

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

Université de Mohamed El-Bachir El-Ibrahimi - Bordj Bou Arreridj

Faculté des Sciences et de la technologie

Département Génie de L'environnement

Mémoire

Présenté pour obtenir

LE DIPLOME DE MASTER

FILIERE : Génie de Procédé

Spécialité : Gestion Des Changements Environnementaux En Méditerranée

Par

➤ **LAABIDI SALSABYL**

Intitulé

Techniques De Recyclage Des Plastiques

Au Niveau Industriel

Soutenu le : 18/09/2022

Devant le Jury composé de :

<i>Nom & Prénom</i>	<i>Grade</i>	<i>Qualité</i>	<i>Etablissement</i>
<i>M. H.Faid</i>	<i>MCA</i>	<i>Présidente</i>	<i>Univ-BBA</i>
<i>M. A Hellati</i>	<i>MCA</i>	<i>Encadreur</i>	<i>Univ-BBA</i>
<i>M. A.Dilmi</i>	<i>MCB</i>	<i>Examineur</i>	<i>Univ-BBA</i>

Année Universitaire 2021/2022

Remerciements

A Mon encadrant

Mr Abdelhak Hellati

J'ai eu l'honneur d'être parmi vos élèves et de bénéficier de votre riche enseignement. Votre compétence, votre encadrement ont toujours suscité mon profond respect. Je vous remercie pour votre accueil et vos conseils. Veuillez trouver ici, l'expression de mes gratitudee et de ma grande estime.

Mes profondes gratitudee s'orientent vers chef département **Mr AYECH RIAD** pour ses Judicieux conseils et son support, ainsi que tout le personnel du projet **MEHMED** Aux membres du jury

Messieurs les jurys, vous nous faites un grand honneur En acceptant de juger ce travail. Je dois un remerciement à tous les enseignants de L'appartement de génie de l'environnement pour leurs Qualités scientifiques et pédagogiques

Je tiens à remercier chaleureusement, tous mes proches et tous ceux qui, de près ou de Loin, m'ont apporté leurs sollicitudes pour accomplir ce Travail.

Dédicace

Au meilleur des parents

A mon Père **LAHCEN**

A ma très chère maman **FAIROUZ**

Qu'ils trouvent en moi la source de leur fierté

A qui je dois tout

A mes Frères

Ilyes, Chouaib, Bilal, Abderahim

A qui je souhaite un avenir radieux plein de réussite

A tous ceux qui me sont chers

Table des matières

I	généralité sur la gestion des déchets dans le cadre de développement durable	5
I.1	Introduction	7
I.2	Terme et définition	7
I.2.1	Le déchet	7
I.2.2	Origine de la production des déchets	7
I.2.3	Sources et gestion des déchets plastiques	8
I.3	Gestion des déchets	8
I.3.1	Techniques de gestion des déchets plastiques	9
I.3.1.1	Gestion par élimination et mise en décharge	9
I.3.1.2	Gestion par incinération	9
I.3.1.3	Techniques de traitements	10
I.3.2	Collecte de déchets plastiques	10
I.3.3	Transformations	11
I.3.4	Commercialisation et consommation	11
I.4	Principe de gestion des déchets	11
I.5	Réduction des flux de déchets plastiques	12
I.6	La valorisation	12
I.6.1	La valorisation matière	13
I.6.2	La valorisation énergétique	13
I.6.3	La valorisation organique (compostage)	13
I.7	Différents types de déchets	14
I.7.1	Déchets ultimes	14
I.7.2	Déchets inertes	14
I.7.3	Déchets assimilés	14
I.7.4	Déchets verts	14
I.7.5	Déchets organiques	14
I.7.6	Déchets industriels banals (DIB)	15
I.7.7	Déchets dangereux	15

I.7.7.1	Déchets industriels spéciaux (DIS)	15
I.7.7.2	Déchets ménagers spéciaux (DMS)	15
I.8	les différents types de déchets recyclables	15
I.8.1	Les déchets liquides	15
I.8.2	Les déchets solides inorganiques	15
I.8.2.1	Le verre et la céramique	16
I.8.2.2	Les déchets plastiques	16
I.8.2.3	Les plastiques	16
I.8.2.4	Les déchets de papier	16
I.8.2.5	Métaux et boîtes de conserve	16
I.8.3	Les déchets organiques	17
I.8.4	Les déchets dangereux	17
I.9	Le cadre réglementaire algérienne et normative sur la gestion des déchets	17
I.10	Déchets en Algérie	17
I.11	Conclusion	19
II	recyclage du plastique	20
II.1	Introduction	22
II.2	Définition de recyclage	22
II.3	Technique de recyclage	23
II.3.1	Procédés du recyclage	23
II.3.2	L'intérêt de la valorisation	23
II.3.3	À quoi ça sert de recycler ?	23
II.4	les types des matières plastiques recyclables et recyclés	24
II.4.1	Polyéthylène Téréphtalate (PETE ou PET)	24
II.4.2	Polyéthylène haute densité (HDPE ou PE-HD)	24
II.4.3	chlorure de polyvinyle (PVC ou V)	24
II.4.4	Polyéthylène basse densité (LDPE ou PE-LD)	24
II.4.5	Polypropylène (PP)	25
II.4.6	Polystyrène (PS)	25
II.4.7	Autres types de plastiques (O)	25
II.5	cycle de recyclage du plastique	25
II.6	La régénération de matières plastiques	26
II.7	les différentes étapes de recyclage du plastique	26
II.8	les différents types de recyclage pour le plastique	26
II.8.1	Recyclage mécanique	26

II.8.2	Recyclage énergétique	27
II.8.3	Recyclage chimique	27
II.9	le but du recyclage des déchets	27
II.10	Impacts du recyclage sur l'environnement	28
II.11	recyclage des plastiques transparents	28
II.12	La collecte et le recyclage restent partiels	29
II.12.1	Les pertes lors du processus	30
II.13	Conclusion	30
III	l'unité de fabrication des produits par injection plastique	32
III.1	Introduction	34
III.2	Processus de fabrication par injection plastique	34
III.2.1	Moulage par injection	34
III.2.2	Le principe du moulage par injection	34
III.2.3	Le fonctionnement du moulage par injection	35
III.2.4	Les grandes étapes du moulage par injection plastique	36
III.2.5	Le cycle d'injection	36
III.2.6	Le procédé injection soufflage	37
III.3	broyeur de plastique	38
III.4	conclusion	39
IV	partie expérimentale	40
IV.1	Introduction	42
IV.2	les matières premières	43
IV.2.1	ABS + colorant bleuté	44
IV.2.1.1	Produit	44
IV.2.1.2	La consommation de colorant ABS Bleuté	45
IV.2.1.3	Le nombre d'article produit	45
IV.2.1.4	La matière première rebutée en kg : 548.62kg	46
IV.2.1.5	taux de rebut : 3.41%	46
IV.2.2	ABS gris	46
IV.2.2.1	Produit	47
IV.2.2.2	La consommation de colorant ABS GRIS	47
IV.2.2.3	Le nombre d'article produit	47
IV.2.2.4	La matière première rebutée en kg : 23.61kg	47
IV.2.2.5	taux de rebut : 1.19%	48
IV.2.3	SAN (PS Cristal)	48

IV.2.3.1	Produit	48
IV.2.3.2	La consommation de SAN	49
IV.2.3.3	Le nombre d'article produit	49
IV.2.3.4	La matière première rebutée en kg : 2380.16kg	49
IV.2.3.5	taux de rebut : 3.78%	50
IV.2.4	PP nature	50
IV.2.4.1	Produit	50
IV.2.4.2	La consommation de PP Nature	50
IV.2.4.3	Le nombre d'article produit	50
IV.2.4.4	La matière première rebutée en kg : 53.34kg	51
IV.2.4.5	taux de rebut : 5.19%	51
IV.2.5	PS Choc	52
IV.2.5.1	Produit	52
IV.2.5.1.1	PS Choc + colorant gris	52
IV.2.5.1.2	PS Choc broyé	52
IV.2.5.1.3	PS Choc+ colorant bleuté	52
IV.2.5.2	La consommation de PS Choc	52
IV.2.5.3	Le nombre d'article produit	52
IV.2.5.4	La matière première rebutée en kg : 564.63kg	53
IV.2.5.5	taux de rebut : 1.96%	53
IV.2.6	ABS Nature	54
IV.2.6.1	Produit	54
IV.2.6.1.1	La consommation de ABS Nature	54
IV.2.6.2	Le nombre d'article produit	54
IV.2.6.3	La matière première rebutée en kg : 55.98kg	55
IV.2.6.4	taux de rebut : 7.99%	55
	Conclusion	56

Liste des tableaux

I.1	Traitement des déchets en Algérie.	18
-----	--	----

Table des figures

I.1	La réduction de la mise en décharge en France	9
I.2	le principe de gestion des déchets	11
I.3	les déchets solides inorganiques	16
I.4	les déchets recyclés	17
II.1	définition de recyclage	22
II.2	le plastique transparent recyclable	29
II.3	les pertes lors de la processus du recyclage	30
II.4	cycle de recyclage	31
III.1	Structure de la presse d'injection.	35
III.2	machine d'injection	35
III.3	cycle d'injection	36
III.4	injection soufflage	37
III.5	échantillon de bouteille d'eau	38
III.6	l'injection des bouteilles par soufflage	38
III.7	broyeur plastique industriel pour le recyclage	39
III.8	Echantillons de matière obtenu après	39
IV.1	Présentation générale de l'entreprise	42
IV.2	Organigramme structurel des etapes de fabrication des produits	43
IV.3	évaluation de la quantité de produit	43
IV.4	évaluation de taux de rebut des matières premières	44
IV.5	Graphique de matières rebutées en kg	44
IV.6	échantillon de L'ABS bleuté	44
IV.7	évaluation de quantité de produit (ABS Bleuté)	45
IV.8	évaluation de COLORANT ABS Bleuté rebuté en KG	46
IV.9	évaluation de taux de rebuté de COLORANT ABS Bleuté	46
IV.10	échantillon de L'ABS gris	46

IV.11	évaluation de la quantité du produit (ABS GRIS)	47
IV.12	évaluation de ABS GRIS rebuté en kg	47
IV.13	évaluation de taux de rebut de l'ABS GRIS	48
IV.14	échantillon de SAN	48
IV.15	évaluation de quantité de produit (SAN)	49
IV.16	évaluation de SAN rebutée en kg	49
IV.17	évaluation de taux de rebut SAN	50
IV.18	échantillon de PP nature	50
IV.19	évaluation de quantité de produit (PP Nature)	51
IV.20	évaluation de PP Nature rebutée en kg	51
IV.21	évaluation de taux de rebut (PP Nature)	51
IV.22	échantillon de PS Choc	52
IV.23	évaluation de quantité de produit (PS Choc)	53
IV.24	évaluation de PS Choc rebutée en kg	53
IV.25	évaluation de taux de rebut (PS Choc)	53
IV.26	échantillon de ABS Nature	54
IV.27	évaluation de quantité de produit (ABS Nature)	55
IV.28	évaluation de ABS Nature rebutée en kg	55
IV.29	évaluation de taux de rebut (ABS Nature)	55

Abréviations

<i>PVC</i>	polychlorure de vinyle
<i>OM</i>	ordures ménagères
<i>FFOM</i>	fraction fermentescible des ordures ménagères
<i>DIB</i>	déchets industriels banals
<i>DIS</i>	déchets industriels spéciaux
<i>DMS</i>	déchets ménagers spéciaux
<i>DTQS</i>	déchets toxiques en quantité dispersé
<i>AND</i>	agence nationale des déchets
<i>MATE</i>	Ministère de l'aménagement du Territoire et de l'environnement
<i>RIC</i>	Resin Identification Code en ENG, Codes d'Identification des résines en FR
<i>PETE(PET)</i>	Polyéthylène Téréphtalate
<i>L'ANSES</i>	Agence nationale de sécurité sanitaire
<i>HDPE(PE – HD)</i>	polyéthylène haute densité
<i>PVC(V)</i>	chlorure de polyvinyle
<i>LDPE(PE – LD)</i>	polyéthylène basse densité
<i>PP</i>	polypropylène
<i>PS</i>	polystyrène
<i>PE</i>	polyéthylène
<i>ABS</i>	Acrylonitrile butadiène styrène
<i>PBT</i>	polyéthylène téréphtalate
<i>PMMA</i>	polyméthacrylate de méthyle
<i>PSE</i>	polystyrène expansé
<i>PS</i>	polystyrène
<i>PP</i>	polypropylène
<i>ISO</i>	Organisation internationale de normalisation

**INTRODUCTION
GÉNÉRALE**

Introduction

La protection et le respect de l'environnement sont d'intérêt général de l'Etat. IL est du devoir de chacun de veiller à la sauvegarde du cadre dans lequel il vit. On entend par environnement l'ensemble des milieux naturels et artificiels, y compris les milieux humains et les facteurs sociaux et culturels qui intéressent le développement national [1]

En milieu naturel, les cycles biologiques assurent le recyclage des déchets (Bio déchets). Car, la putréfaction et la nitrification des déchets organiques les transforment en engrais. Or depuis l'apparition de nouveaux déchets issus des matières plastiques qui ne sont pas recyclés, les industries engendrent des fins nuisibles à l'environnement [2]

Ces matières plastiques dérivant des produits pétroliers mettront beaucoup de temps à disparaître dans la nature. Cela entraînent naturellement des incidences importantes : leurs caractéristiques physique et chimique inégalable par les matériaux classiques font que ces nouveaux matériaux ne sont pas facilement dégradables dans la nature. Ils ne sont pas biodégradables. Nous vivons alors au milieu des déchets qui symbolisent notre société.

L'usage accru des plastiques comme contenants fait que les objets de tissage naturels comme les paniers, les bouteilles pour les huiles de table ont presque tous disparus. Ces plastiques se sont aussi substitués au bois et au béton dans la réalisation de piquets, de mobilier d'extérieur, de caillebotis, de conteneurs [3]

Une idée relativement récente consiste à considérer les déchets comme une ressource à exploiter est non plus comme des rebuts à se débarrasser. Les méthodes pour produire de nouvelles ressources à partir des déchets sont diverses et nombreuses : on peut extraire les matières premières des déchets puis les recycler, ou les brûler pour produire de l'électricité. Ces méthodes sont en plein développement, grâce notamment aux apports de nouvelles technologies. Les matières plastiques issues des déchets électroniques constituent un flux croissant de déchets.

Ces flux de déchets, sont devenus des sujets de préoccupation constante pour les municipalités et les collectivités. Cela représente en outre une charge financière de plus en plus lourde tant pour leurs collectes que pour leurs traitements. Face à l'appréhension de cette situation, les matières plastiques polluent. De plus, comme les matériaux plastiques polluant l'environnement sont ni altérables, ni biodégradables, il faudrait alors envisager des solutions pour pallier à la pollution qu'ils entraînent. On peut citer comme solutions :

- le recyclage des matières plastiques
- l'usage des plastiques biodégradables
- l'utilisation d'autres matériaux que les plastiques

Les plastiques se composent de macromolécules (polymères) qui ont une structure ordonnée de manière à pouvoir être modelées sous l'effet de températures et de pressions élevées. En d'autres mots, lorsque soumises à certaines températures, les longues chaînes de polymères se révèlent fluides. Elles sont souvent modifiées par mélange avec d'autres matériaux (plastifiants, matières de charge, stabilisants) avant d'être liquéfiés, puis modelés. Certains polymères thermo durcisseurs subissent des mutations chimiques irréversibles (polymérisation du lien moléculaire), et ne peuvent ainsi redevenir fluides. Les thermoplastiques (notamment le polyéthylène, le polychlorure de vinyle (PVC), le polypropylène et le polystyrène) peuvent être recyclés, car ils retrouvent leur fluidité quand ils sont fondus à nouveau [4]

But et objectifs

Le but de cette étude est de rassembler et resucée les informations sur tous types de déchets existant au niveau du l'unité d'injection plastique **CONDOR B.B.A**, et par le même trouver des solutions au :

- La réduction de la quantité et de la toxicité des déchets plastiques produits.
- La valorisation des déchets plastiques, produits par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir, des matériaux réutilisables ou de l'énergie

Chapitre I

**GÉNÉRALITÉ SUR LA GESTION DES
DÉCHETS DANS LE CADRE DE
DÉVELOPPEMENT DURABLE**

I.1 Introduction

Un des domaines importants dans l'interaction entre activités humaines et environnement est la gestion des déchets. Dans les pays à revenus faibles, la méthode la plus usitée est la mise en décharge. Toutefois, si cette solution est la plus facile à mettre en œuvre et la moins coûteuse, il n'en reste pas moins qu'elle doit, pour atteindre son but, respecter certaines règles, ce qui est très rarement le cas.

Nous savons en effet que jeter ses ordures dans le premier terrain vague venu peut être extrêmement dommageable pour l'environnement et pour la population. Outre les nuisances évidentes telles que les odeurs, fumées, plastiques volants, etc., il en existe d'autres beaucoup plus pernicieuses mais dont nous ne voyons pas directement les effets.[5]

Dans ce chapitre, nous allons parler sur la gestion des déchets dans le cadre de développement durable et les différents types.

I.2 Terme et définition

I.2.1 Le déchet

Tout objet qui doit être jeté car il est cassé, usé, contaminé, ou abimé d'une manière ou d'une autre, pour certains, sera qualifié de déchet, mais ne sera pas nécessairement considéré comme tel par les autres.

D'après le code français de l'environnement, le déchet est ainsi qualifié façon essentiellement subjective, où l'acte ou l'intention du détenteur de se défaire/éliminer/abandonner importe plus que de savoir si l'objet est devenu impropre à l'usage, a perdu toute valeur économique ou présente un danger pour l'environnement [6]

I.2.2 Origine de la production des déchets

La production des déchets est inéluctable pour les raisons suivantes :

- Biologiques : tout cycle de vie produit des métabolites.
- Chimiques : toute réaction chimique est régie par le principe de la conservation de la matière et dès que veut obtenir un produit à partir de deux autres on en produira un quatrième.
- Technologiques : tout procédé industriel conduit à la production de déchet.
- Économiques : les produits en une durée de vie limitée.
- Écologiques : les activités de la dépollution (eau, air) génèrent inévitablement d'autres déchets qui nécessiteront une gestion spécifique.

- Accidentelles : les inévitables dysfonctionnements des systèmes de production et de consommation sont eux aussi à l'origine de déchets [7]

I.2.3 Sources et gestion des déchets plastiques

La gestion des déchets plastiques est un problème qui se pose à toutes les sociétés humaines. La nature ne produit pas ces déchets : l'état normal des écosystèmes ne mérite pas les rebuts humains qui sont de plus en plus devenus des composés de plastiques. Que bien souvent, les écosystèmes naturels ont du mal ou ne parviennent pas à décomposer ces derniers. La gestion de déchets plastiques est un processus qui intègre à la fois la production des déchets et leur traitement.

La production correspond au choix des produits à la source, à leur utilisation et à leur valorisation.

Le traitement correspond au tri des déchets, à leur collecte, au transport, au traitement et/ou au stockage.

Ces plastiques ont particulièrement des origines diverses :

- déchets de la production et de la transformation,
- emballages usagés de l'industrie, des centres de grande distribution, des commerces, de l'agriculture,
- déchets de démolition ou de réfection,
- déchets d'équipements électriques et électroniques,
- contenus d'automobiles hors usage,
- les déchets ménagers plastiques issus de collecte sélective mise en place par les collectivités locales (flacons, bouteilles, emballages. . .) et ils sont généralement repartis en trois grandes classes :

- Thermoplastiques
- Thermodurcissables
- Elastomères qui caractérisent les plastiques qui se déforment (caoutchouc).

[8]

I.3 Gestion des déchets

La gestion des déchets est la collecte, le transport, le traitement (le traitement de rebut), la réutilisation ou l'élimination des déchets, habituellement ceux produits par l'activité humaine, afin de réduire leurs effets sur la santé humaine, l'environnement, l'esthétique ou l'agrément local. La gestion des déchets concerne tous les types de déchets, qu'ils soient solides, liquides ou gazeux, chacun possédant sa filière spécifique [9]

I.3.1 Techniques de gestion des déchets plastiques

Traditionnellement, la gestion des déchets urbains, industriels et commerciaux consistait à les récupérer puis à les stocker. Une fois collectés, divers traitements peuvent être appliqués à ces déchets. Le but de ces traitements est de - réduire en partie la dangerosité des déchets, de revaloriser les matériaux par le recyclage – de produire de l'énergie à partir des déchets. Les méthodes de récupération des déchets plastiques varient beaucoup dans les différents pays avancés ou en développement et régions industrialisées ou moins avancées.

I.3.1.1 Gestion par élimination et mise en décharge

Les déchets plastiques collectés par les responsables communaux sont élimés par la mise en décharge et y sont stockés. Ces déchets pourront subir des transformations les plus traditionnelles.



Figure I.1 — La réduction de la mise en décharge en France .

I.3.1.2 Gestion par incinération

La masse croissante en volume de déchets plastiques inquiète les gouvernements et les industries pour leur traitement et ces derniers préfèrent les enfouir ou les brûler.

L'incinération à l'air libre ou industrielle est devenue une méthode de gestion des déchets obsolète. L'opposition mondiale à l'incinération ne cesse de croître, de nouvelles théories et pratiques permettant une gestion durable des rebuts sont actuellement nombreuses dans le monde pour leur traitement.

L'incinération reste une technique éprouvée et répandue en Europe comme dans les pays en voie de développement, même si elle est soumise à controverse pour plusieurs raisons : problèmes environnementaux et sanitaires liés aux incinérateurs[10]

I.3.1.3 Techniques de traitements

La diversité des plastiques entraîne souvent des difficultés techniques dans les opérations de recyclage ou de régénération.

Les déchets plastiques sont valorisables par récupération d'une partie importante de la matière (recyclage et régénération) ou par utilisation de leur pouvoir calorifique. Les thermoplastiques fondent sous l'action de la chaleur et reprennent leur rigidité en se refroidissant. Cette propriété permet de les recycler sous forme des nouvelles matières premières.

Les thermodurcissables sont infusibles et ne peuvent donc pas être recyclés sous forme de matière première. Leur valorisation se limite à l'incinération et de façon très ponctuelle, à une utilisation comme charges dans les résines vierges [11]

I.3.2 Collecte de déchets plastiques

Les opérations de recyclage des déchets commencent par la collecte des déchets.

Les déchets non recyclables sont incinérés ou enfouis en centres d'enfouissement techniques.

La collecte des plastiques est effectuée par les récupérateurs auprès des différents détenteurs. Le gisement issu des gros producteurs (industries, menuisiers, industriels...) présente l'avantage d'être des matériaux concentrés et homogènes; en effet les plastiques sont souvent propres et se trient par catégories. Par contre, le gisement des petits producteurs est dispersé géographiquement et présente l'inconvénient d'être constitué de plastiques en mélange, souvent souillés par d'autres produits (emballages...). Outre l'activité de collecte, les professionnels de la récupération peuvent parfois opérer un tri de plastiques souillés. En effet, pour suivre une filière de valorisation matière il est indispensable que les plastiques soient propres et conditionnés en lots homogènes [12]

Les déchets plastiques issus de l'agriculture sont assimilés à des déchets industriels et doivent faire l'objet d'un traitement spécifique. Il est interdit de les brûler, de les enfouir ou de les laisser traîner partout [13]

Deux méthodes de collecte des déchets plastiques sont à signaler :

Collecte en porte à porte

Elle consiste à faire passer le véhicule de ramassage à proximité des habitations. Les habitants n'ont plus qu'à disposer leurs sacs soit devant leur porte soit dans les bacs roulants prévus à cet effet pour les voies sans issues et pour certains immeubles. Ce type de collecte nécessite beaucoup de personnels auxiliaires et des véhicules spéciaux et parfois sophistiqués. C'est pourquoi elle est surtout utilisée dans les villes et communes

importantes pour la collecte des déchets non recyclables et celle des déchets recyclables

Collecte en points de regroupement

Elle est utilisée dans les zones où il y a une faible densité de population et les maisons sont plus souvent éparpillées. La distance à parcourir pour aller de maison en maison est importante pour pouvoir organiser une collecte en porte à porte.

I.3.3 Transformations

Une fois triés, les déchets sont pris en charge par les usines de transformation. Ils sont intégrés dans la chaîne de transformation qui leur est spécifique. Ils entrent dans la chaîne sous forme de déchets et en sortent sous forme de matière prête à l'emploi.

I.3.4 Commercialisation et consommation

Une fois transformés, les produits finis issues du recyclage sont utilisés pour la fabrication de produits neufs qui seront à leur tour proposés aux consommateurs et consommés. Pour être en fin de vie, à nouveau jetés, récupérés et recyclés.[14]

I.4 Principe de gestion des déchets

Il y a plusieurs principes de gestion des déchets dont l'usage varie selon les pays ou les régions. La hiérarchie des stratégies (règle des trois R) :

- Réduire
- Réutiliser
- Recycler

Ces dernières années, la hiérarchie des stratégies a plusieurs fois changé d'aspect. Mais le concept sous-jacent est demeuré la pierre angulaire de la plupart des stratégies de gestion des déchets : l'objectif est de récupérer au maximum les matériaux et de générer le minimum de rebuts [15]



Figure I.2 — le principe de gestion des déchets

I.5 Réduction des flux de déchets plastiques

Cette réduction de déchets plastiques est obtenue :

- en diminuant la production des déchets c'est-à-dire en orientant les comportements des gens lors de l'achat et de l'utilisation des produits. - en valorisant les déchets produits vers des filières spécifiques : à plus forte valeur ajoutée environnementale que celles proposées par le service public de collecte, compatibles avec la gestion des déchets organisée par la collectivité c'est-à-dire en améliorant les comportements lors de la mise au rebut des produits usagés [16]

La réduction à la source nécessite des efforts pour réduire les déchets toxiques et autres résidus en modifiant la production industrielle. Les méthodes de réduction à la source impliquent des changements dans le processus de fabrication, les apports de matières premières et la composition des produits. Parfois le principe de (prévention de la pollution) indique en fait la mise en œuvre d'une politique de réduction à la source

Une autre méthode de réduction à la source est d'accroître les incitations au recyclage. Une autre approche, plus controversée, est de considérer la réduction de l'utilisation de substances toxiques. On s'intéresse ici à réduire l'utilisation des substances toxiques alors que la tendance de la production de déchets plastiques vise plutôt à la hausse des substances toxiques. Cette approche dans laquelle c'est le principe de (précaution) qui est mis en avant, rencontre une vive opposition des industries chimiques [17]

I.6 La valorisation

Initialement le mode de valorisation était connu sous la notion des 3R (Récupération, Réutilisation et Recyclage), à laquelle s'est associé, plus tard, deux autres opérations pour donner lieu à un nouveau mode connu sous la notion 3R V-E (3 R + Valorisation, Elimination) qui se définissent comme suit :

-Récupération : c'est une opération qui consiste à récupérer le déchet sans lui faire subir de transformation.

-Réutilisation : elle consiste à faire subir au déchet une transformation physique, chimique, biologique ou thermique dans le but d'avoir un bénéfice qui était masqué par l'usage principal.

-Recyclage : la notion de recyclage consiste dans la (réintroduction directe d'un déchet dans le circuit de production dont il est issu, en remplacement total ou partiel de la matière première). [18]

-Valorisation : C'est un mode de traitement qui désigne (le réemploi, le recyclage, ou toute autre action visant à obtenir, à partir des déchets, des matériaux réutili-

sables ou de l'énergie)

-Élimination : elle se définit (toute opération qui n'est pas de la valorisation même lorsque ladite opération a comme conséquence secondaire la récupération de substances ou d'énergie) ainsi, elle peut comporter une incinération, un enfouissement ou une mise en décharge. [19]

Ainsi, trois types de valorisation peuvent être distingués :

- La valorisation matière ;
- La valorisation énergétique ;
- La valorisation organique.

I.6.1 La valorisation matière

Elle peut être liée au recyclage dans la mesure où les matériaux sont préparés pour être recyclés, en effet le recyclage varie selon la composition des déchets (plastique, fer, papier...)

Le recyclage constitue un enjeu crucial face aux gisements des déchets ce qui nécessite l'amélioration de la filière de récupération et cela par l'intégration de la technologie de l'information et des moyens modernes de traitement.

La problématique du recyclage est liée à l'obtention des matières recyclées de qualité proche de celle des matières vierges et aux moindres coûts.

I.6.2 La valorisation énergétique

Elle permet la récupération d'énergie sous forme de chaleur ou d'électricité. Elle provient en partie de l'incinération mais également de la méthanisation, de la captation du biogaz des décharges, etc.

En effet la valorisation énergétique des bio-déchets constitue une source d'énergie renouvelable

La valorisation est justifiée par un double objectif :

- Une économie de la matière première
- la diminution des quantités de déchets jetées dans la nature ce qui réduit leur nuisance sur l'environnement et sur la santé

I.6.3 La valorisation organique (compostage)

Est une forme particulière de recyclage qui permet de transformer des matières fermentescibles par des micros organismes en présence d'oxygène (aérobie) pour obtenir

un résidu composé de matière organique stabilisé : le compost.³² Ce dernier doit être de bonne qualité afin de l'utiliser comme amendement pour les sols [20]

En effet, le compostage a comme objectif une amélioration de la structure du sol, la réduction des gaz à effet de serre, une réduction de l'érosion et une fertilisation débouchant sur une meilleure qualité des sols agricoles et des rendements supérieurs

I.7 Différents types de déchets

I.7.1 Déchets ultimes

Le déchet ultime c'est 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

I.7.2 Déchets inertes

Déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, ne se décompose pas, ne brûle pas, et ne produit aucune réaction physique ou chimique, ne sont pas biodégradable et ne détériore pas d'autres matières avec lesquelles il entre en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine.

I.7.3 Déchets assimilés

Les déchets ménagers et assimilés recouvrent les ordures ménagères (OM) qui proviennent des ménages et tous les déchets gérés comme tels par les collectivités locales (déchets des artisans ou commerçants).

I.7.4 Déchets verts

Ce sont les déchets végétaux des parcs et jardins (gazon, branchages...)

I.7.5 Déchets organiques

Les termes suivants recouvrent la même notion : bio déchets ou déchets fermentescibles ou FFOM (fraction fermentescible des ordures ménagères). Il s'agit de :

- déchets végétaux des parcs et jardins (déchets verts)
- Déchets organiques de la cuisine (restes de repas, épluchures, papiers essuie-tout, papier journal, fleurs coupées, marc de café, filtres à café, sachets de thé, coquilles d'œufs, etc... - boues.

I.7.6 Déchets industriels banals (DIB)

Ils regroupent l'ensemble des déchets non dangereux produits par les industriels et par les entreprises du commerce, de l'artisanat, des services et de l'administration, de la métallurgie, la peinture, la chimie et la pétrochimie. Ce sont des déchets d'emballage, des déchets d'entretien et les matériels en fin de vie.

I.7.7 Déchets dangereux

I.7.7.1 Déchets industriels spéciaux (DIS)

Ces déchets figurent en raison de leurs propriétés dangereuses, exemple : déchets contenant de l'arsenic, du plomb ; constitués de boues de peinture, d'hydrocarbures ; provenant de l'industrie pétrolière, etc...

I.7.7.2 Déchets ménagers spéciaux (DMS)

Ce sont les déchets à risque contenus dans les déchets ménagers, tels que les aérosols, colles, détergents, détachants insecticides, peintures, piles, tubes néon, produits de nettoyage. Il peut s'agir de ce qu'on appelle également les DTQS : déchets toxiques en quantité dispersé. [21]

I.8 les différents types de déchets recyclables

I.8.1 Les déchets liquides

Les déchets liquides désignent toutes les graisses, huiles, boues liquides, eaux de lavage, détergents usagés et eaux sales qui ont été jetés. S'ils sont dangereux et toxiques pour notre environnement, les déchets seront orientés vers une filière de destruction spécifique. À contrario, s'ils sont compatibles et réglementairement conformes, ils seront orientés vers une filière de recyclage. Les eaux usées regroupent tous les déchets qui existent sous forme liquide. Ces déchets se retrouvent aussi bien dans les industries que dans les ménages.

I.8.2 Les déchets solides inorganiques

Les déchets solides sont les ordures ménagères, les poubelles de recyclage des particuliers mais aussi les déchets industriels banals ou encore les matières dites recyclables au sein de ces mêmes industries.

Les cinq principaux types de déchets solides sont :



Figure I.3 — les déchets solides inorganiques

I.8.2.1 Le verre et la céramique

de nombreuses entreprises recyclent volontiers la céramique et le verre. Les particuliers disposent la majorité du temps des bornes d'apport volontaires en vue d'un recyclage.

I.8.2.2 Les déchets plastiques

Les déchets plastiques sont tous les récipients, bouteilles, résidus de fabrication de contenants plastiques, d'emballages de palettes que l'on trouve dans les entreprises et chez les particuliers.

I.8.2.3 Les plastiques

ne sont pas biodégradables et la plupart d'entre eux peuvent être recyclés. Ne mélangez pas les déchets en plastique avec les déchets ordinaires ou banals.

I.8.2.4 Les déchets de papier

Il s'agit de tous les journaux, cartons et autres produits en papier. Le papier est recyclable.

I.8.2.5 Métaux et boîtes de conserve

Vous pouvez facilement trouver des boîtes de conserve et des métaux dans les maisons. La plupart des métaux sont recyclables, il faut donc les apporter à un dépôt de ferraille ou à un centre de recyclage après usage. Les entreprises ou industries disposent généralement d'une benne pour entreposer la ferraille à recycler.

I.8.3 Les déchets organiques

Les déchets organiques sont les produits alimentaires non propre à la consommation, les déchets verts, les résidus de production de l'agriculture et de l'industrie agroalimentaire. Ce type de déchets se trouve couramment dans les foyers et dans l'industrie agroalimentaire. Avec le temps, ils se décomposent. Ils se transforment soit en compost soit en digestat lorsqu'ils sont recyclés en méthanisation par l'action des micro-organismes.

En se décomposant, les déchets organiques produisent du méthane et ne doivent donc pas être jetés avec les déchets ordinaires.

Pour en savoir plus, vous pouvez lire l'article sur la valorisation des bio déchets .

I.8.4 Les déchets dangereux

Les déchets dangereux comprennent les matériaux inflammables, corrosifs, toxiques et réactifs. En un mot, ce sont des déchets qui représentent une menace importante ou potentielle pour notre environnement. Ils sont peu ou pas recyclables et doivent être orientés dans des filières spécifiques de destruction.[22]



Figure I.4 — les déchets recyclés

I.9 Le cadre réglementaire algérienne et normative sur la gestion des déchets

I.10 Déchets en Algérie

Le traitement des déchets permet un développement socio-économique et une protection de l'environnement et procure des avantages économiques aux industriels qui béné-

ficient d'un gisement de matière en quantité et en qualité à prix réduit en effet la collecte sélective et le traitement des déchets s'avère indispensable

Toutefois cette activité reste peu développée notamment dans les pays sous développés en raison des faibles moyens alloués à cette activité et du manque de mobilisation des acteurs économiques

Pour le cas de l'Algérie, elle accuse un retard par rapport à d'autres pays en matière de Traitement des déchets, ce qui est illustré dans le tableau suivant qui indique la part des différents modes de traitement des déchets en Algérie.

Table I.1 — Traitement des déchets en Algérie.

	Enfouissement	36
	Recyclage	10
[23]	Décharge	46e
	compostage	1
	autres	7

Le traitement des déchets reste très marginalisé notamment pour les déchets organiques qui représentent 54 de la totalité des déchets ménagers mais dont le compostage ne représente que 1 ainsi la part du recyclage, qui est de 10, demeure très faible comparativement aux pays européens notamment à l'Allemagne qui présente un taux de recyclage de 33. La mise en décharge (46) et l'enfouissement (36) constituent en effet les modes de traitement les plus favorisé car ils sont moins coûteux et plus facile à adopter .

Ainsi, selon Le directeur générale de l'AND (le tri et la valorisation des déchets pourraient générer des gains économiques de plus de 56 milliards de dinars par an et des milliers d'emplois directs) [24]

Ainsi, Selon le Ministère de l'aménagement du Territoire et de l'environnement (MATE), le marché du recyclage est estimé à 23 milliards de DA (environ 230 millions d'euros) et devrait donc encourager davantage les opérateurs à se lancer dans cette activité à travers le développement de plusieurs filières comme les plastiques, les papiers et cartons, les métaux, etc. [25]

Toutefois, la récupération des matières recyclables demeure très insuffisante par rapport au gisement existant en effet, Sur les 873 micro-entreprises recensés en 2008 par l'AND, à peine 247 opèrent sur le terrain, et à peine 7 des matières valorisables sont récupérées du gisement existant. (Idem)

I.11 Conclusion

Le développement durable cherche à concilier préservation de l'environnement et considérations socio-économiques, pour cela il cherche à répondre aux différents enjeux et objectifs tracés à cet effet. Cependant, la lutte contre la prolifération des déchets par la mise en place des unités de traitement des déchets, selon leur nature et leur provenance, constitue un des préoccupations de certains pays, notamment les plus développés, qui tentent à adopter des politiques (zéro déchets) en prévoyant le recyclage dès la conception des produits mais également en interdisant la mise en décharge des matières organiques ou valorisables.

En effet, les quantités de déchets ne cessent de s'accroître d'autant plus qu'ils se composent, de plus en plus, de matériaux non organiques (plastiques, verre, métaux, etc..) notamment des plastiques qui ont connu une progression considérable au fil des années ce qui affecte par conséquent la qualité de l'environnement et la santé humaine.

pour le cas de l'Algérie, en dépit des efforts consentis par la mise en place de la politique de gestion des déchets qui est renforcée par un cadre institutionnel et juridique, notamment par la loi 01-19 du 12 décembre 2001 et la création de l'agence nationale des déchets, et les objectifs qui y'en est suivi dans le cadre de l'environnement et du développement durable, la gestion des déchets solides reste très marginalisée ce qui peut s'expliquer par la croissance économique et démographique d'une part ; et par la mauvaise gestion des déchets dans la pratique qui se base essentiellement sur la mise en décharge et l'enfouissement technique, d'autres part.

Chapitre II

RECYCLAGE DU PLASTIQUE

II.1 Introduction

En fouillant mes poubelles tous les matins, il est rare de ne pas trouver un objet en plastique. Cela peut être une bouteille, une boîte ou un objet standard. La présence permanente de cette matière dans mon quotidien, et dans le vôtre aussi, me décourage un peu.

Comme vous le savez, à force de l'utiliser tous les jours, il devient un véritable destructeur. Il est la cause de nombreux désagréments aussi bien sur la santé humaine que sur l'environnement.

Mais heureusement, une solution est déjà adoptée pour lutter contre la destruction engendrée par le plastique. Il s'agit de l'objectif 3Rou Réduire, Réutiliser et Recycler.

Ce dernier mot m'interpelle particulièrement. Recycler le plastique est donc une méthode efficace pour éviter les nuisances engendrées par l'utilisation de cette matière. Comment se passe le recyclage du plastique et quelles sont les étapes à connaître ? Faisons le point ensemble.

II.2 Définition de recyclage

Le recyclage du plastique est un processus qui implique la conversion des déchets plastiques en matériaux utiles. Le processus comprend la collecte des plastiques recyclables, leur tri selon leurs polymères respectifs, puis leur fusion en granulés qui peuvent être utilisés pour fabriquer des articles tels que des gobelets en plastique, des chaises, des tables et des sacs en polyéthylène. Le recyclage des plastiques a été fait depuis les 1970. La pratique est encouragée pour protéger l'environnement. Vous trouverez ci-dessous les plastiques recyclables. [26]



Figure II.1 — définition de recyclage

II.3 Technique de recyclage

II.3.1 Procédés du recyclage

Il existe trois grandes familles de techniques de recyclage : chimique, mécanique et organique :

- chimique : utilise une réaction chimique pour traiter les déchets, par exemple pour séparer certains composants.
- mécanique : est la transformation des déchets à l'aide d'une machine, par exemple pour broyer.
- organique : consiste, après compostage ou fermentation, à produire des engrais et du carburant tel que le biogaz.

Dans les années à venir, les processus de recyclage sont amenés à évoluer grâce au développement de nouvelles technologies. On espère que 50 des déchets seront recyclés en 2025, 55 en 2030.

II.3.2 L'intérêt de la valorisation

POURQUOI VALORISER? Pour porter 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.

Les arguments peuvent être résumés en :

- Augmentation de la production.
- Le coût de stockage ou de traitement est de plus en plus élevé.
- Une législation de plus en plus sévère.
- Une meilleure gestion de la recherche. [27]

II.3.3 À quoi ça sert de recycler ?

Dans le monde, 2 milliards de tonnes de déchets sont produits chaque année et ce chiffre augmente sans cesse. Alors, il est urgent d'agir. Le recyclage est une des solutions. Le principe est d'utiliser un objet qui a été jeté, pour participer à la fabrication d'un nouveau produit.

Le recyclage préserve ainsi en partie les ressources de la planète et permet aussi de réduire la pollution des déchets traités. Sans compter que des tonnes de déchets sont jetés dans la nature.

II.4 les types des matières plastiques recyclables et recyclés

J'ai appris il y a quelques semaines que tous les plastiques existants ne sont pas tous bons au recyclage. Il existe 7 types de plastiques recyclables, ils sont dispersés par RIC (Resin Identification Code en ENG, Codes d'Identification des résines en FR)

II.4.1 Polyéthylène Téréphtalate (PETE ou PET)

Ce plastique particulier est fait exclusivement de molécules composées d'hydrogène, carbone et oxygène. Le PETE est connu car il est utilisé pour l'embouteillage depuis les années 90 (flacon, bouteille d'eau, shampoing. . .). Il offre de nombreux avantages : léger, solide, recyclable et est reconnu par l'ANSES pour le contact avec les aliments, il préserve de toute contamination extérieure (il n'impacte pas le goût).

II.4.2 Polyéthylène haute densité (HDPE ou PE-HD)

Le PEHD est un dérivé du pétrole qui s'obtient en ajoutant différentes unités d'éthylènes (hydrocarbure). Il est reconnu pour sa densité puissante et durable. Il se durcit lorsque la température diminue et au contraire se ramollit lorsque la température augmente. Souvent utilisé dans le secteur médical et de la chimie.

II.4.3 chlorure de polyvinyle (PVC ou V)

Le PVC est le troisième type de plastique le plus utilisé au monde. Il est composé de 57 de sel de mer et de 43 de pétrole. Ce plastique est reconnu pour sa solidité et sa durabilité, il est très résistant à de nombreux agents agressifs. Il est très souvent utilisé dans le bâtiment : équipements électriques, canalisations. . .

II.4.4 Polyéthylène basse densité (LDPE ou PE-LD)

Le LDPE est un des plastiques les plus demandés au monde et également le plus recyclé. Il est tout à fait différent du PEHD .C'est un matériau qui représente une résistance thermique et chimique importante, il est très souple et maniable.

Il est également agréable à manipuler et est donc apprécié au niveau du marketing. Le LDPE est utilisé pour : les packagings (emballages : alimentaire/divers), en câblerie. . . On le retrouve également dans les sacs plastiques, les flacons cosmétiques, les bouchons de lait, etc.

II.4.5 Polypropylène (PP)

Le PP est le deuxième matériau plastique le plus utilisé en Europe. Du fait de ces nombreux avantages, la grande consommation est le secteur qui utilise le plus ce plastique :

- Facile à colorer
- Résistant
- Abordable (prix)
- Non toxique

Il est également utilisé dans d'autres secteurs, comme : l'automobile, la mode...

II.4.6 Polystyrène (PS)

Il existe différents types de Polystyrène :

- Le plastique cristal : sert souvent à protéger les objets du fait de sa dureté
- Le polystyrène choc : un assemblage de plastifiant et de caoutchouc
- Le polystyrène expansé
- Le polystyrène extrudé

Il est utilisé dans différents secteurs : agroalimentaire, automobile, électroménager... Cela est dû à ses caractéristiques bénéfiques : imperméable, résistant au choc, facilement nettoyable et résistant à la compression.

II.4.7 Autres types de plastiques (O)

Les plastiques les plus connus dans cette catégorie sont le polycarbonate et le polylactide. Ils sont utilisés dans la fabrication des bouteilles de lait pour bébé, boucliers anti-émeute, lunette de soleil, etc. Ces plastiques sont difficiles à recycler. [28]

II.5 cycle de recyclage du plastique

Voici comment se passe un cycle de recyclage :

- L'achat : le consommateur achète des produits de consommation (alimentation, boissons, cosmétiques, hygiène, etc.)

- La consommation : après avoir été acheté, le produit est consommé, c'est donc au consommateur de faire le nécessaire afin de recycler ses produits. En effet, tous les déchets n'ont pas la même destination (voici les différents bacs de recyclage spécifique : jaune, vert, bleu, classique).

Aujourd'hui en France, 67 des déchets sont triés et recyclés, or dans les grandes villes ce chiffre n'atteint que les 30

- Le centre de tri
- Les conditionneurs et les recycleur

- Les réutilisations des déchets [29]

II.6 La régénération de matières plastiques

Il existe 3 manières différentes de conditionner ou de traiter les matières plastiques selon la fonction de leur nature. La régénération fait partie de ces 3 méthodes.

Cette technique peut également être appelée extrusion ou granulation. C'est un processus de valorisation du plastique, il permet au recycleur de produire des granulés de plastique recyclé haut-de-gamme.

Cette méthode est longue, mais elle permet de traiter et de purifier les plastiques afin de les mêler à des granulés de plastiques vierge. La régénération est utilisée pour le recyclage du polystyrène, du PVC, du PET, du polyéthylène et du polypropylène. [30]

II.7 les différentes étapes de recyclage du plastique

- Etape 1 : Trier les déchets en plastique et les déposer dans les conteneurs
- Etape 2 : Collecter les déchets pour être acheminés au centre de tri. Ils sont ensuite rassemblés par catégorie et traités pour former des balles de plastique.
- Etape 3 : Transformer les balles en granulés de plastique dans une usine de régénération. Pendant le processus, les balles sont lavées, écrasées et aplaties.
- Etape 4 : Recycler les granulés pour créer de nouveaux objets. Le premier type de plastique recyclé est le PET. Il servira à fabriquer des outils pratiques comme les moquettes et les sacs de couchage. Le PEHD, lui, se transformera en tuyaux d'arrosage, en arrosoirs en plastique ou en sièges auto. [31]

II.8 les différents types de recyclage pour le plastique

Contrairement au verre, le plastique n'est pas recyclable à l'infini. Des méthodes innovantes émergent pour le recycler mais la plupart des processus actuels ne font que retarder son incinération ultime. De ce fait, il est impératif d'avoir une consommation responsable des matières plastique.

II.8.1 Recyclage mécanique

Au niveau mondial, le recyclage mécanique est la méthode la plus utilisée pour donner aux déchets de nouvelles utilisations. Grâce à cette méthode, les plastiques – qu'ils proviennent de déchets industriels ou de l'élimination domestique ou commerciale – sont transformés mécaniquement sans changer leur structure chimique. Ainsi, ils peuvent

être utilisés pour produire de nouveaux matériaux. Aujourd'hui, les plastiques recyclés mécaniquement sont utilisés pour fabriquer de nouveaux emballages, des sacs à ordures, des sols, des tuyaux et des pièces automobiles, entre autres. Il s'agit de la technologie la plus utilisée pour les polyoléfines (PE et PP).

II.8.2 Recyclage énergétique

Le recyclage énergétique consiste à transformer le plastique en énergie thermique et électrique en exploitant, par le biais de l'incinération, la puissance thermique dégagée par ces matériaux sous forme de combustible. Le recyclage énergétique est important en raison de sa capacité à diversifier la matrice énergétique et à optimiser l'espace disponible dans les villes fortement peuplées qui n'ont que peu de place pour les décharges. Cette solution est largement utilisée en Europe et au Japon, mais elle nécessite de lourds investissements et l'engagement des autorités publiques, car elle n'est pas financièrement viable.

En revanche, le recyclage énergétique s'est imposé comme une solution respectueuse de l'environnement. Comme pour les voitures, les usines d'incinération des déchets pour le recyclage énergétique utilisent des catalyseurs pour retenir les émissions. Le recyclage de l'énergie était autrefois perçu négativement en raison des émissions qu'il produisait, mais c'était à l'époque, dans les années 70 et 80. Aujourd'hui, des règles plus claires ont été fixées pour que les équipements d'incinération fonctionnent correctement et que les émissions soient plus respectueuses de l'environnement.

II.8.3 Recyclage chimique

De ces trois procédés, le recyclage chimique est le plus complexe. Avec cette méthode, les plastiques sont retraités et leur structure chimique est modifiée afin qu'ils puissent être utilisés comme matière première pour différentes industries ou comme intrant de base pour la fabrication de nouveaux produits en plastique. Toutefois, le recyclage chimique est plus coûteux et nécessite de grandes quantités de plastique pour être économiquement viable.

Il faut savoir qu'il est trop tôt pour parler du potentiel du recyclage chimique car il est encore en cours de développement. Le recyclage chimique sera probablement développé pour proposer des solutions alternatives pour des déchets difficilement recyclables par des moyens énergétiques ou mécaniques.

II.9 le but du recyclage des déchets

Le recyclage est facile à faire et peut vraiment faire la différence.

- Le recyclage préserve les ressources : La transformation des produits recyclés en nouveaux produits, réduit notre consommation en ressources naturelles et contribue à diminuer le bilan carbone.
- Le recyclage contribue à la protection de l'environnement : Le recyclage réduit la nécessité d'extraire, de raffiner et de traiter les matières premières, ce qui entraîne une pollution de l'air et de l'eau. Il réduit également les émissions de gaz à effet de serre pour s'inscrire dans la lutte contre le changement climatique.
- Le recyclage réduit la mise en décharge : Lorsque nous recyclons, les matériaux recyclables sont retraités pour fabriquer de nouveaux produits. En conséquence, la quantité de déchets envoyés dans les filières de destruction diminue au profit des filières de valorisation.[32]

II.10 Impacts du recyclage sur l'environnement

Les bénéfices économiques et environnementaux du recyclage sont considérables : il permet de protéger les ressources, de réduire les déchets, de créer des emplois, de protéger la nature et d'économiser les matières premières. Le recyclage permet de réduire l'extraction de matières premières :

L'acier recyclé permet d'économiser du minerai de fer

Chaque tonne de plastique recyclé permet d'économiser 700 kg de pétrole brut

Le recyclage de 1 kg d'aluminium peut économiser environ 8 kg de bauxite, 4 kg de produits chimiques et 14 kWh d'électricité (É)

L'aluminium est recyclable à 100 ; 1 kg d'alu donne 1 kg d'aluminium (après avoir été fondu).

Chaque tonne de carton recyclé fait économiser 2, 5 tonnes de bois

Chaque feuille de papier recyclé fait économiser 11 d'eau ET 2, 5 kWh d'électricité (É) en plus de 15 g de bois. [33]

II.11 recyclage des plastiques transparents

Il arrive souvent que le film bulles ou les sachets plastique soient verts dû à un colorant ajouté par le fabricant. Cette apparence verte indique clairement au consommateur que le plastique est fabriqué entièrement (ou partiellement) à partir de matériaux recyclés. L'inconvénient est que le plastique est plus difficile à recycler dans une phase ultérieure. Le colorant vert ■ pollue ■ ainsi le processus. Donc, si vous êtes malin, vous devriez toujours opter pour des emballages en plastique recyclé qui sont totalement transparents.

Il n'est pas possible de faire la différence entre le plastique recyclé et le plastique vierge si les deux sont transparents. Il est donc toujours conseillé d'indiquer clairement dans votre communication que vous avez opté pour un matériau d'emballage respectueux de l'environnement. Ainsi, le client final sait que votre emballage transparent est beaucoup plus ■ vert ■ qu'il ne l'est à première vue. C'est bon pour l'environnement et, bien sûr, pour l'image de votre entreprise [34]



Figure II.2 — le plastique transparent recyclable

II.12 La collecte et le recyclage restent partiels

D'une part, on ne peut pas récupérer 100 de ce qui a été fabriqué. Produits perdus dans la nature, pollués, stockés un peu partout dans nos maisons, non triés et incinérés ou enfouis, désagrégés sous forme de petits morceaux, on ne ■ capte ■ jamais la totalité des déchets. Plus on utilise de produits jetables, plus on risque de les disperser.

D'autre part, on ne recycle pas tout ce qu'on collecte. Certaines filières n'existent pas ou ne sont pas considérées comme efficaces ou rentables. Résultat :

- Sur les 26 millions de tonnes de déchets plastiques produits par an en Europe seulement 30 sont récupérés pour être recyclés

- Si on se limite à regarder les plastiques d'emballage ménagers (bouteilles, films, raviers...), le résultat est meilleur : le recyclage est de 42 en Europe et de 38 en Belgique.

- Il n'en reste pas moins que 70 des déchets de plastique ne sont pas recyclés et sont donc enfouis ou incinérés

- Le taux de collecte et de recyclage est bien meilleur pour les autres matériaux comme le verre, le métal ou le papier-carton.

II.12.1 Les pertes lors du processus

Comme tout processus (fabrication, traitement...), il y a des pertes lors du recyclage. Par exemple :

- Une tonne de plastique collecté ne permet jamais de produire une tonne de plastique recyclé
- La filière du recyclage du PET (le plastique utilisé pour les bouteilles transparentes par exemple) suisse affiche ainsi une perte de 3
- Pour l'acier, il faudrait 1,092 kg d'acier à recycler pour produire 1 kilo d'acier recyclé (soit 8 de perte). D'autres sources mentionnent 2 de perte [35]



Figure II.3 — les pertes lors de la processus du recyclage

II.13 Conclusion

Il est important de recycler le plastique car c'est une matière qui peut être renouvelable, mais elle est également très longue à disparaître. En effet, le plastique met des centaines voire des milliers d'années à disparaître. Cette matière a également des impacts

irréversibles et désastreux pour notre environnement sur le long terme. Si nous ne faisons rien, la faune et la flore seront amenées à mourir



Figure II.4 — cycle de recyclage

Chapitre III

**L'UNITÉ DE FABRICATION DES PRODUITS
PAR INJECTION PLASTIQUE**

III.1 Introduction

Plus que tout autre matériau, les matières plastiques offrent un large choix de techniques de transformation. Les produits initiaux [formulations complètes (nommées aussi matériaux polymères), compounds] se présentent sous forme de granulé, poudre, pastille, pâte ou liquide. Les matières hygroscopiques (ABS, PBT, PMMA, etc.) subissent un pré séchage avant la mise en œuvre afin d'éviter tout défaut lié à l'humidité sur les pièces plastiques. Les états plastique ou visqueux sont nécessaires pour mettre en œuvre les techniques de mise en forme des matériaux polymères. Les transformateurs réalisent les objets finis destinés aux utilisateurs à l'aide de matériels et de matières fournies par les producteurs de polymères.

Notre étude de cas a été fait au niveau de l'unité transformation plastique, l'unité transformation plastique c'est une entité de la SPA electronics certifié par les trois normes internationales .

L'unité est composée de trois unités :

- • 02 unités pour la fabrication des accessoires en plastique des différents produits issus de l'entreprise SPA condor
- • Unité pour la fabrication d'emballage en PSE

III.2 Processus de fabrication par injection plastique

La presse d'injection est une machine qui permet d'obtenir des pièces en plastique injecté sous pression dans un moule (monté sur la presse).

III.2.1 Moulage par injection

Le moulage par injection ou injection thermoplastique, permet de fabriquer des objets en moyen ou très grande série, dans la bonne matière. La qualité du moule et la précision du processus permettent d'obtenir des pièces de production visuelles et fonctionnelles. Ces pièces séries sont produites pour de nombreux domaines. Elles sont utilisables pour les appareils ménagers ou dans l'automobile par exemple.

III.2.2 Le principe du moulage par injection

L'injection thermoplastique consiste à injecter un polymère fondu (matière thermoplastique) sous haute pression dans un moule, grâce à une presse d'injection.

III.2.3 Le fonctionnement du moulage par injection

Le moulage par injection utilise des matières thermoplastiques. Ces dernières se présentent sous forme de granulés avant la phase de transformation. Elles sont ramollies sous l'effet de la chaleur. Une fois sous forme liquide, la matière est injectée dans un moule et prend l'empreinte de celui-ci. Ensuite, elle va refroidir et se solidifier. Lorsqu'elle a retrouvé sa dureté, on peut extraire la pièce qui devient utilisable

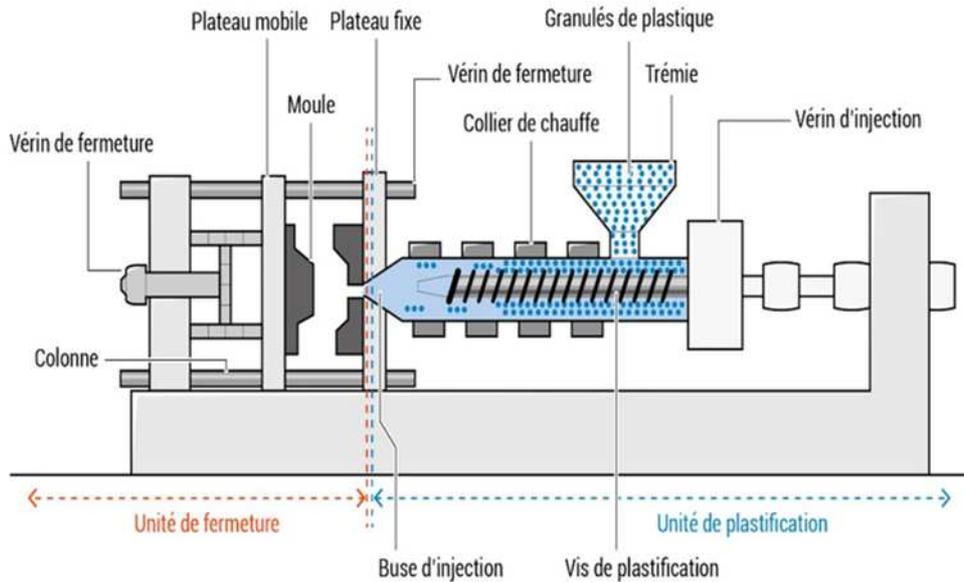


Figure III.1 — Structure de la presse d'injection.



Figure III.2 — machine d'injection

III.2.4 Les grandes étapes du moulage par injection plastique

- Réaliser un moule. Ce dernier est composé de deux parties, une partie fixe et une partie mobile. La conception du moule doit permettre une éjection facile des pièces.
- Installer le moule sur une machine spécifique : la presse à injection. Les deux parties du moule sont pressées fortement l'une contre l'autre. Le matériau (sous forme de granulés) est versé dans une vis de plastification (ou vis sans fin) qui est chauffée. La rotation de la vis alliée à la température va ramollir les granulés, qui se transforment en matière plastique fondue. La matière fondue et déformable est stockée à l'avant de la vis, avant l'injection.
- Injecter sous haute pression les matières plastiques ramollies sous l'effet de la chaleur dans le moule. Dans cette phase, il faut s'assurer que le moule soit complètement rempli avant que le matériau ne se solidifie. Voilà pourquoi on continue à envoyer de la matière sous pression, afin de pallier au retrait qui s'exerce lorsque la matière refroidit.
- Refroidir le tout, par le biais de circuits de refroidissement à l'intérieur du moule. Suite à cette opération l'objet est éjecté du moule.
- Ejecter la pièce.
- Recommencer avec la prochaine pièce.[31]

III.2.5 Le cycle d'injection

En partant de la matière plastique sous forme de granulés pour aboutir aux pièces injectées disponibles hors du moule, le cycle de transformation de la matière plastique [32]

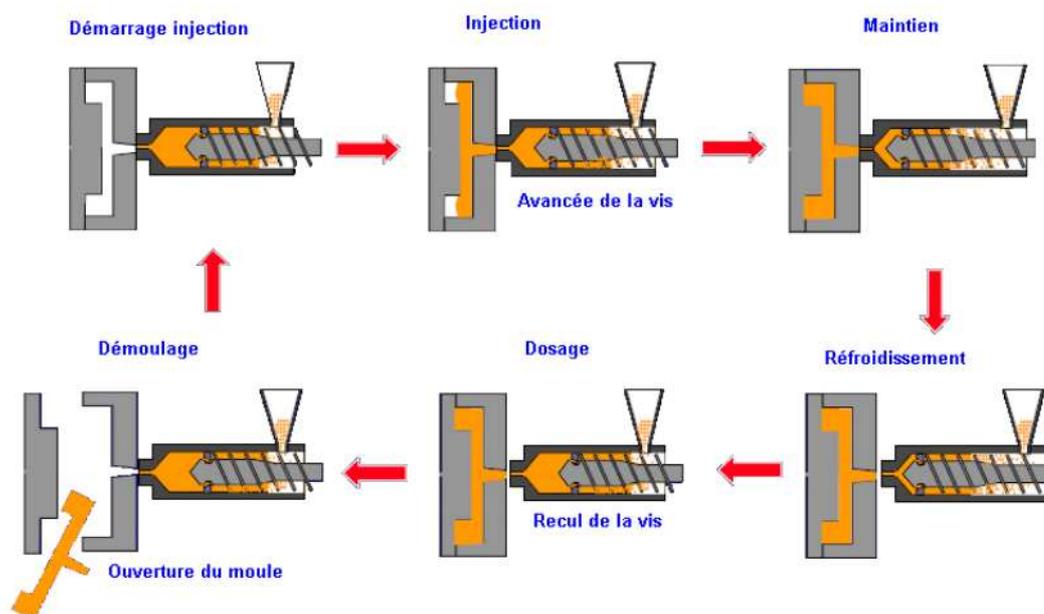


Figure III.3 — cycle d'injection

III.2.6 Le procédé injection soufflage

Le procédé d'Injection-Soufflage permet de réaliser des corps creux qui présentent de bonnes propriétés mécaniques. Il se décompose en 2 phases distinctes :

- Une première phase d'injection. Cette phase consiste à injecter une préforme (éprouvette) dans un moule d'injection.

- Une deuxième phase de soufflage. Cette phase consiste à souffler la préforme dans un moule.

Cette technique est essentiellement réservée aux thermoplastiques. Le cycle de fabrication se compose de 5 étapes :

- Injection de la préforme. Celui-ci est définitivement réalisé à ce stade de fabrication de l'objet.

- La préforme encore chaude (120°C-200°C) est transférée dans un moule de soufflage

- Soufflage. L'air comprimé est introduit au travers du noyau portant la préforme

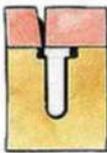
- La pièce est démoulée, puis transférée à l'aide du noyau sur le poste d'éjection

- Ejection [33]

Injection soufflage

Procédé :

- On fabrique une préforme par injection.
- On chauffe cette préforme et on y envoie un jet d'air comprimé qui la pousse contre les parois du moule.



Exemples d'utilisation :

- Bouteilles, flacons, réservoirs de carburants, contenants divers



Indice :

- Point d'injection au fond du contenant

Figure III.4 — injection soufflage



Figure III.5 — échantillon de bouteille d'eau

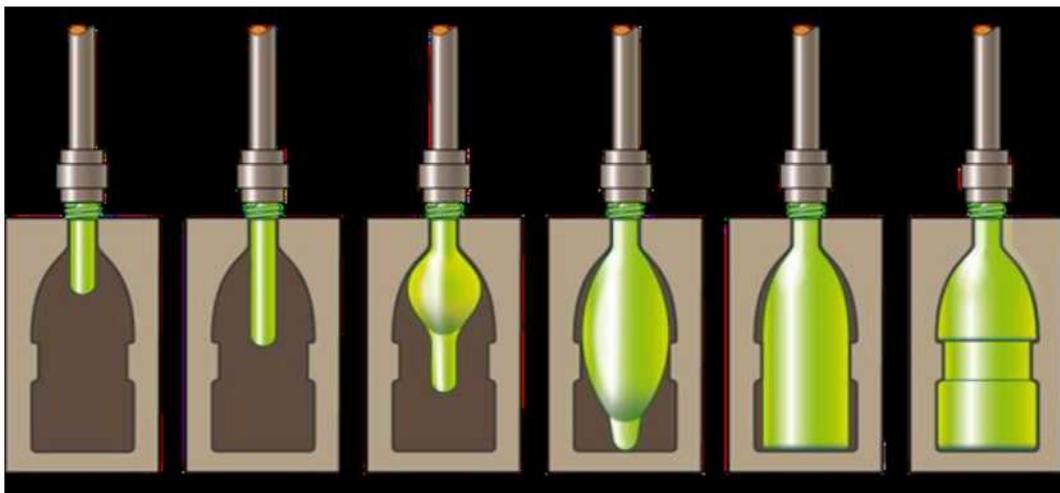


Figure III.6 — l'injection des bouteilles par soufflage

III.3 broyeur de plastique

Le broyage est le processus permettant la mise en paillettes de la matière plastique à recycler pour faciliter son lavage et son tri.

La matière broyée aura une granulométrie plus faible que la matière déchiquetée. La granulométrie de la matière broyée est d'environ 50 mm jusqu'à une échelle au micron (100 μm).

Broyer les éléments recyclables permet une manipulation plus aisée pour séparer les éléments de matières plastiques (bouchons, étiquettes...), et de natures différentes (matières organiques, papiers, huiles, poussières...).

Dans la chambre de broyage (pré-déchiquetée ou non) les plastiques sont réduits en paillettes suite à une projection sur un arbre en rotation rapide muni de couteaux. Ils cisailent la matière jusqu'à ce que les éléments plastiques atteignent la granulométrie désirée.

La matière obtenue en sortie du broyeur plastique est appelée du broyat.[34]

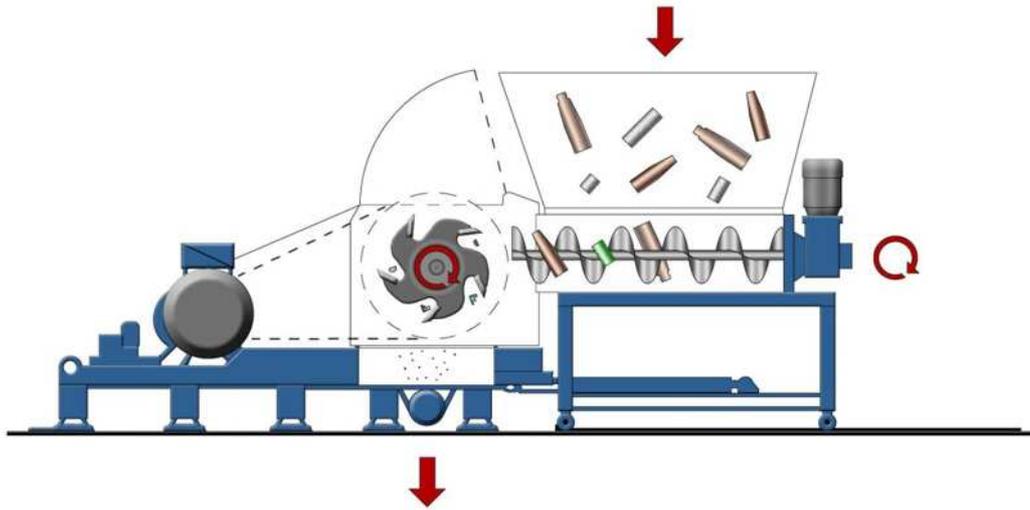


Figure III.7 — broyeur plastique industriel pour le recyclage



Figure III.8 — Echantillons de matière obtenu après

III.4 conclusion

L'injection plastique peut être une alternative à de nombreux matériaux et techniques (usinage métal, impression 3D ou usinage plastique) plus chers tant au niveau de leurs composants, leur poids ou le temps de fabrication.

L'injection plastique est un moyen idéal pour réaliser des pièces de précision et obtenir des produits de toutes tailles, solides et de bonne qualité. De plus ce processus est écologique car la matière peut être recyclée et réutilisée plusieurs fois sans perte significative de ses caractéristiques techniques.

Chapitre IV

PARTIE EXPÉRIMENTALE

IV.1 Introduction

Le Groupe **BENHAMADI** est un groupe industriel algérien diversifié, et dont les métiers s'organisent autour des cinq activités : Bâtiment et travaux publics, matériaux de construction, l'hôtellerie, la fabrication des produits électroniques et électroménagers et les produits alimentaires.

Condor Electronics, est une entreprise algérienne spécialisée dans l'électronique, l'électroménager et le multimédia, qui fait partie du groupe **Benhamadi**. Siège social : ZAC Route de M'Sila ; 34000 Bordj Bou Arreridj ; Algérie

Tout a commencé en 2002, que le groupe **BENHAMMADI** crée la **SPA CONDOR ELECTRONICS**, cette société a pour but de fabriquer les appareils d'électroniques et d'électroménagers et en Novembre 2002 l'entreprise est entrée en fabrication avec l'intégration de l'unité Climatiseurs. 2003 : l'intégration de l'unité de fabrication polystyrène. 2004 : L'intégration de l'unité de fabrication des produits par injection plastique. 2006 : L'intégration de l'unité de fabrication réfrigérateurs et de l'unité de fabrication des climatiseurs centralisées. Et aussi l'intégration du système de management de la qualité 2007 : Eclairage, grande infrastructure urbaine. Certificat ISO 9001.

SPA CONDOR ELECTRONICS	
Logo	
Date de création	2002
Forme juridique	Société par action
Siège social	Zone d'activité Rte de M'sila lot70, section 161 Bordj Bou Arreridj 34000-Algérie
Activité	Fabrication, commercialisation et SAV d'appareils électroniques et électroménagers

Figure IV.1 — Présentation générale de l'entreprise

Parmi les unités de production au sein du complexe **CONDOR** c'est l'unités d'injection plastique.

L'activité principale de cette unité est la production de toutes les pièces en plastiques entrant dans la fabrication du tous les produits fabriqués par ce complexe **CONDOR**

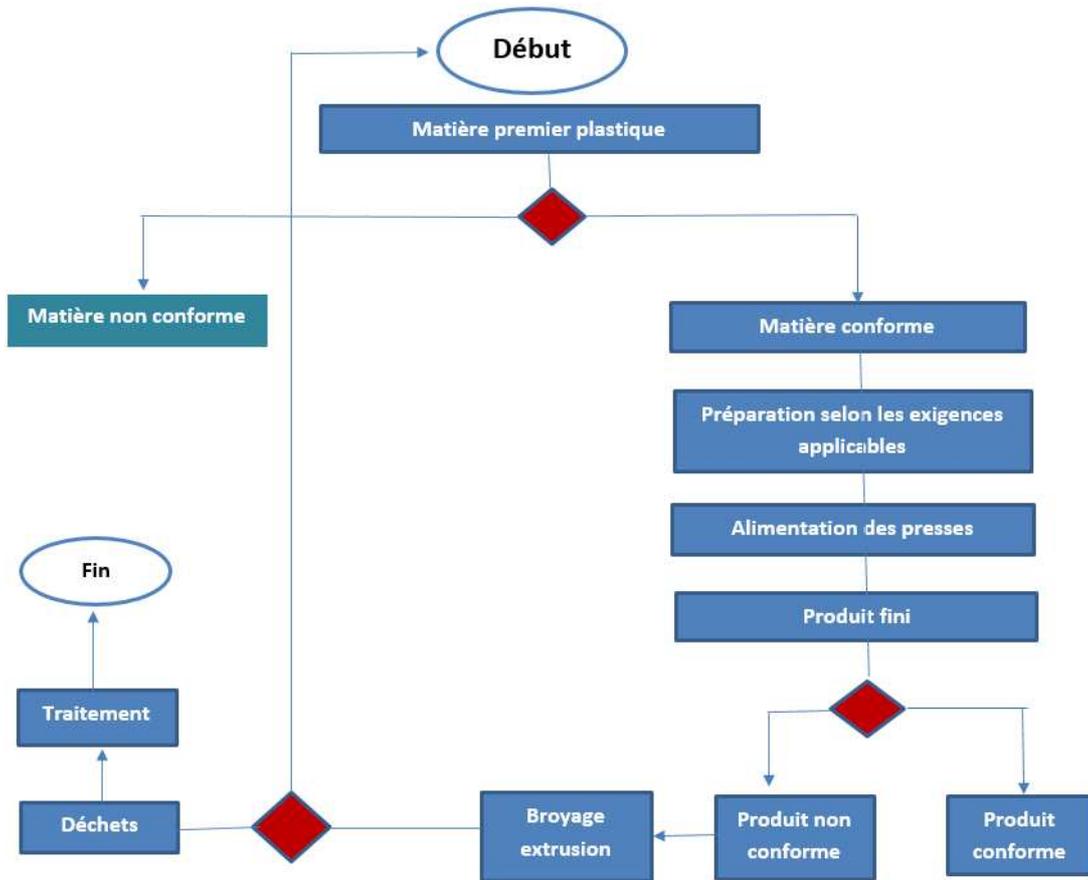


Figure IV.2 — Organigramme structurel des étapes de fabrication des produits

IV.2 les matières premières

La consommation des matières premières du mois d'août est de 112919.08 kg (112T) Avec une production du 416518 unités/mois, avec un taux de rebut 2.51% et 5T de matières rebutées, cependant cette quantité est recyclé avec la matière vierge lors de la production de nombreux articles mais avec un taux de 1% pour garder la qualité du produit et par la même respecter les normes de production.

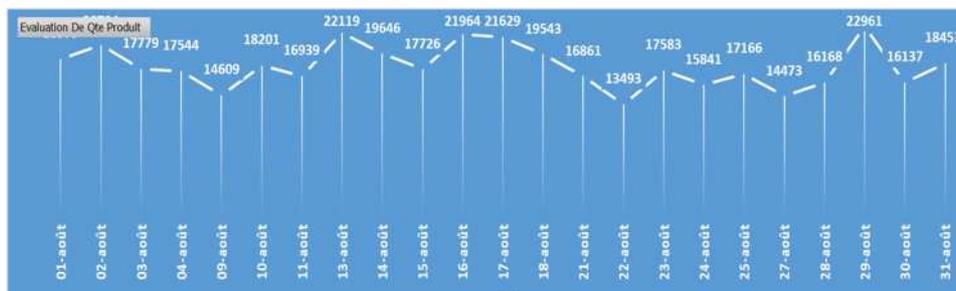


Figure IV.3 — évaluation de la quantité de produit



Figure IV.4 — évaluation de taux de rebut des matières premières



Figure IV.5 — Graphique de matières rebutées en kg

IV.2.1 ABS + colorant bleuté



Figure IV.6 — échantillon de L'ABS bleuté

IV.2.1.1 Produit

- COUVERT PORTE CONG T13/T19
- INLET RUBBER VALVE WT12-C300/C310
- SPIN CORNER CWT12-EP26
- WASH CORNER CWT12-EP26
- CONTROL PANEL EP26

- SUPPORT MOTEUR VENTILATEUR / FO2001
- Couvert paumelle Sup Droit B CRDN560/630
- Couvert supérieur porte congélateur CRDN560 /630
- Couvert inférieur porte congélateur CRDN560 /630
- COUVERT PORTES INF 420L / MO2004 B
- COUVERT PORTE CONG T39
- Couvert inférieur porte Réf CRDN560 /630
- Couvert supérieur porte Réf CRDN560 /630
- DrawWL10-MS35
- COUVERT PORTE SUP CONG 420L / MO2003 B
- Couvert supérieur porte congélateur CRDN430
- Couvert inférieur porte REF CRDN430
- COUVERT PORTE SUP REF 420L / MO2005 B
- Couvert supérieur porte congélateur RFDK 410 B/P
- Couvert inférieur porte REF RFDK 410 B/P
- BAR DECORATIF INF 420L / MO2008 B
- KNOB COVER WT10T1
- KNOB WT10T1
- Control Panel (3KNOBS) WT10T1

IV.2.1.2 La consommation de colorant ABS Bleuté

du mois d'aout est 9T

IV.2.1.3 Le nombre d'article produit

est 53600 articles :

- 51772 articles conforme
- 1828 articles non conforme

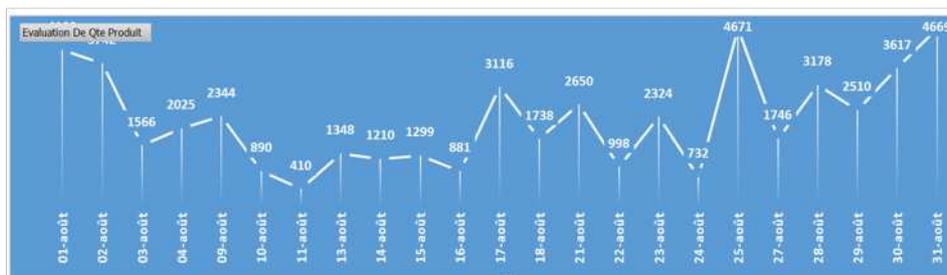


Figure IV.7 — évaluation de quantité de produit (ABS Bleuté)

IV.2.1.4 La matière première rebutée en kg : 548.62kg

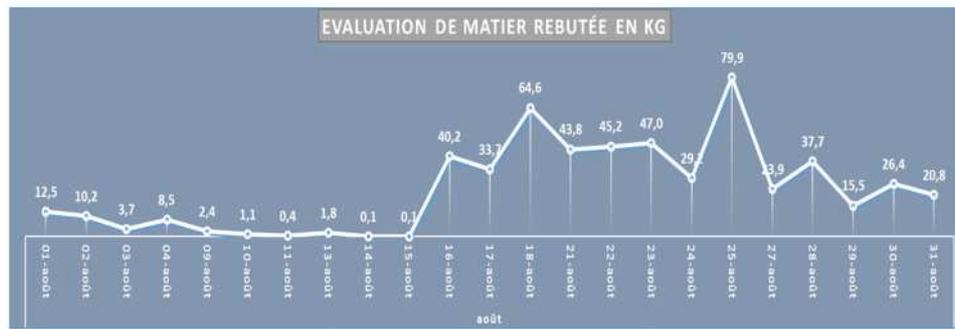


Figure IV.8 — évaluation de COLORANT ABS Bleuté rebuté en KG

IV.2.1.5 taux de rebut : 3.41%

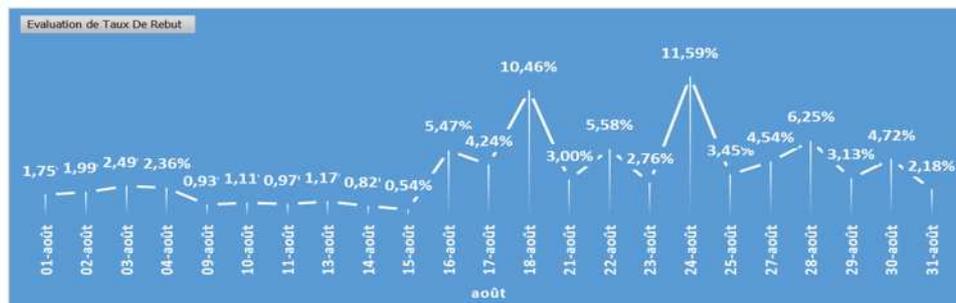


Figure IV.9 — évaluation de taux de rebuté de COLORANT ABS Bleuté

IV.2.2 ABS gris



Figure IV.10 — échantillon de L'ABS gris

IV.2.2.1 Produit

- Couvert supérieur gris P-REF/RFDK410G
- COUVERT PAUMELLE G
- Couvert inférieur gris P-CONG/RFDK410G
- BAR DECORATIF SUP 420L / MO2001 G
- COUVERT PORTES INF 420L / MO2004 G
- CACHE CABLE G
- COUVERT PORTE SUP CONG 420L / MO2003 G

IV.2.2.2 La consommation de colorant ABS GRIS

du mois d'août est 1T

IV.2.2.3 Le nombre d'article produit

est 53600 articles :

- 28892 articles conforme
- 349 articles non conforme



Figure IV.11 — évaluation de la quantité du produit (ABS GRIS)

IV.2.2.4 La matière première rebutée en kg : 23.61kg



Figure IV.12 — évaluation de ABS GRIS rebuté en kg

IV.2.2.5 taux de rebut : 1.19%

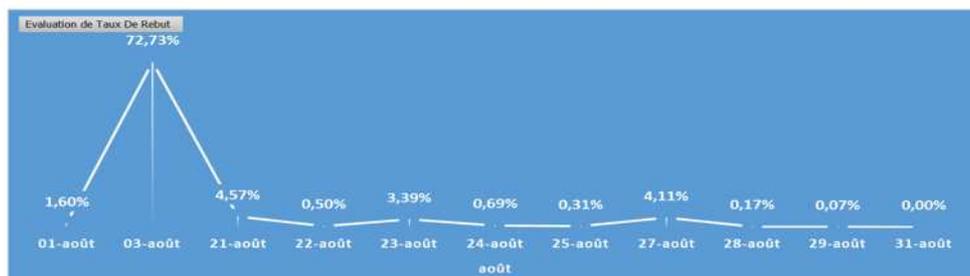


Figure IV.13 — évaluation de taux de rebut de l'ABS GRIS

IV.2.3 SAN (PS Cristal)



Figure IV.14 — échantillon de SAN

IV.2.3.1 Produit

- ZONE FRESH CRDN430
- ZONE FRESH CRDN430
- Balconnet Grand modèle REF CRDN 430
- Bac légume CRDN430
- Balconnet Grand modèle REF CRDN 560/630
- Balconnet Petit modèle REF CRDN 430
- COUVERT Bac légume CRDN 560-630
- COUVERT ZONE FRESH CRDN 560-CRDN 630
- COUVERT ZONE FRESH CRDN430

- BAC LEGUME 320L
- BRAQUETTE 420L / MO5001
- ZONE FRESH CRDN 560-630
- BAC LEGUME T420 /R876
- Balconnet Cong CRDN 560/630
- BRAQUETTE 320L
- Bac légume CRDN 560-630
- Balconnet Cong CRDN 430
- PORTE ŒUFS
- Balconnet Petit modèle REF CRDN 560/630
- BREACK WATER PLATE

IV.2.3.2 La consommation de SAN

du mois d'août est 45T

IV.2.3.3 Le nombre d'article produit

est 116953 articles :

- 112537 articles conforme
- 4416 articles non conforme

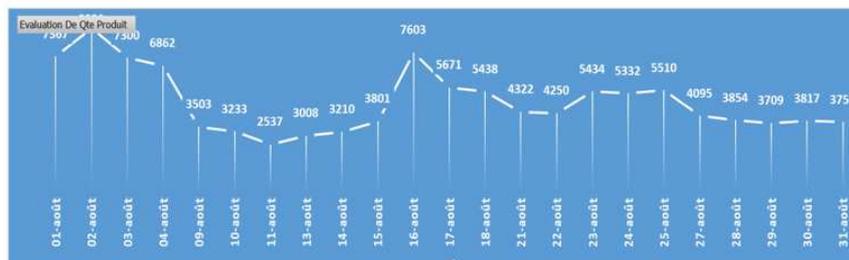


Figure IV.15 — évaluation de quantité de produit (SAN)

IV.2.3.4 La matière première rebutée en kg : 2380.16kg



Figure IV.16 — évaluation de SAN rebutée en kg

IV.2.3.5 taux de rebut : 3.78%

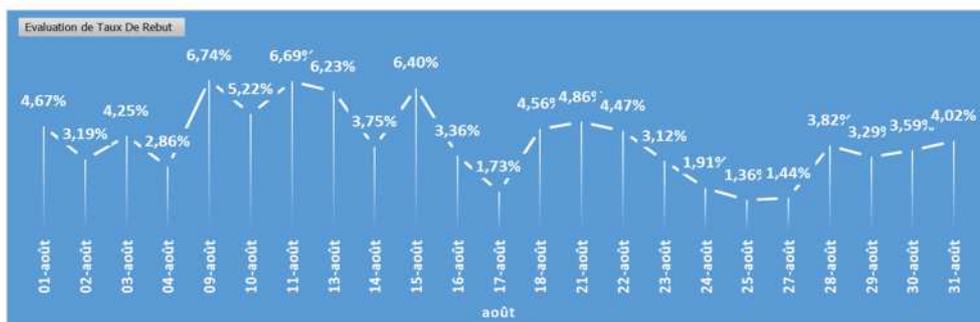


Figure IV.17 — évaluation de taux de rebut SAN

IV.2.4 PP nature

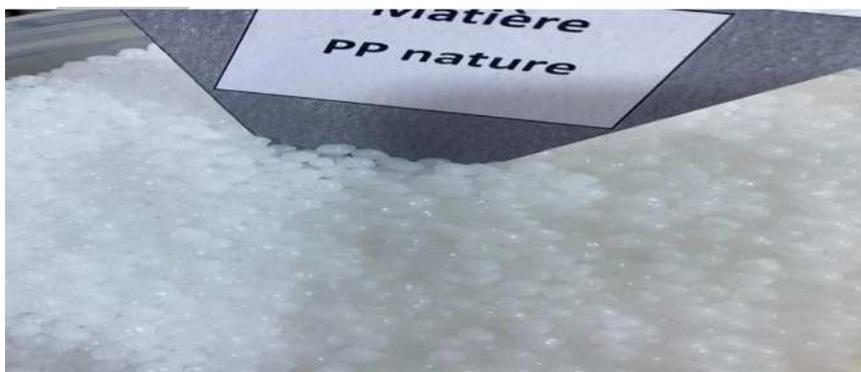


Figure IV.18 — échantillon de PP nature

IV.2.4.1 Produit

- COUVERT COMPRESSEUR
- BREACK WATER PLATE

IV.2.4.2 La consommation de PP Nature

du mois d'aout est 1T

IV.2.4.3 Le nombre d'article produit

est 6840 articles :

- 6485 articles conforme
- 355 articles non conforme



Figure IV.19 — évaluation de quantité de produit (PP Nature)

IV.2.4.4 La matière première rebutée en kg : 53.34kg



Figure IV.20 — évaluation de PP Nature rebutée en kg

IV.2.4.5 taux de rebut : 5.19%

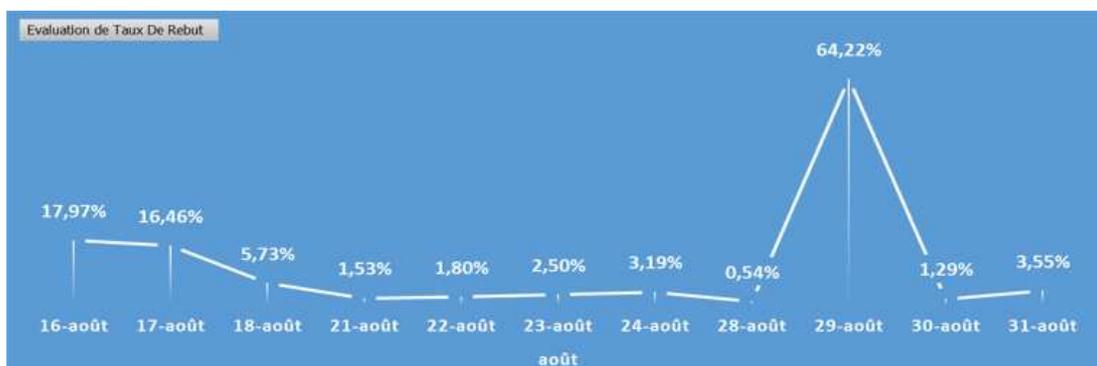


Figure IV.21 — évaluation de taux de rebut (PP Nature)

IV.2.5 PS Choc



Figure IV.22 — échantillon de PS Choc

IV.2.5.1 Produit

IV.2.5.1.1 PS Choc + colorant gris

- PS Choc+ colorant bleuté

IV.2.5.1.2 PS Choc broyé

- TOP COUVERT 320L G

IV.2.5.1.3 PS Choc+ colorant bleuté

- TOP COUVERT 320L G
- Chambre compresseur 320L
- FRONT CONG T420 / XO2011
- TOP COUVERT 320L B
- Bac légume CRDN 560-630
- SUPPORT MOTEUR VENTILATEUR / FO2001

IV.2.5.2 La consommation de PS Choc

du mois d'aout est 27 T

IV.2.5.3 Le nombre d'article produit

est 29377 articles :

- 28800 articles conforme
- 577 articles non conforme



Figure IV.23 — évaluation de quantité de produit (PS Choc)

v

IV.2.5.4 La matière première rebutée en kg : 564.63kg



Figure IV.24 — évaluation de PS Choc rebutée en kg

IV.2.5.5 taux de rebut : 1.96%



Figure IV.25 — évaluation de taux de rebut (PS Choc)

IV.2.6 ABS Nature



Figure IV.26 — échantillon de ABS Nature

IV.2.6.1 Produit

- SPIN COVER C200/C210 Black
- WASH COVER C200/C210 Black
- DAMPING SEAT SPIN (RIGHT)C200/C NOIR
- DAMPING SEAT WASH (LEFT)C200/C210 NOIR
- KNOB C200/C210/C300/C310 Noir
- DAMPING SEAT SPIN (LEFT)C200/C210 NOIR
- DAMPING SEAT WASH (RIGHT)C200/C210 NOIR
- SCREW CAP C200/C210 Black
- SCREW CAP C200/C210 Black

IV.2.6.1.1 La consommation de ABS Nature

- La consommation de ABS Nature

IV.2.6.2 Le nombre d'article produit

est 3230 articles :

- 2972 articles conforme
- 258 articles non conforme

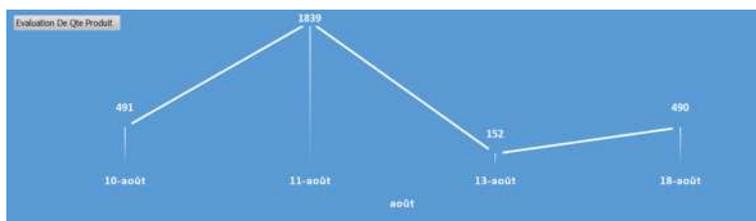


Figure IV.27 — évaluation de quantité de produit (ABS Nature)

IV.2.6.3 La matière première rebutée en kg : 55.98kg



Figure IV.28 — évaluation de ABS Nature rebutée en kg

IV.2.6.4 taux de rebut : 7.99%

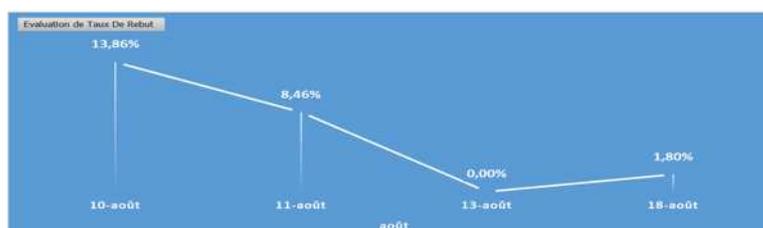


Figure IV.29 — évaluation de taux de rebut (ABS Nature)

Conclusion

Les plastiques sont des matériaux qui sont difficilement décomposés par les micro-organismes : ils ne sont pas biodégradables. Les matières plastiques sont aussi incassables qu'imputrescibles. Ces propriétés vont être une cause de pollution durable, elles ont une longue vie, Le recyclage ou leur traitement est donc impératif ! De plus, les plastiques sont reconnus pour rejeter, lors de leur dégradation, des produits toxiques pour notre environnement et notre santé. Le recyclage est en cours de recherche, quelques solutions ont été apportées mais il y a au départ le difficile problème de récupération, de séparation, de manutention, de stockage... Les taux de récupération et de recyclage des plastiques sont très faibles, de l'ordre de quelques % ce qui constitue une singularité par rapport aux autres matériaux de grande consommation : Le plastique reste difficile à recycler.

Le groupe Condor fait partie des entreprises producteurs de produits en plastiques et de ce fait générateur de déchets. Cependant ce groupe a mis en place un programme de réduction du taux de déchets générés lors de la fabrication. Ce programme concerne la totalité de ces produits en essayant d'incorporer un taux très élevé de déchets avec la matière vierge tout en maintenant les propriétés mécaniques et structurales dans les normes.

références

- [1]Charte de l'Environnement Malgache- Grands textes, Foi el justice print. 1994.
- [2]G. Jacques, B. Claudeine, Anne Marie de Belleville et Michel Bientz, Les cahiers de médecine préventive et sociale. 1976.
- [3]WWW. Environnementccip.fr/dechets/.
- [4]Https ://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/plastiques-industrie-de-la-transformation-des-matieres.
- [5] Http ://www.ulg.ac.be/cwbi/index.htm.
- [6]P. Pimienta, Bétons de déchets : prévenir les risques. 1997.
- [7] P. Pimienta, Bétons de déchets : prévenir les risques. 1997.
- [8]File ://C :/Users/Arobase
- [9]P. Pimienta, Bétons de déchets : prévenir les risques. 1997.
- [10]www.valorplast.com/enseignant/idee.htm
- [11] File ://C :/Users/Arobase
- [12]www.apcede.com/aetisan/déchet plastique.html.
- [13] Hubert Gourichon, responsable de GDA d'Auzances. www.pleinchamp.com/article/detail.aspx.
- [14]H. Chelabi, Z. Taleb, Amélioration des propriétés mécaniques du plâtre de construction avec des déchets plastiques et verre, Diplôme de Master.
- [15] Fr.wikipedia.org/wiki/gestion_des_dchets.
- [16] www.bretagne.puf.gouv.fr/./downloadfile/file/plan_dechets_menage.Pdf.
- [17] Fr.wikipedia.org/wiki/gestion_des_dchets.
- [18] J.M. Balet, gestion des déchets. 2008.
- [19] Directive 2008/98 du Parlement Européen et du Conseil de l'Europe du 19/11/2008 relative aux déchets, cité par PESQUEUX Y, ■ Le déchet ■. Doctorat. UCAD, Sénégal, 2016.
- [20].file ://C :/Users/Arobase
- [21]. file ://C :/Users/Arobase
- [22] https ://www.greenr.link/2022/05/06/tout-ce-que-vous-devez-savoir-sur-le-recyclage-des-dechets/.
- [23] Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie. 2014.
- [24] http ://and.dz/la-gestion-des-dechets-doit-etre-transformee-en-une-filiere-economique/.

- [25] Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie SWEEP NET 2014.
- [26] <https://fr.ripleybelieves.com/what-types-of-plastics-are-recyclable-9418> : :text=Quels
- [27] File :///C :/Users/Arobase
- [28] <https://blog.squadeasy.com/guide/recyclage-du-plastique-tout-comprendre-en-2022-squadeasy>.
- [29] <https://blog.squadeasy.com/guide/recyclage-du-plastique-tout-comprendre-en-2022-squadeasy>. [30] <https://blog.squadeasy.com/guide/recyclage-du-plastique-tout-comprendre-en-2022-squadeasy>.
- [31] <https://myrecyclestuff.com/author/jade/>.
- [32] <https://www.greenr.link/2022/05/06/tout-ce-que-vous-devez-savoir-sur-le-recyclage-des-dechets/>.
- [33] File :///C :/Users/Arobase
- [34] <https://www.rajapack.be/blog-be/recycler-plastique/>.
- [35] <https://www.ecoconso.be/fr/content/quelles-sont-les-limites-du-recyclage>.

Résumé :

La filiale transformation des plastiques du complexe Condor fabricant des appareils électroménager génère avec ses services et ateliers une quantité importante de déchets plastique qui peuvent avoir non seulement des conséquences très néfastes pour l'environnement mais aussi un impact financier s'ils sont mal gérés. En plus, chaque catégorie de déchets suit des procédures de traçabilité qui imposent une gestion à la fois stricte et lourde. D'où l'importance de prendre en charge ces déchets de manière responsable et respectueuse à l'environnement.

La réalisation d'un inventaire des déchets ainsi que son traitement au niveau du complexe Condor était notre but d'étude. Cet inventaire englobe la quantité, le taux de déchet ainsi que le taux d'incorporation de ces déchets.

Abstract :

The plastic transformation subsidiary of the Condor complex, manufacturer of household appliances, generates with its services and workshops an important quantity of plastic waste which can have not only very harmful consequences for the environment but also a financial impact if they are badly managed.

In addition, each category of waste follows traceability procedures that impose a strict and heavy management. Hence the importance of managing this waste in a responsible and environmentally friendly manner.

The realization of an inventory of waste as well as its treatment at the level of the Condor complex was our goal of study. This inventory includes the quantity, the rate of waste as well as the rate of incorporation of these waste

ملخص

تنتج شركة تحويل البلاستيك التابعة لمجمع كوندور، الشركة المصنعة للأجهزة المنزلية، من خلال خدماتها وورشها كمية كبيرة من النفايات البلاستيكية التي لا يمكن أن يكون لها عواقب ضارة جدًا على البيئة فحسب، بل قد يكون لها أيضًا تأثير مالي إذا تمت إدارتها بشكل سيء.

بالإضافة إلى ذلك، تتبع كل فئة من فئات النفايات إجراءات التتبع التي تفرض إدارة صارمة وثقيلة. ومن هنا تأتي أهمية إدارة هذه النفايات بطريقة مسؤولة وصديقة للبيئة.

كان هدفنا من الدراسة هو تحقيق جرد للنفايات وكذلك معالجتها على مستوى مجمع كوندور. يتضمن هذا الجرد كمية النفايات ومعدلها وكذلك معدل دمج هذه النفايات.