2.2. Les huiles usées :

Après stockage, ces huiles usées sont vendues à NAFTAL.

III.1.4.2.3. Les boues :

Après que l'UNAP vend ses boues aux cimenteries (cimenterie de MAFTAH, wilaya de Blida) et/ou aux centres spécialistes en cette fonction, la boue de peinture va suivre deux modes de valorisations soit en matière ou énergétique.

a. Valorisation en matière :

Outre les emballages souillés et les solvants usagés, les boues de peinture, peuvent être valorisées. Ses différents constituants (le liant, les charges et les pigments) sont séparés grâce à divers traitements physico-chimiques et utilisés dans la fabrication de nouvelles peintures. Les boues peuvent être également transformées en une peinture plastique anti- gravillonnage qui permet de préserver l'étanchéité de surface. Le principe permet de mélanger une composition concentrée à base de gomme, on parle ici d'un liant qui permet de conserver les pigments de couleur ou de résine spécialement formulée avec une même quantité de déchet. Ce procédé s'applique à tout déchet à base de peinture acrylique, polyuréthane ou synthétique, de diluant et de poussière de ponçage.

b. Valorisation énergétique :

En fonction de leurs caractéristiques physiques, les boues de peinture peuvent être incinérées en cimenterie.

- Sous forme liquide : les boues sont introduites seules ou en mélange au même niveau que le combustible.
- Sous forme solide ou pâteuse : les déchets sont prétraités, mélangés avec un matériau absorbant par exemple de la sciure, avant d'être introduits dans le four.

Cependant, ce procédé n'est pas applicable aux boues flocculées qui posent problème pour l'obtention du mélange intime lié. Le prétraitement des déchets de peinture destinés à approvisionner les cimenteries est assuré par des sociétés spécialisées.

Les boues de peinture peuvent être incinérées au centre de déchets dangereux, à condition que leur teneur en chlore soit inférieure à 2 % et que leur teneur en métaux lourds soit limitée.

III.1.4.3. Autres formes de valorisation au sein de l'entreprise :**III.1.4.3.1. L'incinérateur :**

C'est une installation située dans la zone nord de l'entreprise, utilisée pour incinérer les déchets spéciaux dangereux (tous ce qui a un contact avec produits chimiques qui entrent dans la fabrication de la peinture et/ou avec la peinture elle-même.

Pour des conditions environnementales, l'entreprise utilise l'incinérateur une ou deux fois par quinze jours, et celui-là par rapport à la vitesse et la direction du vent.



Figure 20 : Entrée de l'incinérateur de l'ENAP.

III.1.4.3.2. Le compacteur :

C'est un appareillage utilisé dans le compactage des déchets volumineux pour minimiser la surface occupée par ces derniers.



Figure 21: Compacteur installé au niveau de l'entreprise.

III.1.4.3.3. L'installation des panneaux solaires :

Comme une sorte d'énergie renouvelable, les photovoltaïques sont le meilleur moyen de réduire jusqu'à 45% le montant de l'électricité utilisée surtout pour une grande entreprise de fabrication comme l'UNAP.



Figure 22: Panneaux solaires installés au niveau de l'ENAP.

III.2 Gestion des déchets au niveau de l'entreprise de transformation du plastique :**III.2.1. Fabrication du plastique :**

Les matières plastiques sont des matériaux organiques de synthèse fondés sur l'emploi des macromolécules (polymères). La matière première généralement utilisée est le pétrole, duquel

sont extraites des molécules d'hydrocarbure. Elles sont ensuite unies entre elles pour former des molécules de masse plus importante : les polymères (**EKOPEEDIA, 2018**).

Le recyclage des déchets plastiques s'effectue suivant plusieurs étapes et en mettant en œuvre certaines méthodes. Parmi plusieurs types des plastiques recyclables, l'entreprise privée de transformation du plastique (de TAZMALT) ne transforme que deux types : les PET et les PEHD. Donc les étapes de transformation de chaque type dans et au dehors de l'entreprise sont cités ci-dessous.



Figure 23 : Bouteilles (déchets) des PET et des PEHD destinés au recyclage au niveau de l'entreprise.

Le plastique en tant que matière première peut être valorisé de plusieurs manières, la figure suivante répertorie l'ensemble des processus de valorisation de cette matière en vue de son réutilisation.

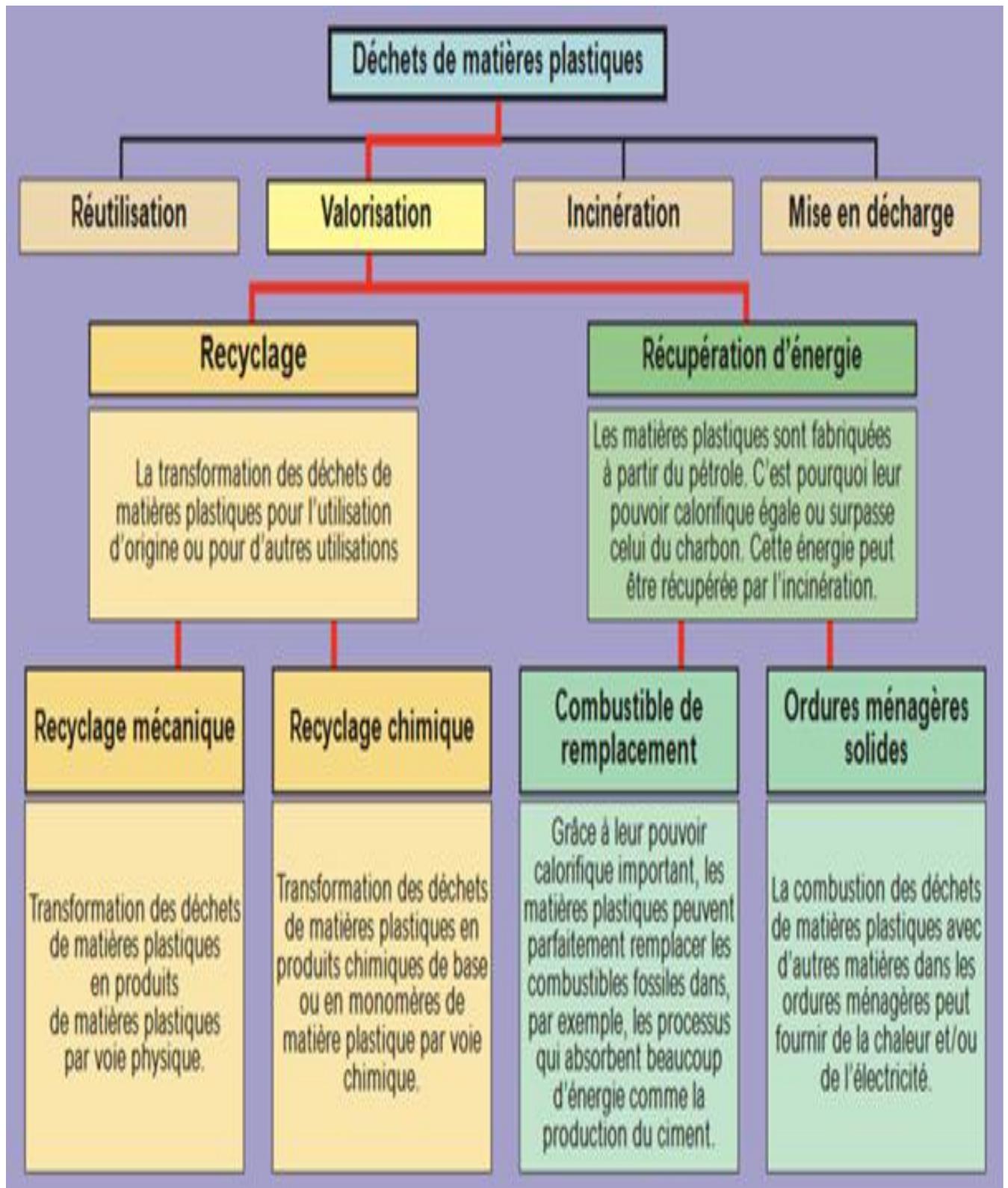


Figure 24 : Méthodes de la valorisation des déchets de la matière plastique.

III.2.2. Gestion et recyclage du plastique au sien de l'entreprise :**III.2.2.1. A l'extérieur de l'entreprise :****III.2.2.1.1. Collecte :**

La collecte est une étape décisive dans le processus de recyclage des déchets plastiques. Elle est effectuée par les simples utilisateurs du plastique qui font le tri de leurs déchets plastiques à la maison et les déposent dans les bacs ou conteneurs de tri prévus à cet effet. Il peut s'agir des bouteilles et flacons en plastique, Toutefois, certains types de plastiques ne sont pas recyclables, comme les plastiques ayant contenu des substances ou liquides extrêmement toxiques, dont les insecticides et les poisons. Il est donc conseillé de ne pas les mélanger aux déchets plastiques recyclables. Après cette étape, les plastiques ainsi collectés sont convoyés vers un centre spécialisé de tri.

III.2.2.1.2. Tri :

C'est la grande étape de sélection minutieuse. En effet, tous les déchets plastiques ne possèdent pas les mêmes composantes. L'objectif ici est de regrouper par famille, les différents plastiques collectés. Par la suite chaque type sera compacté seul en d'énormes cubes appelés balles de plastiques afin de faciliter leur transport vers l'usine de régénération (les PET et les PEHD dans notre cas).



Figure 25: Déchets compactés destinés à l'entreprise de recyclage.

III.2.2.2. Au niveau de l'entreprise :

Après que les cubes des PET et PEHD arrivent à l'entreprise, vont suivre l'enchaînement des étapes suivant :

III.2.2.2.1. Broyage :

À cette étape, les balles de plastiques sont envoyées dans une machine où chaque plastique est soigneusement nettoyé. Cela permet de débarrasser l'ensemble de toutes les impuretés qui pourraient s'y retrouver. Une fois nettoyés, les plastiques sont envoyés dans des broyeurs de grande capacité où ils sont minutieusement broyés et déchiquetés grâce à des lames rotatives. Généralement après cette phase, on obtient des paillettes.



Figure 26: Broyage du plastique.

III.2.2.2.2. Lavage par friction :

Les paillettes sont frictionnées dans des machines à laver pour éliminer les restes de colle, de papier et d'impuretés.



Figure 27: Lavage des paillettes du plastique.

III.2.2.2.3. Flottation :

C'est la phase où les PET vont séparer aux PEHD, la flottation est un moment crucial dans le processus de recyclage du plastique. Les paillettes sont plongées dans de l'eau à densité moyenne (1000 kg/m^3). Les PET coulent car ils sont plus denses que l'eau, tandis que les PEHD flottent car ils sont moins denses.



Figure 28: Machine de séparation des deux types de plastique.

III.2.2.2.4. Séchage :

Les paillettes obtenues ayant été nettoyées à l'eau et donc mouillées, cette étape consiste à les débarrasser de toute cette eau. Et celui-là se fait par les centrifugeuses sont utilisées pour sécher toute l'humidité contenue dans les paillettes. Elles servent également à débarrasser ces paillettes des dernières impuretés. Cela est nécessaire pour obtenir un mélange homogène..

III.2.2.2.5. Homogénéisation :

Après l'étape de séchage, le résultat obtenu est entièrement du plastique à l'état pur. Suivant différents procédés techniques très précis, cet ensemble de plastiques est envoyé dans un silo où il est chauffé à très forte température (280°C). Le chauffage continue jusqu'à l'obtention d'un ensemble homogène sur le plan couleur, comportement et texture. Tout ceci s'effectue en prenant en compte les consignes des clients ou la nature des objets finaux à fabriquer sur la base du plastique recyclé.

III.2.2.2.6. Formation des granulés :

La pâte homogène issue de l'étape précédente passe par une autre machine appelée extrudeuse. Celle-ci modifie la pâte et produit des mono filaments ou fils qui refroidissent au contact avec l'air et l'eau. Les fils refroidis sont récupérés par un autre système qui les

découpe généralement en petits grains. On obtient ainsi des granulés prêts à servir dans la fabrication de nouveaux objets.



Figure 29: Les mono filaments du plastique.



Figure 30: Etape de formation des granulés de PET (en blanc) et de PEHD (en jaune) au niveau de l'entreprise.

Conclusion

Conclusion :

Notre étude au niveau des deux entreprises : ENAP-LAKHDARIA sur la gestion des différents déchets générés par les quatre départements : production, commercial, laboratoire et technique notamment les déchets spéciaux générés, et l'entreprise privé de recyclage des déchets plastique (PET, PEHD) de TAZMALT nous ont permis de tirer les conclusions suivantes :

L'ENP investit des capacités humaines et matérielles dans le processus de gestion des déchets :

- Capacités Humaines : sensibilisation des travailleurs sur l'effet des déchets sur l'environnement et participation du personnel dans des séminaires et des formations ;
- Capacités Matérielles : l'incinérateur, la station de régénération, les citernes de stockage des huiles et des futs de solvant salée, les réseaux d'assainissement compacteur, les panneaux solaires.

Sur la base de ces constatations, l'ENAP-LAKHDARIA est une entreprise qui respecte les normes environnementales, c'est un exemple de bonne gestion des déchets industriel.

Le rôle de l'entreprise de recyclage des déchets plastique est très important car elle transfère de grandes quantités de déchets plastique en matière première (plastique), ce qui permet de la placer d'une part comme une entreprise qui contribue à la protection de l'environnement contre les risques graves liés au plastique, et d'autre part comme une entreprise qui aide à la croissance économique et la création de la richesse.

Sur la base de ces constatations, l'ETP-TAZMALT est une entreprise qui a une responsabilité sociale et économique selon les normes environnementales.

Sur fond de protection de la planète, le développement durable c'est aussi des enjeux économiques. Par le biais du recyclage qui s'inscrit dans une nouvelle économie vertueuse : croissance verte, création d'emplois verts et commercialisation de produits verts. Ces enjeux environnementaux, économiques participent aux filières du recyclage de nos déchets. (**Angely et al, 2014**).

Recommandations

- Proposez de nouvelles lois juridiques strictes qui obligent les entreprises à appliquer une bonne gestion des déchets et effectué des contrôles ;
- Encourager les citoyens à établir des entreprises de recyclage et en donnant des subventions dans ce contexte.

Références bibliographiques

- ADDOUA, Ahmed. Traitement des déchets : valorisation, élimination. Paris : Ellipses, 2009, 284 p (978-2-7298-5078-4).
- ADEME. Combien me coutent mes déchets. 2015. Disponible sur : <www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/redouire-cout-dechet/dossier/combien-coutent-dechets/mettre-œuvre-approche-cout-complet> (Consulté le 16/03/2019).
- ADEME. Pyrolyse et gazéification : les principes de la pyrolyse et gazéification. 2018. Disponible sur : <www.ademe.fr/expertises/dechets/passer-a-l'action/valorisation-energetique/dossier/pyrolyse-gazeification/principes-pyrolyse-gazeification> (Consulté le 16/03/2019).
- ANGELY, Lucette. Gestion des déchets dans une d'éducation permanente, 2014. 140 P. Disponible sur : <http://www.lire-et-ecrire.be/Gestion-des-dechets-dans-une-d-education-permanente>. (Consulté le 17/03/2019).
- BELAIB, Ahlem. Etude de la gestion et de la valorisation par compostage des déchets organiques générés par le restaurant universitaire AICHA OUM EL MOUMININE (willaya de Constantine). [En ligne]. Mémoire de magister, université de Constantine. 2012. 76 p. Format PDF. Disponible sur : <archives.umc.edu.dz/handle/123456789/12623> (Consulté le 31/12/018).
- BENSMAILL, Salem. La problématique de la gestion des déchets solides à travers les modes de traitement des déchets ménager et hospitaliers : cas de la commune de Bejaia. 2010. Mémoire de magistère, université de Bejaia. Disponible sur : <<http://www.univ-bejaia.dz/dspace/bitstream/handle/123456789/7218/>> (Consulté le 14/03/2019).
- BERLAND, Jean-Marc. Traitement des boues d'épuration [En ligne]. 2014, vol.2.
- CGEM. Guide des déchets industriels [En ligne].2012, disponible sur : <<https://www.cgem.ma/upload/540556059.pdf>> (Consulté le 21/02/2019).
- CHABANI, Islam. Contribution à l'étude de la gestion des déchets des laboratoires : cas de la faculté SNV université Constantine 1. [En ligne] Mémoire de master, université de Constantine. 2014, 44 p. Disponible sur : <fac.umc.edu.dz/snv/bibliotheque/biblio/mmf/2014/27-2014.pdf> (Consulté le 31/12/2018).

- CHOGRANI , Yassine. Gestion du CETII (centre d'enfouissement technique des déchets ménagers) de HAMMAME BOUGHRARA et risque environnementaux. Mémoire de master, université de Tlemcen. 2017, 55 p. Disponible sur : <dspace.univ-tlemcen.dz/handle/112/12429?mode=full> (Consulté le 08/03/2019).
- CNIID, Prévention des déchets, [En ligne], 2011. Disponible sur : <cniid.org/prévention-des-déchets, 342> (Consulté le 12/03/2019).
- CONSOGLOBE, Pourquoi et comment recycler les déchets organiques ? [En ligne], 2010. Disponible sur : <<https://www.consoglobe.com/recycler-dechets-organiques-4330-cg>> (Consulté le 16/03/2019).
- DAMIEN, Alain. Guide du traitement des déchets. Paris : Dunod, 2009, 439 p. (978-2-10-052256-9).
- DSNE, 2004. Gestion des déchets : « objectif zéro déchets » ? Disponible sur : <www.dsne.org/2007/03/27/gestion.des.dechets-objectif-zero/> (Consulté le 16/03/2019).
- DUBUC, Bérénice. Réduction des déchets : cinq gestes simples pour devenir acteur de la démarche zero waste, 2014. Disponible sur le site : <<https://www.20minutes.fr/.../1485807-20141121-reduction-dechets-cinq-gestes-simples-devenir-acteur-demarche-zero-waste>> (Consulté le 12/03/2019).
- EKOPEDIA. Matières plastiques. 2018. Disponible sur : <www.ekopedia.fr/wiki/matieres-plastiques> (Consulté le 15/05/2019).
- FEDERATION WALLONIE-BRUXELLES. Environnement-gestion des déchets : inventaire des déchets. [En ligne], 2016. Disponible sur : <www.espace.cfwb.be/sippt/vega_III.php?consult=1915> (Consulté le 10/03/2019).
- FRITSCH. Compte rendu de la formation à la gestion des déchets dangereux site de traitement des déchets chimiques Trédi de Homburg [En ligne]. 2013. Disponible sur : <https://www.acstrasbourg.fr/fileadmin/pedagogie/biotechnologies/securite_Dejets/Dejets/CR-Tredi-10-et-octobre.pdf> (Consulté le 16/03/2019).
- GURGEN, Pager. Manuel du délégué pour l'environnement, 2eme édition. 2009. 157p.

- HUFFPOST, Comment classer les déchets ? [En ligne], 2016. Disponible sur : <m.huffingtonposte.fr/2013/05/07/comment-classer-les-dechets > (Consulté le 11/03/2019).
- IBGE. Les types de peintures et leurs applications. 2019. Disponible sur : <document-environnement.Brussels/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=5771> (Consulté le 12/04/2019).
- LAOUT, Jean-Claude. Formulation des peintures-physico-chimie et matières pulvérulentes. [En ligne]. 2005, vol.1, www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/procedes-chimie-bio-agro-th2/elaboration-des-formulations-42335210/formulation-des-peintures-j2270/definition-d-une-peinture-j2270niv10001.html. (Consulté le 12/04/2019).
- LERAY, Christophe. Les différents types de peintures. 2019, Disponible sur : <www.travaux.com/dossier/peinture/86/les-differents-types-de-peintures.html> (Consulté le 12/04/2019).
- MAGDELAINE, Christophe. La gestion des déchets [En ligne]. 2014. Disponible sur : <www.notre.planete.info/écologie/déchets/déchets PHP>. (Consulté le 09/03/2019).
- MAYER, Nathalie. Les centres de stockage des déchets en France. 2018, Disponible sur : <www.futura-sciences.com/planete/dossiers/devloppement-durable-centres-stockage-dechets-france-2469/> (Consulté le 16/03/2019).
- MOLETTA, René. Le traitement des déchets. Paris : Tec et DOC, 2009, 685 p. (978-2-7430-1108-6).
- MTES. Différentes catégories de déchets [En ligne]. 2017. Disponible sur : <<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/differentes-categories-dechets>> (Consulté le 10/03/2019).
- OOREKA. Recycler et trier ses déchets : recyclage de plastique. 2007. Disponible sur : <recyclage.ooreka.fr/comprendre/recyclage-plastique> (Consulté le 20/05/2019).
- PATINESBIO. Qu'est-ce qu'une charge en peinture. 2012. Disponible sur : <www.patinesbio.com/2016/08/qu-est-ce-qu-une-charge-en-peinture.html> (Consulté le 13/04/2019).

Références bibliographiques

- PAULINE Petit. Comment recycler le plastique ? 2019. Disponible sur : <<https://www.consoglobe.com/recycler-plastiques-4312-cg/2>> (Consulté le 20/05/2019).
- SPI. Les déchets : Définition, gestion, collecte, traitement, responsabilités, police spéciale [En ligne]. 2014. Disponible sur : <www.spi.vds.org/.../les-dechets-definition-gestion-collecte-traitement-responsabilites-police-speciale.pdf> (Consulté le 03/01/2019).
- STRAVINSKAITE, A et GOANZELEZ, J. Impact de la production des déchets sur l'environnement. 2012. Disponible sur : <https://owl-ge.ch/travaux-d-eleves/article/impact-de-la-production-des-dechets-sur-l-environnement>, (Consulté le 15/03/2019).
- TOPOFFICE, Comment réduire les déchets dans ses bureaux [En ligne]. 2017. Disponible sur : <<http://www.top-office.com/blog/comment-reduire-lesdechets-dans-ses-bureaux>> (Consulté le 11/03/2019).
- TURLAN, Tristan. Les déchets : collecte. Traitement. Tri. Recyclage. Paris : Dunod, 2013, 215 p. (978-2-10-058531-1).
- ZEGHICHI, Leila. Valorisation des déchets industriels [En ligne]. 2006. Thèse de doctorat, université de Biskra, 13 p. Disponible sur : <thesis.univ-biskra.dz/1000/3/chapitre%2001.pdf> (Consulté le 12/03/2019).

Annexe

Décret exécutif n° 06-141 du 20 Rabie El Aouel 1427 correspondant au 19 avril 2006 définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels.

Article 1er. . En application des dispositions de l'article 10 de la loi n° 03-10 du 19 juillet 2003, susvisée, le présent décret a pour objet de définir les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels.

SECTION 1

DES DISPOSITIONS PRELIMINAIRES

Art. 2.. Au sens du présent décret on entend par rejet d'effluents liquides industriels tout déversement, écoulement, jet et dépôt d'un liquide direct ou indirect qui provient d'une activité industrielle.

Art. 3... Les valeurs limites de rejets d'effluents liquides industriels sont celles fixées en annexe du présent décret.

Toutefois, en attendant la mise à niveau des installations industrielles anciennes dans un délai de cinq (5) ans, les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels prennent en charge l'ancienneté des installations industrielles en déterminant une tolérance pour les rejets d'effluents liquides industriels émanant de ces installations. Ces valeurs sont fixées et annexées au présent décret.

VALEURS LIMITES DES PARAMETRES DE REJETS D'EFFLUENTS LIQUIDES INDUSTRIELS

N°	PARAMETRES	UNITE	VALEURS LIMITES	TOLERANCES AUX VALEURS LIMITES ANCIENNES INSTALLATIONS
1	Température	°C	30	30
2	PH	-	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
3	MES	mg/l	35	40
4	Azote Kjeldahl	"	30	40
5	Phosphore total	"	10	15
6	DCO	"	120	130
7	DBO5	"	35	40
8	Aluminium	"	3	5
9	Substances toxiques bioaccumulables	"	0,005	0,01
10	Cyanures	"	0,1	0,15
11	Fluor et composés	"	15	20
12	Indice de phénols	"	0,3	0,5
13	Hydrocarbures totaux	"	10	15
14	Huiles et graisses	"	20	30
15	Cadmium	"	0,2	0,25
16	Cuivre total	"	0,5	1
17	Mercure total	"	0,01	0,05
18	Plomb total	"	0,5	0,75
19	Chrome Total	"	0,5	0,75
20	Etain total	"	2	2,5
21	Manganèse	"	1	1,5
22	Nickel total	"	0,5	0,75
23	Zinc total	"	3	5
24	Fer	"	3	5
25	Composés organiques chlorés	"	5	7