

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES, COMMERCIALES ET DES
SCIENCES DE GESTION

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme de Master en Sciences
Economiques

Option : Economie du Développement Durable et de l'Environnement

THEME :

**Le recyclage des déchets plastiques, un enjeu du développement
durable : Cas de l'entreprise de recyclage BELLOUNIS et de
l'entreprise de transformation des plastiques Kaci Plast/ Tizi-Ouzou.**

Présenté par :

M^{elle} BEDRANE Lila

Sous la direction de :

M^{me} BENAMARA Karima

Soutenu devant le jury composé de :

- Dr. CHENNANE Arezki, Maître de Conférences B, UMMTO, Président
- M^{elle} AIT MIMOUNE Safia, Maitre assistante A, UMMTO, Examinatrice
- M^{me} BENAMARA Karima, Maitre assistante A, UMMTO, Rapporteur

Promotion : 2015/2016

Remerciements

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements et ma gratitude à ma promotrice M^{me} BENAMARA d'avoir accepté de m'encadrer et pour ses précieux et pertinents conseils dans l'élaboration de ce mémoire ainsi que sa disponibilité tout au long de mon travail.

Mes remerciements vont également aux membres de jury de m'avoir fait l'honneur d'accepter d'être les rapporteurs de ce mémoire et d'avoir aussi accepté de l'évaluer.

Je tiens également à exprimer ma reconnaissance au propriétaire de l'entreprise BELLOUNIS ainsi qu'au propriétaire de l'entreprise Kaci Plast pour avoir accepté de me confier des informations et des données concernant leurs activités.

Sans oublier d'exprimer ma gratitude à l'ensemble des enseignants de l'UMMTO en particulier ceux du Master de l'Economie du Développement Durable et de l'environnement qui nous ont aidés et qui ont participé à notre formation.

Enfin, mes remerciements vont à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire à mes chers parents, à mes amis ainsi qu'à toute ma famille.

Liste des abréviations

AND : Agence Nationale des Déchets.

FEDEP : Fond National pour l'Environnement et la Dépollution.

ANSEJ : Agence Nationale de Soutien à l'Emploi de Jeunes.

ANDI : Agence Nationale de Développement de l'Investissement.

PROGDEM : Programme National pour la Gestion intégrée des Déchets Ménagers.

PNAGDES : Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux.

ADEME : Agence de l'Environnement et de Maitrise de l'Energie.

TEOM : Taxe d'Enlèvement des Ordures ménagères.

TAPD : Taxe sur les Activités Polluantes ou Dangereuses.

CET : Centre d'Enfouissement Technique

SNE : Stratégie Nationale Environnementale

PNAE-DD : Plan National d'Actions Environnementales et du Développement Durable.

ONEDD : l'Observatoire National de l'Environnement et du Développement Durable.

CNFE : Conservatoire National des Formations à l'Environnement.

MP : Matières Premières.

MR : Matières Recyclées.

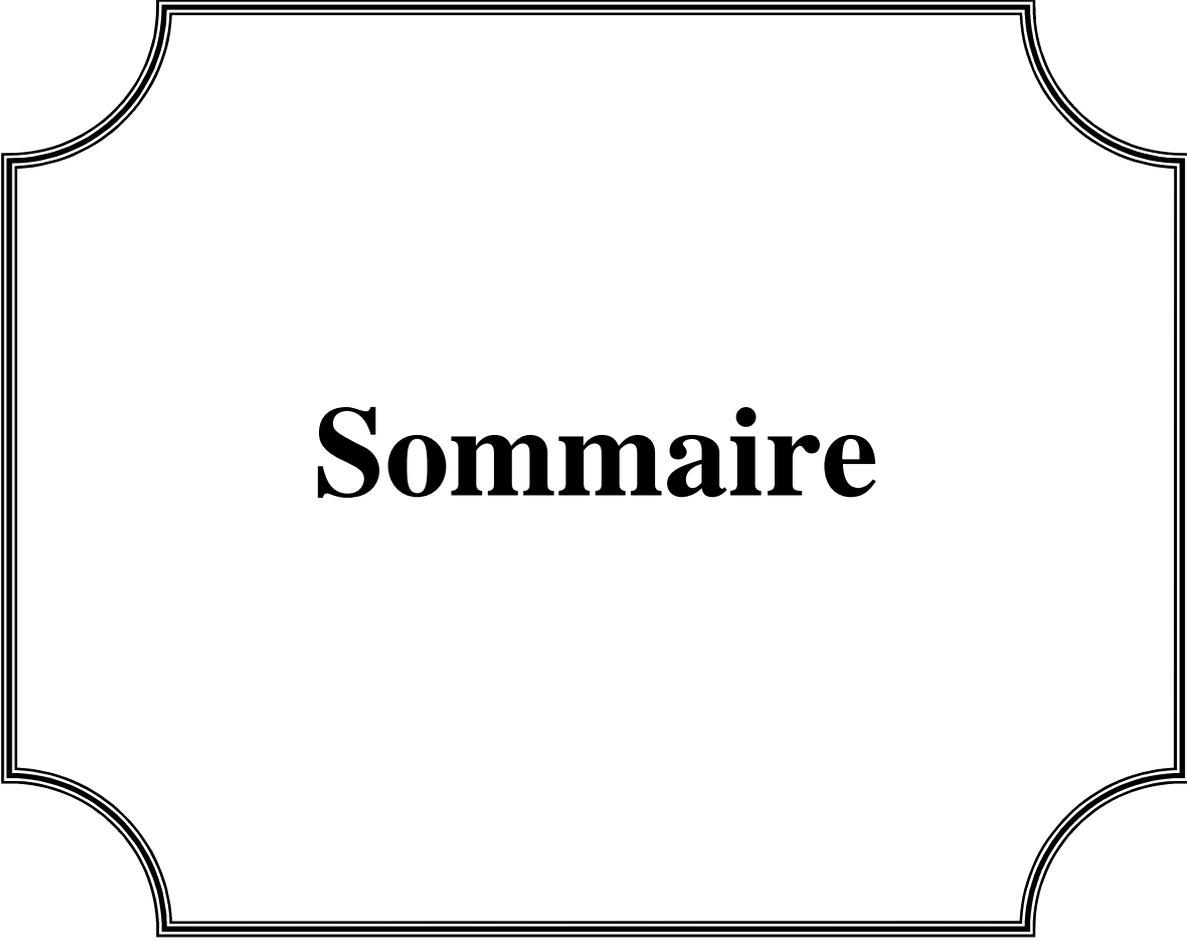
OCDE : Organisation de Coopération et de développement économique

DMA : Déchets Ménagers et Assimilés.

COP 21 : 21^{ème} conférence des partis à la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.

PNUE : programme des Nations Unies pour l'Environnement.

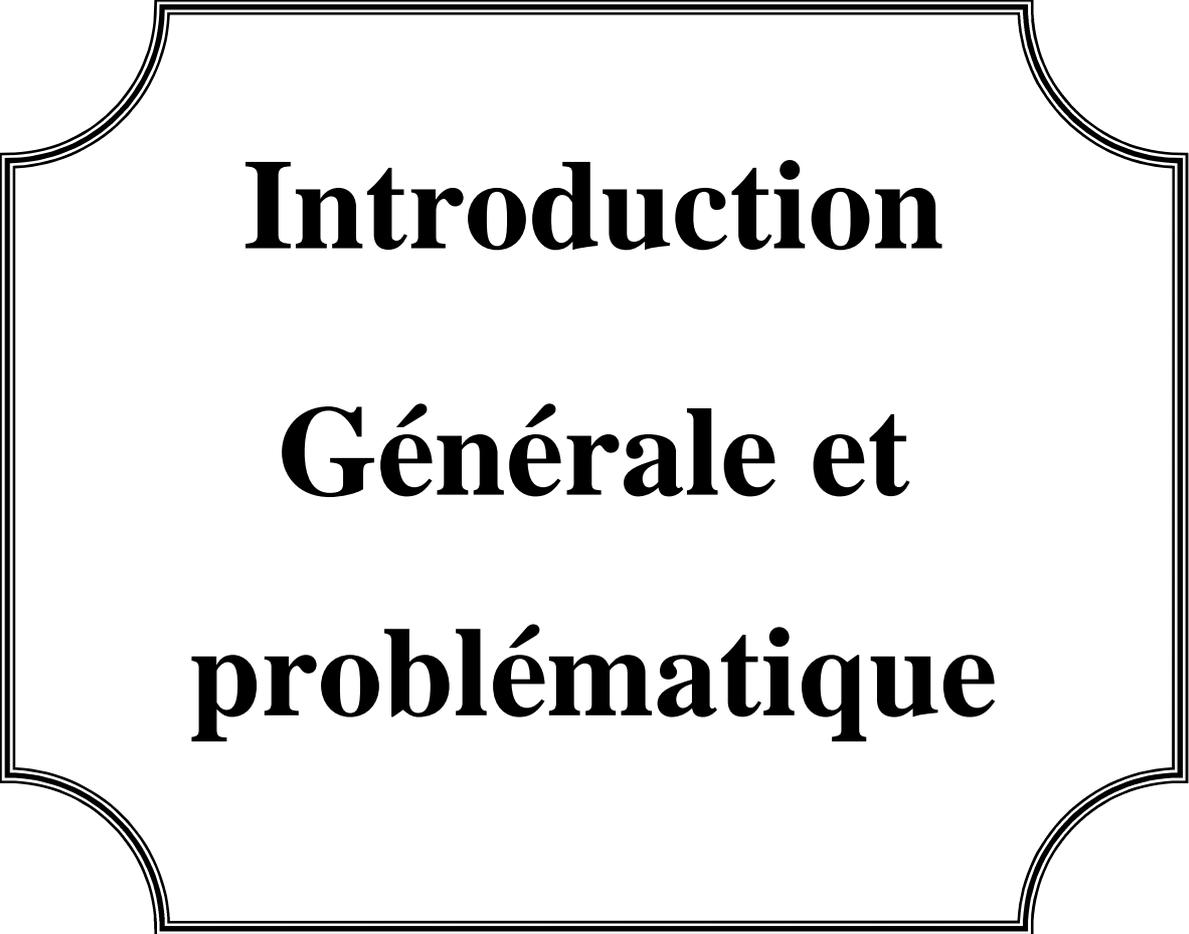
PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement.



Sommaire

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Remerciements | |
| Dédicaces | |
| Liste des abréviations | |
| Sommaire | |
| Introduction générale..... | 01 |
| Chapitre I : La gestion des déchets dans le cadre du développement durable | 07 |
| Introduction..... | 07 |
| Section I : Le développement durable et la problématique des déchets..... | 08 |
| Section II : Les politiques publiques de gestion des déchets | 15 |
| Section III : Modes de traitement des déchets | 22 |
| Conclusion..... | 28 |
| Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites..... | 30 |
| Introduction | 30 |
| Section I : La présentation des plastiques | 31 |
| Section II : Le recyclage des déchets plastiques | 38 |
| Section III : Avantages, limites du recyclage et présentation de cas | 44 |
| Conclusion | 51 |
| Chapitre III : Le recyclage des déchets plastiques dans la Wilaya de Tizi-Ouzou..... | 53 |
| Introduction..... | 53 |
| Section I : Etat de l'environnement et de la gestion des déchets dans la wilaya de Tizi-Ouzou..... | 54 |
| Section II : Le recyclage des déchets plastiques | 60 |
| Section III : Traitement des résultats et perspectives de développement de l'activité de recyclage | 67 |
| Conclusion..... | 73 |
| Conclusion générale..... | 75 |
| Annexes | 78 |
| Bibliographie | 82 |
| Liste des annexes | |
| Liste des tableaux, graphes, schémas et images | |
| Table des matières | |



Introduction

Générale et

problématique

Introduction générale

Avec la croissance économique mondiale, les pressions sur les équilibres naturels se font de plus en plus sentir : épuisement des ressources naturelles, déforestation, atteintes à la biodiversité, réchauffement climatique, raréfaction de la couche d’ozone, pollution liées à la prolifération des déchets, etc. Alors que, les pays du sud sont confrontés à l’accroissement de leurs difficultés : pauvreté, malnutrition, maladies, sous équipement, c’est dans ce contexte que naît le développement durable qui tente de trouver des solutions locales à ces problèmes globaux

En effet, le développement durable est devenu une réalité incontournable de l’intégration économique à tous les niveaux. L’adhésion de la majorité des États à la notion du développement durable renforce la nécessité et la légitimité d’agir rigoureusement en matière d’environnement. Ainsi, l’Agence de l’Environnement et de Maitrise de l’Energie (ADEME) estime que « *Si le développement durable s’impose aujourd’hui comme une nécessité, il est également une formidable opportunité pour reconstruire notre économie et notre société* »¹.

Cependant, la croissance de la production et le développement, toujours plus rapide, de biens de consommation ont marqué en profondeur la structure socio-économique des pays, notamment les plus industrialisés. Egalement, l’augmentation du niveau de vie a engendré une surexploitation des ressources et une forte demande de consommation ce qui génère, par conséquent, des quantités importantes de déchets.

La prolifération des déchets devient de plus en plus une préoccupation majeure, elle suscite des débats et des dialogues entre des élus, collectivités, associations, citoyens...qui ont pris conscience des dangers que présentent ces déchets sur la santé humaine et sur l’environnement.

A l’instar des autres pays, l’Algérie ne fait pas exception et fait face aux problèmes de prolifération des déchets sous l’effet conjugué de la forte croissance démographique, du changement dans le mode de vie et de l’urbanisation accélérée. Ces déchets peuvent être de nature et de matières variées (déchets organiques, plastiques, papiers carton, verre, etc.).

Par ailleurs, les déchets plastiques, notamment ceux issus d’emballage, représentent une part importante de ces déchets solides municipaux et constituent ainsi une véritable menace pour l’environnement et la santé humaine en raison de leurs compositions chimiques et de leurs durées de vie dans la nature. Toutefois, ces déchets peuvent être spéciaux (dangereux) nécessitant une protection particulière vis-à-vis de l’environnement ou bien

¹ <http://www.ademe.fr/en/expertises/developpement-durable/enjeux-orientations-strategiques>

Introduction générale

banals (non dangereux) qui peuvent être traités par différentes techniques (le réemploi, la valorisation, le recyclage...).

Cependant, leur gestion est donc indispensable que ce soit d'un point de vue environnemental, qu'économique. En effet, si les premiers procédés mis en place pour les traiter (l'enfouissement et l'incinération) étaient satisfaisant, il n'est plus le cas aujourd'hui devant la croissance exponentielle des déchets d'emballages plastiques et leur complexité ce qui amène par conséquent à prévoir d'autres procédés plus adéquats et qui répondent aux préoccupations du développement durable

En effet, le recyclage constitue une des solutions envisageables, pour ce type de déchets, qui s'inscrit parmi les enjeux du développement durable permettant ainsi de préserver les ressources naturelles et de protéger l'environnement.

En Algérie, le devenir des déchets plastiques, qui représentent 16% du gisement des déchets, se pose également ainsi leur dissémination dans la nature est durable et inesthétique, ce qui nécessite la mise en œuvre des moyens et des techniques favorisant ainsi leur élimination et leur traitement.

Cependant, la wilaya de Tizi-Ouzou constitue une des wilayas la plus insalubre d'Algérie, avec une quantité de 400000 tonnes de déchets par an dont 34000 tonnes² plastique recyclable, ainsi la situation d'insalubrité ne cesse de s'aggraver que ce soit aux abords des axes routiers, dans les vergers, dans les villages et villes, etc. En effet, des millions de sachets en plastique, de bouteilles, des emballages se prolifèrent dans la nature d'autant plus que ces déchets ne sont pas biodégradables et peuvent donc rester des centaines d'années dans la nature contribuant ainsi à la destruction de l'environnement tout en impactant négativement la santé humaine et la biodiversité.

Face à ce constat alarmant et devant la gravité de l'état de l'environnement provoqué essentiellement par l'insalubrité des villes et des villages, nous avons jugé important de poser la problématique suivante :

Dans quelle mesure la filière de recyclage des déchets plastiques contribue-t-elle à la réalisation d'un développement durable potentiel ?

² Direction de l'environnement de la Wilaya de Tizi-Ouzou.

Introduction générale

De cette question d'autres sous questions peuvent en découler :

1. Quel est le lien existant entre les déchets et le développement durable ?
2. En quoi les déchets plastiques impactent-ils négativement l'environnement et la santé humaine ?
3. Quelles sont les opportunités économiques et sociales que peut apporter le recyclage des déchets plastiques ?

Pour répondre à cette question problématique, et éventuellement à ces différentes sous questions, nous avons émis au préalable trois hypothèses à vérifier, soit par confirmation ou infirmation, tout au long de notre étude :

Hypothèse 1 : Le recyclage des déchets plastiques pourrait être une nouvelle voie de création de richesses et d'emplois ;

Hypothèse 2 : le recyclage permet de protéger l'environnement contre la pollution en faveur du développement durable de la wilaya ;

Hypothèse 3 : L'activité du recyclage des déchets plastiques, n'est pas développée dans la wilaya de Tizi-Ouzou en raison des limites et des difficultés associées à ce type d'activité.

Méthodologie de travail :

Afin de réaliser ce travail, nous avons effectué, en premier lieu, une recherche documentaire qui nous a permis de nous imprégner des concepts théoriques liés à différentes notions, notamment celles qui portent sur le recyclage des déchets plastiques ainsi cette étape est indispensable avant d'affronter la réalité sur le terrain.

En second lieu, nous avons mené une enquête par entretien direct auprès d'un échantillon d'entreprises ce qui nous a permis d'observer le déroulement de l'activité de recyclage et de transformation des plastiques sur le terrain mais également de collecter des données statistiques indispensables à l'aboutissement de notre recherche.

L'objectif du travail

La prolifération des déchets de manière générale et celle des déchets plastiques en particulier constitue l'une des menaces à laquelle la wilaya de Tizi-Ouzou est confrontée ce qui impose une prise en charge effective afin de parvenir à un développement économique et

Introduction générale

de protéger ainsi l'environnement. En effet, plusieurs techniques de gestions sont envisageables mais la plus favorisée, notamment par les pays développés, reste le recyclage.

Ainsi notre objectif visé à travers cette recherche est de voir, à travers un échantillon d'étude, à quel point le recyclage permet de rendre service à notre environnement tout comme à notre santé dans l'optique de promouvoir un développement durable pour la wilaya de Tizi-Ouzou.

Cependant, l'utilisation de certains indicateurs s'avère indispensable afin de parvenir à l'aboutissement de notre recherche ainsi, nous avons choisi comme indicateurs :

- L'emploi créé par l'entreprise de recyclage ;
- Les quantités de déchets collectées et recyclées qui permettent de réduire le gisement des déchets existant ;
- Les gains économiques procurés en substituant la matière vierge par une matière recyclée.

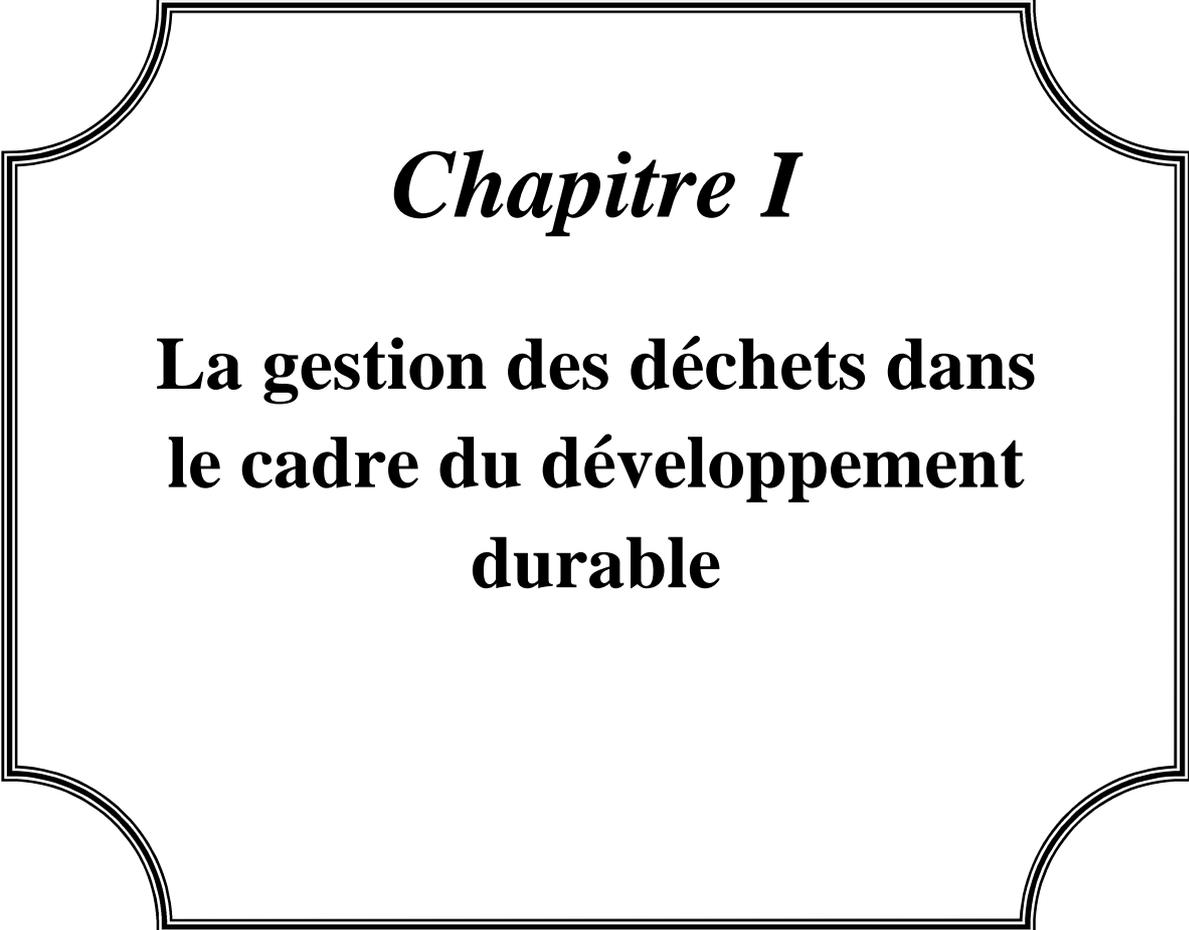
Le choix de ces indicateurs est lié à leurs importance inscrite dans les dimensions du développement durable ainsi chaque indicateur nous renseigne sur une de ces dimensions (sociale, environnementale et économique).

Pour mieux rendre compte de notre recherche, nous avons structuré le travail en trois chapitres :

Le premier chapitre portera sur les fondements théoriques relatifs au développement durable et aux déchets ainsi qu'au lien existant entre les deux durant lequel nous allons voir les différentes politiques de gestion des déchets et les acteurs qui y sont concernés. Mais également les différentes techniques de traitement des déchets illustré par le cas de l'Algérie.

Le deuxième chapitre sera consacré à l'étude des enjeux du recyclage des déchets plastiques et de ses limites. Pour cela, nous allons présenter les différents plastiques et leur devenir en fin de vie. Puis, nous allons voir les techniques et l'organisation de l'activité du recyclage. Enfin, présenter les différents avantages et limites du recyclage des déchets plastiques illustré par le cas de la ville de Thiès au Sénégal.

Ainsi, le dernier chapitre est consacré au cas pratique dans lequel nous allons voir, en se basant sur un échantillon d'entreprises, l'organisation du recyclage des déchets plastiques dans la wilaya de Tizi-Ouzou.



Chapitre I

La gestion des déchets dans le cadre du développement durable

Chapitre I : La gestion des déchets dans le cadre du développement durable.

Introduction :

Dans un contexte de rareté croissante des ressources, du réchauffement planétaire et des fortes demandes d'approvisionnement en énergie, la mise en place de politique de développement alliant à la fois considérations économiques et préservation de l'environnement devient indispensable pour répondre aux enjeux du développement durable

Cependant, le développement de l'urbanisation, la croissance économique et démographique (l'augmentation de la population mondiale qui devrait croître de 30% d'ici à 2050 pour atteindre neuf milliards de personnes), ont placés le secteur des déchets au cœur des enjeux économiques, sociaux et environnementaux fondamentaux pour l'avenir de l'humanité¹

A cet effet, la gestion des déchets constitue une problématique majeure qui nécessite une gestion rationnelle et optimale en choisissant une bonne technique de traitement (recyclage, incinération, compostage, etc.) adapté au type et à la nature des déchets.

A l'instar des autres pays, l'état de l'environnement en Algérie connaît une dégradation non négligeable à cet effet, elle adopte actuellement, dans le cadre du développement durable, des stratégies pour la préservation de l'environnement dans différents secteurs notamment celui des déchets en promulguant la loi 01-19 du 12 Décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets qui constitue le point de départ de la nouvelle stratégie environnementale.

Ainsi, ce premier chapitre sera consacré à la gestion des déchets dans le cadre du développement durable dans lequel nous allons traiter les différents enjeux du développement durable et la relation de ce dernier avec la question des déchets. Puis nous allons voir les différentes politiques de gestion des déchets et les acteurs qui y sont concernés. Enfin, nous allons présenter les différentes techniques de traitement des déchets illustré par le cas de l'Algérie.

¹ CHALMIN P., GAILLOCHET C., *Du rare à l'infini : panorama des déchets*, éd. Economica, 2009, p29.

Section I : Le Développement durable et la problématique des déchets

Les politiques de développement durable visent à mettre en place des stratégies permettant de passer des problèmes complexes, globaux et de long terme (réchauffement climatique, épuisement des ressources, atteinte à la biodiversité, prolifération des déchets) à des politiques flexibles, locales et de court terme.

I-1 Cadre conceptuel relatif au développement durable

1-1 Genèse du développement durable : En 1971, le Club de Rome a publié un rapport baptisé « *Halte à la croissance* » pour dénoncer le danger que présente la surexploitation des ressources naturelles liée à la croissance économique et démographique, en prônant la croissance zéro ainsi le développement économique est présenté comme incompatible avec la protection de la planète à long terme, ce qui a donné lieu à la première Conférence sur l'environnement tenue, par les Nations Unies, à Stockholm en 1972 et qui sera à l'origine du premier vrai concept de développement durable baptisé écodéveloppement. Ce dernier, sera substitué, par les Anglo-saxons, par la notion de « *Sustainable Development* ». Mais le terme passe presque inaperçu jusqu'à sa reprise dans le rapport de Gro Harlem Brundtland, Notre avenir à tous, publié en 1987 et depuis cette date, le concept du développement durable a été adopté dans le monde entier.

Ce n'est toutefois qu'au Sommet de Rio en 1992, que fut adopté un plan mondial en faveur du développement durable avec la déclaration sur les droits et les responsabilités des Etats durant lequel un programme d'actions pour le 21^{ème} siècle « *Agenda 21* », a été adopté. Ainsi, d'autres conférences se sont suivies jusqu'à nos jours citant principalement :

- La conférence mondiale pour le développement durable tenue à Johannesburg en 2002 ;
- La conférence des nations unies pour le développement durable tenue à RIO en 2012 ;

Actuellement, une autre conférence s'est tenue en décembre 2015 à Paris et qui constitue la 21^{ème} conférence des partis à la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques dont l'objectif est de maintenir le réchauffement climatique en dessous de 2°C d'ici à 2100².

² <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-enjeux-de-la-COP-21.html>

Chapitre I : La gestion des déchets dans le cadre du développement durable.

1-2 Définition du développement durable (DD) : La commission mondiale sur l'environnement et le développement des nations unies définit le développement durable comme : « *un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs* »³.

A partir de cette définition, le DD renferme deux notions fondamentales :

- La notion de besoin, ce qui sous-entend la satisfaction des besoins des plus démunis, à qui il faudra donc porter une attention particulière (l'équité intergénérationnelle) ;
- La notion de finitude des ressources, qui impose la prise en compte de l'environnement afin de répondre aux besoins du présent et du futur (équité intra générationnelle).

1-3 Enjeux du DD : Le DD est un principe d'organisation de la société humaine qui tient compte des ressources finies de la planète et agit sur trois dimensions interdépendantes :

a. La dimension environnementale : Selon laquelle le développement des activités humaines doit se faire de façon à préserver, améliorer et valoriser l'environnement en maintenant les grands équilibres écologiques et en prévenant les impacts environnementaux. Parmi les principaux enjeux environnementaux :

- préservation des ressources naturelles par une utilisation optimale et rationnelle ;
- Economies d'énergie et développement des énergies renouvelables et des matériaux recyclables qui favorisent la réduction des émissions de CO₂ pour lutter contre le réchauffement climatique notamment par l'optimisation des transports ;
- Protection de la biodiversité (la faune et la flore) pour préserver les écosystèmes ;
- Réduction et gestion des déchets en favorisant leur tri, réutilisation, valorisation, incinération, enfouissement, recyclage, etc.

b. La dimension économique : Elle vise à développer la croissance et l'efficacité économique, à travers des modes de production et de consommation durables. Parmi les enjeux économiques :

- Développement des pratiques commerciales innovantes et éthiques pour mieux répartir les bénéfices et les richesses (le commerce équitable, le microcrédit, etc.) ;

³ DUVAL C., « *Matières plastiques et environnement : recyclage, valorisation, biodégradabilité, éco conception* », éd. Dunod, Paris, 2004.

Chapitre I : La gestion des déchets dans le cadre du développement durable.

- Favorisation de l'économie circulaire (réduire, récupérer, recycler, réparer) et l'économie de la fonctionnalité (payer pour un service ou pour l'usage d'un bien au lieu du bien lui-même tel que l'habitat collectif) au lieu de produire ;
- Consommation collaborative ou économie du partage entre particuliers (troc, échange, location) dont le principe repose sur la mutualisation des ressources (argent, biens).

c. La dimension sociale : Vise à assurer un développement harmonieux de la société humaine qui doit répondre à un objectif d'équité et de cohésion sociale, en favorisant la participation de tous les groupes sociaux sur les questions de santé, logement, consommation, éducation, emploi, culture, etc. Parmi les principaux enjeux sociaux :

- Lutte contre l'exclusion et les discriminations en protégeant les personnes les plus démunies et en limitant les disparités entre hommes-femmes (nivellement des salaires, accessibilité pour tous, etc.) ;
- Mise en place de politiques sociales avancées pour garantir de bonnes conditions de travail, favoriser la formation des employés et motiver les salariés ;
- Contribution à la réduction des inégalités sociales par la collaboration avec des associations et/ou des projets locaux ou internationaux.

La réalisation du DD suppose, selon la commission Brundtland, la fixation d'un certain nombre d'objectifs stratégiques. Parmi ces objectifs :

- Favoriser la croissance tout en modifiant sa qualité pour protéger l'environnement ;
- Satisfaire les besoins essentiels en terme d'emploi, d'alimentation, d'eau, de salubrité ;
- Préserver et mettre en valeur les ressources naturelles. ⁴

Ainsi, l'ADEME estime que « *à long terme, il n'y aura pas de développement possible s'il n'est pas économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement tolérable* ». ⁵

A l'instar des autres pays, l'Algérie est confrontée à de nombreuses menaces écologiques (le réchauffement climatique, l'atteinte à la biodiversité, l'épuisement des ressources naturelle, la prolifération des déchets, etc.) qui portent atteinte à l'environnement et à la santé humaine , à cet effet elle a participé dans la mise en œuvre des différents traités et conventions internationaux visant la protection de l'environnement et la promotion du développement durable en élaborant en 2002 un Plan National d'Actions pour

⁴ ABDELMALKI L., MUNDLER P., « *Economie de l'environnement et du développement durable* », éd De boek, 2010.

⁵ <http://www.ademe.fr>

Chapitre I : La gestion des déchets dans le cadre du développement durable.

l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD) qui vise essentiellement l'amélioration de la santé publique et de la qualité de vie du citoyen.

Par ailleurs, elle a adopté une politique nationale de développement, renforcée par la **loi du 03-10 du 19 juillet 2003**, relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable qui favorise l'amélioration des conditions de vie et prévient toute forme de pollution en s'appuyant sur les principes de prévention, précaution, pollueur-payeur, information et sensibilisation.

Cependant la problématique des déchets constitue l'un des enjeux environnementaux majeurs auxquels l'Algérie doit répondre dans une perspective de développement durable afin de lutter contre les effets négatifs induits par ces déchets (sur la santé, le sol, l'air, l'eau, etc.).

I-2 Des déchets et de leur classification

2-1 Définitions : La notion de déchet qui est, traditionnellement, assimilé à une « *Non Valeur* » ou à une valeur négative dont il fallait s'en débarrasser est considéré, actuellement, comme « *Ressource* », une matière première qu'il faut gérer intelligemment, un matériau à valoriser.⁶

La loi algérienne définit la notion de déchet comme suit « *c'est tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, et plus généralement toute substance ou produit ou tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer* ». ⁷

L'article L. 541-1-1 du code de l'environnement précise que : « *toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire* » est un déchet.⁸

2-2 Classification : Il existe plusieurs types de déchets ainsi leurs classification peut s'effectuer selon différents critères (origine, nature, toxicité, etc.).

Au sens de la réglementation algérienne, les déchets sont classés en trois grandes catégories :

⁶ ADDOU A, « *Traitement des déchets : valorisation, élimination* », éd 2009.

⁷ Article 3 de la loi n° 01-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

⁸ DUVAL C, op cité.

Chapitre I : La gestion des déchets dans le cadre du développement durable.

a- Les déchets ménagers et assimilés (DMA) : tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales et autres qui, par leur nature et leur composition, sont assimilables aux déchets ménagers.

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

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

2-3 La production et la composition des déchets : Sous le triple effet de la croissance démographique, économique et du niveau de vie, la production des déchets ménagers ne cesse d'augmenter ainsi la production mondiale est de 2.4 milliards de tonnes par années⁹, celle de l'Algérie varie entre 10 à 12 millions de tonnes par année (soit 11 Millions de tonnes en 2014¹⁰) réparties entre les différents secteurs comme suit :

Tableau n° 1 : Evolution de la production des DMA en Algérie (exprimée en %)

| Années | 1983 | 2000 | 2007 | 2010 | 2014 |
|---------------------|------|------|------|-------|--------------|
| Matières organiques | 80 | 74 | 68 | 62,12 | 54.4 |
| Papiers et cartons | 7,45 | 7 | 8,5 | 9,39 | 9.75 |
| Plastiques | 3,1 | 3 | 11 | 12 | 16.88 |
| Métaux | 4,9 | 2 | 5,5 | 1,63 | 2.84 |
| Verre | 0,6 | 1 | 2 | 1,36 | 1,16 |
| Inertes et autres | 3,95 | 13 | 5 | 12,62 | 14.97 |

Source : Caractérisation des déchets ménagers et assimilés dans les zones nord, semi-aride et aride d'Algérie 2014.

⁹ PNUD., « Guide des techniciens communaux pour la gestion des déchets ménagers et assimilés »

¹⁰ <http://and.dz/site/wp-content/uploads/2016/04/etude-caracterisation-2014-1.pdf>

Chapitre I : La gestion des déchets dans le cadre du développement durable.

A partir de ce tableau, on constate bien que la part des déchets organiques a régressé continuellement au fil des années en passant de 80% (en 1983) pour atteindre 54.4 % (en 2014) ce qui est le contraire des déchets plastiques dont la progression est considérable en passant de 3.1 % (en 1980) pour ainsi atteindre 16.88 % (en 2014), ce qui s'explique par la mutation profonde du mode de vie et de consommation des ménages qui favorise les produits en plastiques au profit de la matière organique notamment avec l'apparition des emballages.

Par ailleurs, la quantité des déchets ménagers générée varie entre 0.8kg/J/hab.(dans les Zones urbaines) et 0.65 kg/J/hab.(dans les zones rurales) soit une quantité moyenne nationale de 0.8 kg/ J/hab.¹¹

Ainsi chaque année, les algériens jettent près de 200 000 tonnes de déchets d'emballages (dont 95% de plastiques et 5% de métaux), et ne récupèrent que seulement 4000 tonnes de ce gisement (soit 2%).¹²

Cependant, la part récupérable des déchets ménagers produite annuellement est estimée comme suit :

Tableau n°2 : la part des DMA récupérables annuellement en Algérie (estimée en quantité/an/hab.)¹³

| | |
|-------------------|-------------------|
| Papiers | 385 000 tonnes/an |
| Plastiques | 130 000 tonnes/an |
| Métaux | 100 000 tonnes/an |
| Verre | 50 000 tonnes/an |
| Matières diverses | 95 000 tonnes/an |

Source : PNUD, « Guide des techniciens communaux pour la gestion des déchets ménagers et assimilés ».

En effet, cette part représente une manne financière de l'ordre de 3,5 milliards de Dinars/an (0,13% du PIB) perdue chaque année dans les décharges.

2-4 Le lien entre les déchets et le développement durable

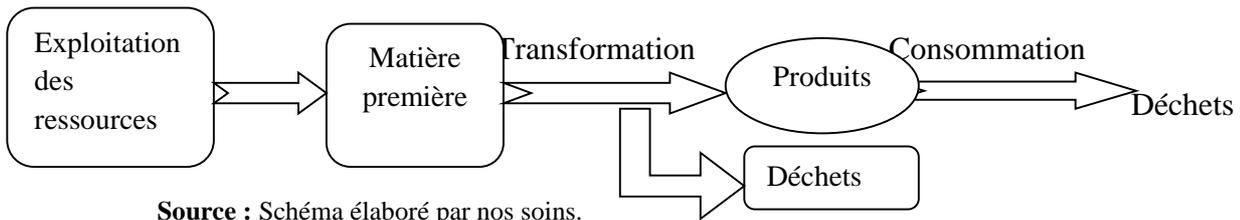
La surexploitation des ressources naturelles, la prolifération des déchets dans la nature contribuent à la dégradation de l'environnement, ce qui a des incidences sur la santé humaine, l'économie, la production alimentaire, le tourisme, la biodiversité et constituent en effet un défi pour le développement durable. Ce qui s'illustre par le schéma suivant :

¹¹ <http://and.dz/site/wp-content/uploads/2016/04/etude-caracterisation-2014-1.pdf>

¹² PNUD., Guide des techniciens communaux pour la gestion des déchets ménagers et assimilés.

¹³ Idem.

Schéma n°1 : Processus de production des déchets



Source : Schéma élaboré par nos soins.

Les déchets jetés dans la nature contribuent à la contamination de l'air, de l'eau et du sol ainsi les déchets organiques peuvent polluer les cours d'eau et le sol en générant du « *lixiviat* » mais également attirer certaines espèces animales (rats, moustiques) ce qui porte atteinte à la biodiversité (La contamination des sols peut réduire leur viabilité pour les besoins de la production alimentaire animale et végétale) et à la santé humaine (maladies)

D'autres types de déchets peuvent mettre des années à se décomposer (plastique, verre métaux, etc.) en effet ils génèrent des toxicités et émettent des gaz à effet de serre dans l'atmosphère (responsables du réchauffement climatique) et provoquent des maladies respiratoires notamment dans les zones urbaines. En France (en 2011), 2,6 % des émissions des gaz à effet de serre (GES), soit 12,9 million eq CO₂ sont attribués au traitement des déchets émis essentiellement par le méthane non capté par les installations de stockage¹⁴ Par ailleurs, la surexploitation des ressources réduit la capacité de production des entreprises et par conséquent l'offre de bien et d'emploi sur le marché d'où l'incapacité de satisfaire les besoins de la population mondiale qui ne cesse de croître (9,6 milliards en 2050).¹⁵

La production et la consommation des biens nécessitent de prélever des ressources naturelles, ce qui a engendré une augmentation de leurs taux global d'extraction qui a été de 36% depuis 1980 et devra atteindre près de 80 milliards de tonne en 2020¹⁶ d'où l'importance de la gestion des déchets dans la préservation des ressources et dans la lutte contre les différents types de pollutions (sol, eau, air).

¹⁴ <http://www.ademe.fr/expertises/dechets/elements-contexte/dossier/impacts-dechets-lenvironnement-sante/evaluer-impacts-gestion-dechets-lenvironnement>

¹⁵ www.fao.org/fileadmin/.../wsfs/.../L'agriculture_mondiale_à_l'horizon_2050.pdf

¹⁶ Rapport de l'OCDE (environmental outlook to 2030) cité dans « *Déchets municipaux en Europe vers une société européenne de recyclage : une analyse de l'Association des Cités et Régions pour le Recyclage et la gestion durable des Ressources ACR+* », collection environnement VE, 2009.

Section II : Les politiques publiques de gestion des déchets

Les déchets peuvent être source de différentes pollutions : des sols (lixiviats), des eaux (nappes phréatiques), de l'air (émission des gaz toxiques), etc. mais ils peuvent être aussi source de matières premières c'est ainsi que la mise en place de politiques environnementales axées sur la gestion des déchets devient primordiale dans tous les pays. Par ailleurs, chaque politique se base sur des principes qui définissent la hiérarchie de la gestion des déchets selon les spécificités de chaque pays.

II-1 Politiques de gestion des déchets

1-1 Définition : La loi algérienne la définit comme « *toute opération relative, à la collecte, au tri au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations* ». ¹⁷

A travers cette définition, la gestion des déchets se fait en plusieurs étapes :

La collecte des déchets : le ramassage et/ou le regroupement des déchets en vue de leur transfert vers un lieu de traitement ;

Le tri des déchets : toutes les opérations de séparation des déchets selon leur nature en vue de leur traitement ;

Traitement écologiquement rationnel des déchets : toute mesure pratique permettant d'assurer que les déchets sont valorisés, stockés et éliminés d'une manière garantissant la protection de la santé publique et/ ou de l'environnement contre les effets nuisibles que peuvent avoir ces déchets ;

Valorisation des déchets : toutes les opérations de réutilisation, de recyclage ou de compostage des déchets ;

L'élimination : toute activité de traitement thermique, physico- chimique et biologique de mise en décharge, d'enfouissement, d'immersion et de stockage des déchets ainsi que toutes autres opérations ne débouchant pas sur une possibilité de valorisation ou autre utilisation du déchet ;

Immersion des déchets : tout rejet de déchet dans le milieu aquatique ;

Enfouissement des déchets : tout stockage des déchets en sous sol ;

Installation de traitement des déchets : toute installation de valorisation, de stockage, de transport et d'élimination des déchets ;

¹⁷ Article 3 de la loi n° 01-19 du 12 décembre 2001, Op cité.

Mouvement des déchets : toute opération de transport, de transit, d'importation et d'exportation des déchets.

1-2 Mise en œuvre des politiques de gestion des déchets

Les politiques environnementales des déchets nécessitent la mise en œuvre des instruments de régulation qui peuvent être :

- Des instruments réglementaires ou législatifs ;
- Des instruments économiques : incitations, taxation ;
- Autres instruments : sensibilisation, formations.

Du point de vue de la théorie économique, le déchet est une externalité négative qu'il conviendrait de corriger en internalisant son coût de post consommation.¹⁸ En effet la fixation de taxes ou des normes d'émission permet d'attribuer une valeur aux déchets d'où l'importance de la taxe pigouvienne (instaurée par Pigou) qui propose une taxe au pollueur dans le but de l'inciter à réduire ses émissions en pollution.

Dans les pays européens, l'article L. 2224-13 du Code général des collectivités territoriales précise que «*Les communes ou les établissements publics de coopération intercommunale assurent, éventuellement en liaison avec les départements et les régions, la collecte et le traitement des déchets des ménages(...)*¹⁹ ». Ainsi le traitement de ces déchets est financé par la taxe d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM) ou la redevance d'enlèvement des ordures ménagères (REOM). Pour ce qui est des déchets non traités par les collectivités locales, ils relèvent de la responsabilité de leurs producteurs respectifs c'est le principe de la responsabilité élargie des producteurs (REP).

Certains pays développés (notamment la Nouvelle Zélande, la Suède, les Etats Unis, etc.) ont déjà posé les bases d'une politiques zéro déchet qui est appliquée dans plusieurs industries à l'exemple de l'industrie automobile dont le recyclage est prévu dès la construction avec des marquages par code-barres permettant le repérage des matériaux par tri automatique.²⁰

Pour ce qui est de l'Algérie, la politique de déchets repose sur un ensemble de textes réglementaires fixant les modalités de gestion des déchets renforcée par la loi du 12-12-2001²¹

¹⁸ CHALMIN P., GAILLOCHET C., « *Du rare à l'infini : panorama des déchets* », éd Economica, 2009.

¹⁹ DAMIEN A., « *Guide du traitement des déchets : Réglementation et choix des procédés* » 6^{ème} éd, Dunod, Paris, 2013.

²⁰ BERNARD P- A., et DELAPORTE A., « *Nos déchets en question : Mythes et arnaques rudologiques* » éd ADICE, 2007.

²¹ DJEMACI B., AHMED ZAID M., Op Cite.

Chapitre I : La gestion des déchets dans le cadre du développement durable.

Par ailleurs, le gouvernement algérien a mis en œuvre une politique de gestion des déchets qui s'inscrit dans la Stratégie nationale environnementale (SNE), ainsi que dans le Plan national d'actions environnementales et du développement durable (PNAE-DD). Cette politique s'est concrétisée par la promulgation de la loi 01-19 du 12 décembre 2001, et elle a pour objectifs :

- L'amélioration de la santé et de la qualité de vie ;
- La conservation et l'amélioration de la productivité du capital naturel ;
- La réduction des pertes économiques et l'amélioration de la compétitivité ;
- La protection de l'environnement régional et global.

De cette stratégie, deux programmes d'action ont été mis en œuvre :

- Le programme national pour la gestion intégrée des déchets ménagers (PROGDEM) qui est élaboré par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement en 2001. Il s'inscrit en droite ligne dans la mise en œuvre de la politique environnementale urbaine dont les principaux objectifs portent sur l'éradication des décharges sauvages et la création de centres d'enfouissement technique (CET) dans l'ensemble des wilayas; l'élimination saine des déchets et la valorisation des déchets recyclables ; la préservation de l'hygiène publique ; et la protection de la santé des citoyens, etc.

Ce programme repose sur le principe de précaution-prévention, le principe du pollueur-payeur, le principe de producteur-récupérateur, et le rôle de l'information et de la sensibilisation du citoyen.

- Le deuxième programme est le « *Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux* » PNAGDES institué par la loi 01-19 du 12 décembre 2001 pour une période de 10 ans dont l'objectif de dégager des solutions diverses et adaptées pour le traitement de ce type de déchet ainsi, il oblige les producteurs de ces déchets à s'acquitter d'une taxe de 10.500 DA pour chaque tonne de déchet stocké, une manière d'inciter les « *pollueurs* » à déstocker leurs déchets.²²
- Le PNAGDES a été mis en place sur la base du cadastre national qui découle de l'inventaire national des déchets spéciaux.

²² <http://and.dz/presentation/strategie-nationale-de-la-gestion-des-dechets/>

Chapitre I : La gestion des déchets dans le cadre du développement durable.

En matière de déchets issus des emballages, l'article 3 du décret du 11 novembre 2002 adopte trois principes :

- Le premier principe porte sur la responsabilité des détenteurs d'éliminer et de valoriser leurs déchets d'emballages ;
- Le second principe est celui de confier la prise en charge de cette obligation à une entreprise agréée ;
- Le dernier principe concerne l'adhésion à un système public de reprise, recyclage et de valorisation créée à cet effet.

Ce décret prévoit l'obligation à ces entreprises de publier un rapport annuel d'activité comportant : le volume de déchets d'emballages triés, valorisés par filières de matériaux, ainsi que le taux de couverture géographique, le mode de traitement et les indicateurs financiers ²³

Sur la base de la loi 01-19 un renforcement institutionnel a été opéré, caractérisé par la mise en place du :

- Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement à travers ses instruments en particulier, l'Agence Nationale des Déchets (AND) (créée par Décret exécutif N° 02-175 du 20/05/2002) qui a pour mission principale la promotion de la gestion intégrée des déchets, le Conservatoire Nationale des Formations en Environnement (CNFE) et les Directions de l'environnement de toutes les wilayas ;
- Le Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Locales (MICL) est aussi impliqué par l'appui financier en direction des municipalités.

Le recours aux instruments économiques et à la fiscalité environnementale permet d'assurer une couverture partielle des dépenses liées à la gestion des déchets ainsi l'Article 51 de la loi 01-19 précise que « *la collecte, le transport, le stockage et l'élimination des déchets ou tous autres services se rapportant à la gestion des déchets ménagers et assimilés, donnent lieu à la perception d'impôts, de taxes et de redevances* » qui est la taxe d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM).

Cette dernière, qui existe depuis 1993, a été revalorisée de presque 100% par le gouvernement algérien, au titre de la loi N°02-21 du 22/12/2001 portant loi de finance 2002.

²³ Décret exécutif n° 02-372 du 11 novembre 2002, relatif aux déchets d'emballages.

Chapitre I : La gestion des déchets dans le cadre du développement durable.

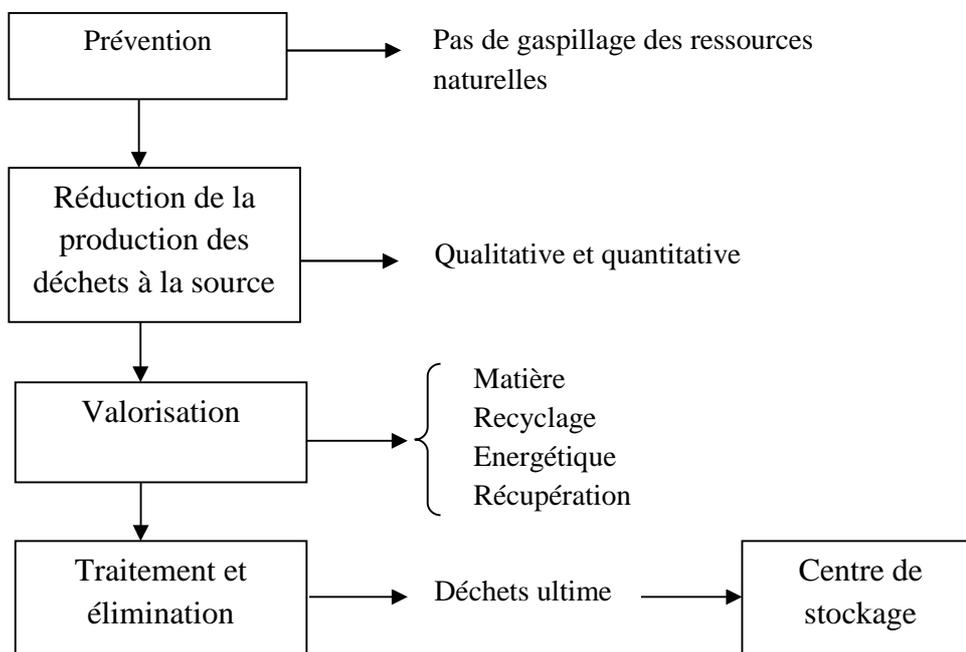
La gestion des déchets est financée partiellement par la taxe annuelle d'enlèvement d'ordures fixée entre 500 et 1000 DA/ ménage et par le Fond Commun des Collectivités Locales (FCCL).

II-2 Principes et acteurs de gestion des déchets

2-1 Les principes de gestion des déchets

- La prévention et la réduction de la production de la nocivité des déchets à la source ;
- L'organisation du tri, de la collecte, du transport et du traitement des déchets ;
- La valorisation des déchets par leur réemploi, leur recyclage, ou toute autre action visant à obtenir, à partir de ces déchets des matériaux réutilisables ou de l'énergie ;
- Le traitement écologiquement rationnel des déchets ;
- L'information et la sensibilisation des citoyens sur les risques présentés par les déchets et leurs impacts sur la santé et l'environnement ainsi que les mesures prises pour prévenir, réduire ou compenser ces risques.²⁴

Schémas n° 2 : Hiérarchisation de la gestion des déchets :



Source : ADDOU A., « Traitement des déchets : valorisation, élimination », éd 2009.

2-2 Les acteurs de la gestion des déchets

²⁴ Article 2 de la loi n°01-19 du 12 décembre 2001, Op Cité.

Chapitre I : La gestion des déchets dans le cadre du développement durable.

Dans les pays développés la responsabilité des produits, à savoir leur recyclage et leur coûts de gestion, est assumée par les producteurs jusqu'à leur fin de vie (déchets), ce qui n'est pas le cas des pays en développement qui laissent la responsabilité aux collectivités locales et au trésor.²⁵

En effet, la gestion des déchets municipaux est organisée d'une façon générale dans les pays en voie de développement en trois secteurs : le secteur public qui a une responsabilité de contrôle et de mise en application des dispositions de certains services urbains y compris la gestion des déchets solides, le secteur privé formel engagé dans la gestion des déchets notamment, la collecte et le recyclage, et le secteur privé informel engagé dans la réutilisation de certains types de déchets.²⁶

En Algérie, l'État constitue le principal acteur qui assure le financement des grandes infrastructures de gestion des déchets, en effet, la participation du secteur privé dans la gestion des déchets est pratiquement absente, ce qui a encouragé les autorités à promouvoir les dispositifs incitatifs pour stimuler la participation de ce secteur. Sous formes de contrats ou de concessions les activités de collecte, d'exploitation de décharges, de recyclage, de tri et de compostage peuvent faire l'objet de sous-traitance. Le FEDEP, l'AND et l'ANSEJ et l'ANDI doivent apporter leur soutien à la mise en œuvre de projets viables.

Toutefois, l'intervention du secteur informel dans la récupération des déchets constitue une importante activité économique dans la mesure où il permet de valoriser les déchets, de créer de l'emploi et donc du revenu à de nombreuses personnes, et de réduire les coûts de collecte et de récupération pour les collectivités locales²⁷.

Pour ce qui est des déchets ménagers et assimilés, la loi N°01-19 institue le schéma communal de gestion des déchets ménagers en attribuant la responsabilité de la gestion à la commune et permet, également, la constitution de groupements de communes pour une gestion partagée de ces déchets.

²⁵ CHENANE A., « *Analyse des coûts de la gestion des déchets ménagers en Algérie à travers la problématique des décharges publiques : Cas des communes de la wilaya de Tizi-Ouzou* », Revue campus N° 10.

²⁶ Taylor, 1999 cité par DJEMACI B., et AHMED ZAID M., Op cité.

²⁷ DJEMACI B., « *La gestion des déchets municipaux en Algérie : Analyse prospective et éléments d'efficacité* », Environnemental Sciences, Université de Rouen, 2012, pp 27, 28.

Chapitre I : La gestion des déchets dans le cadre du développement durable.

En ce qui concerne les déchets d'emballages, un dispositif public de reprise et de valorisation dénommé « *Eco-Jem* » avait été lancé en 2004 par les pouvoirs publics. Ce système avait pour objectif de réduire la mise systématique en décharge, en commençant par le matériau le plus facile à traiter, à savoir le papier, avant de passer aux plastiques et aux autres composants (verres, bois, aluminium, etc.).

Par ailleurs, un label « *Eco-Jem* » est octroyé aux entreprises qui contribuent à recycler leurs déchets, soit par leurs moyens propres, par un contrat avec une entreprise agréée de récupération, ou par le versement d'une taxe à la structure publique « *Eco-Jem* », selon le principe du pollueur-payeur.

Cependant, une bonne gestion des déchets nécessite des actions en amont, en réduisant la production et la consommation, ce qui se révèle difficile et pour cette raison, il faut agir en aval par la récupération et le traitement de ces déchets au lieu de les jeter dans la nature.

Section III : Modes de traitement des déchets

L'un des enjeux environnementaux du développement durable consiste dans le traitement des déchets en choisissant la technique la plus adéquate selon le type des déchets. Ainsi le traitement désigne l'ensemble du processus de distribution d'un déchet en direction du lieu de transformation ou stockage approprié.

III-1 Les techniques de traitement des déchets

Le traitement des déchets permet de les valoriser en utilisant plusieurs techniques de traitement telles que la mise en décharges, le compostage, l'incinération, le recyclage, etc. Toutefois le traitement doit être précédé par la collecte et le tri qui doivent se faire selon la composition et la nature de ces déchets (plastiques, verre, fer, papier, etc.)

1-1 La collecte et le tri

❖ La collecte

La collecte : Consiste dans les opérations de ramassage des déchets et leur transport vers un site de transfert, de tri ou de traitement.

L'UE définit la collecte comme « *le ramassage des déchets, y compris leurs tri et stockage préliminaires, en vue de leurs transport vers une installation de traitement des déchets. La collecte séparée ou sélective consiste en une collecte dans le cadre de laquelle un flux de déchets est conservé séparément en fonction de son type et de sa nature afin de faciliter un traitement spécifique* ». ²⁸

Ainsi, le choix du mode de collecte à adopter peut prendre différentes formes :

La collecte en porte-à-Porte : Collecte des déchets ménage par ménage et commerce par commerce. Généralement chaque ménage, commerce ou autre, est doté d'un bac à déchets ménagers qu'il présentera devant sa porte lors du passage du véhicule de collecte.

Collecte par apport volontaire : Des bacs à déchets ménagers sont placés dans les quartiers et les habitants viennent volontairement y déposer leurs déchets ménagers. Le véhicule de collecte passe par la suite vider ces bacs.

Collecte sélective : Collecte de la fraction recyclable des déchets des ménages et que ceux-ci ont préalablement triés et placés dans des bacs spécifiques.

²⁸ Article 3 de la directive européenne 2008/98 relative aux déchets cité par P CHALMIN., C GAILLOCHET .,« *Du rare à l'infini : panorama des déchets* », éd, Economica, 2009

❖ Le tri

Tri : Séparation des déchets mélangés selon différentes catégories (papiers/cartons, plastiques, métaux, verre, bois...etc.).

Tri à la source : Séparation des déchets mélangés sur leurs lieux de production (ménages par exemple).

Toutefois, la collecte sélective et le tri des déchets par matériaux s'imposent afin d'obtenir des matériaux propres et homogènes et de faciliter ainsi leurs traitements.

2-2 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* ». ²⁹
- ✓ **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 réutilisables ou de l'énergie* ». ³⁰
- ✓ **Elimination** : 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* » ³¹ ainsi, elle peut comporter une incinération, une enfouissement ou une mise en décharge.

²⁹ BALET J- M., « *Aide mémoire : gestion des déchets* » 2^{ème} éd, Dunod, Paris , 2008.

³⁰ ADDOU A., Op cité.

³¹ 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.

Ainsi, trois types de valorisation peuvent être distingués :

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

a. 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.

b. 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.

c. La valorisation organique (compostage)

Est une forme particulière de recyclage qui permet de transformer des matières fermentescibles par des micro-organismes en présence d'oxygène (aérobie) pour obtenir un résidu composé de matière organique stabilisée : le compost.³² Ce dernier doit être de bonne qualité afin de l'utiliser comme amendement pour les sols

³² DUVAL C., Op cité.

Chapitre I : La gestion des déchets dans le cadre du développement durable.

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

1-3 La méthanisation

Elle consiste en « *un traitement de déchets ou de matières organiques fermentescibles en l'absence d'oxygène en milieu anaérobie dans des cuves appelées digesteur* », elle présente une double valorisation en termes de matière organique (le digestat) principalement utilisée dans l'agriculture, et d'énergie (le biogaz) qui sera à son tour recyclé pour produire de l'énergie et de la chaleur.³³

En effet, la méthanisation contribue à la réduction de la pollution et à la préservation de l'environnement.

1-4 L'incinération

C'est un procédé de traitement thermique des déchets en présence d'oxygène de l'air dans des fours quel que soit le type de déchet. Pour les déchets ménagers, c'est un mode d'élimination des ordures en les brûlant à haute température. L'incinération a pour effet la réduction de 90% du volume et de 70% du poids des déchets. Elle est aussi un moyen de produire de l'énergie.³⁴

1-5 La mise en décharge

Constitue le mode de traitement le plus répandu notamment dans les pays en développement car elle est la solution la moins coûteuse et la plus facile.

Une déchetterie est un lieu clos, aménagé et gardienné où les particuliers peuvent déposer leurs déchets à des fins de traitement et/ou de valorisation³⁵.

Toutefois cette technique présente de nombreux inconvénients et dangers si elle n'est pas bien gérée (pollution visuelle, lixiviat qui impactent le sol et les eaux, émission des gaz à effet de serre, risques sanitaires...)

Les pays de l'OCDE et l'EU ont préconisé une hiérarchie de traitement des déchets qui place le recyclage comme prioritaire par rapport aux autres modes de traitement car il

³³ PESQUEUX Y., « *Le déchet* », Doctorat UCAD, Sénégal, 2016, P7.

³⁴ ADDOU A., Op cité.

³⁵ Idem.

Chapitre I : La gestion des déchets dans le cadre du développement durable.

permet d'économiser les matières premières et d'utiliser les déchets comme matières secondaires.³⁶

III-2 Le traitement des 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 bénéficient 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.

Tableau n°3 : Traitement des déchets en Algérie

| | |
|---------------|------|
| Enfouissement | 36 % |
| Recyclage | 10 % |
| Décharge | 46 % |
| Compostage | 1 % |
| Autres | 7 % |

Source : Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie, 2014, op cité.

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* »³⁷.

³⁶ CHALMIN P., GAILLOCHET C., « *du rare à l'infini : panorama des déchets* », éd Economica, 2009.

Chapitre I : La gestion des déchets dans le cadre du développement durable.

Egalement la ministre de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement considère, pour sa part que *"Le développement des opérations de recyclage et de valorisation des déchets, est le fruit de la stratégie nationale de protection de l'environnement et d'intégration dans la politique de l'Economie verte ainsi les déchets constituent une source de richesse et de création de matières premières"* et par conséquent, le taux de recyclage des déchets, qui ne dépassait pas les 5 % des 13,5 millions de tonnes de déchets générés annuellement, au cours des dernières années, devra atteindre les 24% à l'horizon 2016, et s'établir ensuite à plus de 40%.³⁸

Cependant, pour encourager l'activité de recyclage en Algérie un système d'exonération et d'allègement fiscaux a été adopté par la loi de finance 2014 (article 32) qui prévoit que *« Les activités de collecte du papier usagé et déchets ménagers ainsi que les autres déchets recyclables exercées par des personnes physiques, sont assimilées à des activités artisanales, soumises au régime de l'impôt forfaitaire unique, au taux de 5%, et bénéficient d'exonération et d'allègement fiscaux »*. Par ailleurs cette exonération sera totale durant les deux premières années et partielle durant les trois années qui suivent soit des réductions respectives de 70%, 50% et 25%³⁹

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.⁴⁰

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.⁴¹

Ajoutant à cela, l'absence de tri à la source qui favorise la mise en décharge et l'enfouissement des déchets ce qui constitue une perte considérable vu que des déchets représentent une fraction récupérable importante notamment dans les déchets solides urbains dont 20% à 30% (soit plus de 1,2 million) de Tonnes de plastique et presque autant de papier et carton sont des déchets d'emballage qui peuvent être traités.

³⁷ <http://and.dz/la-gestion-des-dechets-doit-etre-transformee-en-une-filiere-economique/>

³⁸ <http://portail.cder.dz/spip.php?article4634>

³⁹ <http://www.mf.gov.dz/article/12/Lois-de-Finances/452/Loi-de-finances-2014.html>

⁴⁰ Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie SWEEP NET 2014.

⁴¹ Idem.

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

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.

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.

Ajoutant à cela, l'absence de tri à la source et le manque d'entreprises qui opèrent dans les secteurs de valorisation et de recyclage des déchets ont accentué la mise en décharge et l'enfouissement ce qui joue en défaveur du développement durable vu l'importance du recyclage et de la valorisation dans la création d'emploi, l'économie des ressources, et la lutte contre la pollution (du sol, de l'eau et de l'air).

Chapitre II

Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

Introduction :

Depuis le début des années 1990 (notamment avec le sommet de la terre en 1992), la protection de l'environnement est devenue une préoccupation collective, suscitant des débats à l'échelle planétaire en effet, la prolifération des déchets plastiques constitue l'une de ces préoccupations vu leurs conséquences considérables sur l'environnement, et sur la santé humaine (épuisement des ressources, pollutions, maladies, atteinte à la biodiversité, etc.) ainsi pour répondre aux besoins, sans cesse croissant, en matériaux et en énergie à l'heure d'une mondialisation effrénée et pour faire face aux exigences et conditions de préservation de l'environnement dans une optique de développement durable, le traitement des déchets, de manière générale et des déchets plastiques en particulier, s'impose comme un enjeu crucial permettant d'économiser les ressources et l'énergie mais aussi de réduire la pollution.

Le recyclage constitue une de ces techniques de traitement qui est favorisée dans plusieurs pays (pays développés et pays en développement PED) en raison de ces avantages au service du développement durable

Par ailleurs, les déchets plastiques présentent un gisement important de la totalité des déchets solides et dont une fraction récupérable est non négligeable à cet effet, encourager et développer l'activité du recyclage dans tous les pays pourrait être une des solutions adéquates aux problèmes du développement durable relatives à la dissémination des déchets plastiques dans la nature.

Ce deuxième chapitre sera consacré à l'étude des enjeux du recyclage des déchets plastiques et de ses limites. Ainsi nous allons présenter, en premier lieu, les différents plastiques et leur devenir en fin de vie. En deuxième lieu, nous allons parler des techniques et de l'organisation de l'activité du recyclage. Et en dernier lieu, nous allons présenter les différents avantages et limites liés du recyclage des déchets plastiques illustré par le cas de la ville de Thiès au Sénégal.

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

Section I : Caractérisation des plastiques

La production des plastiques se fait essentiellement à base du pétrole même si d'autres sources existent (le gaz naturel, le charbon) mais le pétrole reste la ressource la plus prisée en raison de son faible coût économique par rapport aux autres sources.

I-1 Les plastiques : Définition, genèse et typologie

1-1 Définitions des plastiques :

- a. **Les plastiques** : Le mot plastique vient du grec « *plastikos* », qui signifie modelable, une caractéristique essentielle de ces matières. Les plastiques sont des matières constituées par de longues chaînes de molécules dénommées polymères liées après polymérisation.
- b. **La polymérisation** consiste en une réaction chimique permettant la synthèse d'un polymère à partir de monomères. Avant la polymérisation, chaque monomère est isolé, il est ensuite combiné à d'autres monomères de même nature ou de nature différente lors d'une réaction chimique appelée réaction de polymérisation.
- c. **Les polymères** : sont obtenues à partir des petites molécules appelées monomères et qui ont généralement pour origine le traitement chimique du pétrole et plus particulièrement de la fraction appelée naphtha.¹
- d. **Les monomères** : Sont des petites molécules composées d'un squelette de carbone qui se lie facilement à différents atomes comme l'oxygène, l'hydrogène, le chlore, l'azote, etc. Ces molécules ainsi formées sont capables de réagir ultérieurement entre elles.

1-2 Genèse des matières plastiques

Le développement de matières plastiques commençait avec l'utilisation de matériaux naturels possédant des propriétés plastiques (tels que le chewing gum), puis évoluait avec celui de modification de molécules végétales (telles que les matières issues de la cellulose ou de l'amidon qui sont des matériaux renouvelables) et finalement avec la production de

¹ AZEM S., « *Mélanges de polymères : Application à la Récupération et au Recyclage des Déchets* », working paper, UMMTO, 2007.

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

matériaux entièrement synthétiques qualifiés de plastiques modernes issus essentiellement de la transformation de la cellulose.

Le premier plastique inventé en 1870 par les frères Hyatt est le celluloïd pour se substituer à l'ivoire (matière dont sont faites les défenses des éléphants et de quelques mammifères). Il a permis de remplacer dès lors, des produits naturels comme l'ivoire, l'écaille, la corne, etc. et de répondre ainsi à un souci écologique ² (protection de la faune).

En 1907, le chimiste belge Léo Baekeland a inventé la Bakélite qui constitue le premier plastique entièrement synthétique. Puis les années 1930 vont connaître une évolution fondamentale liée à la découverte de nouveaux matériaux polymères principalement des thermoplastiques tels que le PS en 1930, le PVC en 1940, le PET et le PEHD en 1941, etc.

L'utilisation des plastiques synthétiques a permis de remplacer la fourrure, le cuir, etc. prélevés sur des animaux d'élevage et par conséquent d'éviter les prélèvements sur la nature.

1-3 Typologie des plastiques : les plastiques sont réparties en trois catégories principales

a. Les thermoplastiques : se sont des polymères obtenus à partir de petites molécules carbonés qui, sous l'effet de la chaleur, fondent et redeviennent rigide à température ambiante, cette catégorie représente 75% des déchets plastiques.³

Les liaisons de ces plastiques sont faibles peuvent être rompues lorsqu'elles sont chauffées et se reforment une fois la matière refroidie. Parmi les thermoplastiques, les catégories les plus utilisées sont :

- **PEHD** (Polyéthylène Haute Densité) utilisé dans des applications à parois épaisses rigides notamment pour les bouteilles de lait, de détergent et de produits ménagers, flacons de shampoing, certains sacs poubelles, bouteilles d'huile, barquettes et pots de yaourt, etc. ;
- **PE** (Polyéthylène) est le plastique le plus courant et le moins cher, il constitue un bon isolant électrique, grâce à ses propriétés il peut être réutilisé facilement ;
- **PET** (Polyéthylène Téréphtalate) est utilisé essentiellement dans les emballages (bouteilles, pots, barquettes) notamment pour la fabrication de bouteilles à usage unique car il est léger, n'est pas coûteux et se recycle facilement, mais il est également utilisé dans la fabrication de pièces d'équipement et d'automobile. Il est employé en fibre textiles ;

² DUVAL C., « *Matières plastiques et environnement : recyclage, valorisation, biodégradabilité, éco conception* », éd Dunod, Paris, 2004.

³ ADDOU A., « *Traitement des déchets : valorisation, élimination* », éd 2009.

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

- **PEBD** (Polyéthylène Basse Densité) sert à la fabrication des de films d'emballage, sacs poubelles, des films pour l'agriculture, etc. ;
 - **PP** (Polypropylène) est un polymère très utilisé car il est facile à colorer et n'absorbe pas l'eau. Il est utilisé dans la fabrication des fibres synthétiques et équipements automobiles, pots et flacons etc. ;
 - **PVC** (Polychlorure de Vinyle) est un plastique très instable qui se brise facilement toutefois, il constitue un bon isolant électrique peu combustible et résistant à la chaleur. Il sert à produire des barquettes, des boites alimentaires, les tuyaux de canalisation, etc. ;
 - **PS** (Polystyrène) est un plastique dur et cassant employé essentiellement dans la fabrication des emballages à usage unique pour viande, glace, appareils électriques, tasses et assiettes, les barquettes et pots utilisés dans l'alimentation etc.
- a. Les thermodurcissables :** ils ont la particularité de devenir insolubles (ils ne peuvent pas se dissoudre) et infusibles (ils ne peuvent pas être fondu) après polymérisation, ils ne peuvent plus subir des modifications après refroidissement du fait de leur rigidité. Ce sont généralement des polyesters insaturés.⁴ Exemple : cabines de bateaux, piscines, toitures, vernis. Ces plastiques possèdent des liaisons chimiques solides entre elles qui ne se cassent pas sous l'effet de la chaleur. Parmi ces plastiques, on trouve :
- Les polyuréthanes ;
 - Polyesters ;
 - Epoxydes ;
 - Phénoliques ;
 - La bakélite (résine synthétique) ;
 - La mélamine.
- b. Les élastomères :** Un élastomère est un polymère présentant des propriétés « élastiques », obtenues après réticulation. Il supporte de très grandes déformations avant rupture. Le terme de « *caoutchouc* » est un synonyme usuel d'élastomère, il est utilisé essentiellement pour la fabrication de pneumatiques, joints, gants médicaux, chaussures, etc.

⁴ ADDOU A., op cité

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

En Algérie, sur un million de tonnes de plastiques utilisé par an, seule la moitié est transformée localement alors que le reste est importé notamment d'Asie et d'Europe en effet, les importations algériennes de matières plastiques (dont la France est le premier fournisseur suivie de l'Espagne, de l'Allemagne et de l'Italie) ont atteint, en 2008, plus de 600 millions de dollars, enregistrant une hausse de 32,73% par rapport à l'année 2007.⁵

Par ailleurs, les plastiques sont présent dans tous les secteurs (emballage, BTP, automobile, agroalimentaire, etc.) et cela est dû essentiellement à leur caractéristiques intéressantes et à leur faible coûts comparativement à d'autres matériaux.

1-4 Caractéristiques des plastiques

Les plastiques sont des matériaux à base de polymères auxquels s'ajoutent un ensemble d'additifs (la matière plastique = résine de base + additifs) qui peuvent être des plastifiants, des colorants, des stabilisants, des lubrifiants, etc.

Ces ajouts d'additifs permettent de modifier les propriétés des plastiques et pour cette raison ils ne sont pas considérés comme des corps purs.⁶

L'utilisation des plastiques s'est de plus en plus accentuée ces dernières années et cela est dû à leurs propriétés intéressantes et à leur excellent rapport qualité/prix qui permettent d'obtenir une grande variété de produits plastiques avec des couleurs et des formes différentes.

En effet, les plastiques se caractérisent par :

- Leur légèreté, leur imperméabilité et leur grande résistance ;
- D'excellentes propriétés d'isolation thermique et électrique ;
- une bonne résistance aux acides, aux bases et aux solvants ;
- Leurs simplicités de fabrication et de transformation en formes voulues, leur stabilité.

Au delà de leurs atouts, les matières plastiques en fin de vie génèrent d'énormes quantités de déchets qui sont généralement jetés directement dans la nature ou dans des décharges sauvages ce qui porte atteinte à l'environnement et à la santé humaine

A cet effet, la prise en charge de ces déchets constitue l'un des enjeux fondamentaux du développement durable ce qui suppose de connaître la provenance et les quantités de ce gisement.

⁵ www.mincommerce.gov.dz/fichiers09/stat1sem09fr.pdf

⁶ Duval C., op cité.

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

I-2 Gisements et impacts des déchets plastiques

2-1 Gisement des déchets plastiques

Les déchets plastiques proviennent de différents domaines d'utilisation des produits plastiques, en effet on distingue trois origines principales :

- ✓ les déchets plastiques issues des emballages qui emballent jusqu'à 50% des produits : bouteilles et flacons, emballage de denrées, conditionnement de produits, etc. ;
- ✓ Une autre partie provient des plastiques agricoles (sac d'engrais, films plastiques divers) ou industriels. ;
- ✓ Le reste provient de la récupération des composants des véhicules hors d'usage. Après l'acier, le plastique est le matériau le mieux représenté dans l'automobile : il existe une douzaine de polymères différents sur une même voiture (sièges, tableau de bord, manettes de commandes,...) ;

Toutefois d'autres sources des déchets plastique existent tels que les domaines de l'électricité, du bâtiment (notamment avec les canalisations en PVC), marché multimédia, emballages de médicaments, déchets de la santé, etc.

Au niveau européen, la production annuelle des déchets plastiques est de 24 Millions de tonne (Mt) réparties entre différents secteurs comme suit :

- 62% pour l'emballage ;
- 6% pour le BTP ;
- 5% pour l'industrie du transport ;
- 5% pour les déchets EEE (d'Equipements Electriques et Electroniques) ;
- 22% de sources « autres ».

Par ailleurs, en 2014, une quantité de **8 millions de tonnes (mt)** de ces déchets ont été mis en décharge (Soit 100 millions de barils de pétrole utilisés pour produire ces plastiques) ce qui pouvait ainsi économiser **8 milliards d'euros** (soit 3 fois le budget de l'UE consacré à la lutte contre le chômage des jeunes), de ce fait elle prévoit l'arrêt de la mise en décharge d'ici à 2025 des déchets plastiques recyclables et valorisables ce qui permettra de réduire les émissions de CO₂ à raison de 7Mt pour chaque 5 Mt de plastiques recyclés en plus⁷ et par conséquent lutter contre le réchauffement climatique en faveur du développement durable.

En ce qui concerne l'Algérie, la production des déchets plastiques est également importantes notamment ces dernières décennies, elle est répartie comme suit :

⁷ <http://www.plasticseurope.fr/Document/la-vraie-vie-des-plastiques.aspx?FolID=2>

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

Tableau n° 4 : Evolution de la production des DMA plastiques en Algérie (exprimés en %)

| Années | 1983 | 2000 | 2007 | 2010 | 2014 ⁸ |
|------------|------|------|------|------|-------------------|
| Plastiques | 3,1 | 3 | 11 | 12 | 16.88 |

Source : Caractérisation des déchets ménagers et assimilés dans les zones nord, semi-aride et aride d'Algérie 2014

Ce tableau montre bien que la production des déchets plastiques en Algérie ne cesse d'augmenter progressivement en effet, il constitue le second composant d'une poubelle algérienne type, résultant des produits emballés dans des bouteilles de plastique, notamment les huiles, le lait et les boissons diverses ce qui peut générer des conséquences négatives sur l'environnement et la santé humaine mais également des pertes économiques vu que la moitié des matières et des produits en plastique sont importés de l'étranger.⁰

En effet, une part importante de ces déchets (1,2 million de Tonnes) sont récupérables et peuvent donc se substituer à la matière vierge et par conséquent réduire les importations mais également d'assurer la salubrité des villes et de réduire ainsi l'enfouissement et la mise en décharge de ces déchets.

Par ailleurs, la part des emballages rejetée chaque année est également importante soit 190 000 tonnes dont seulement 3800 tonnes récupérées (soit 2%) en effet, une bonne gestion de ce gisement plastique, grâce notamment au recyclage, permet aux fabricants de biens de consommation d'épargner 4 milliards de dollars par an dont plus du quart de cette économie résulte d'initiatives du secteur alimentaire⁹.

2-2 Impacts des déchets plastiques

La prolifération des déchets dans la nature et leur longévité sont d'une incidence considérable sur les écosystèmes terrestres et marins (faune et flore) et sur la santé humaine. En effet, la contamination du milieu marin par les matières plastiques est importante, du fait d'importantes quantités de plastiques fragmentés en petites pièces peuvent être confondus avec de la nourriture et par conséquent elles sont ingérées par la faune marine (oiseaux de mer, les tortues, les phoques, les baleines et les poissons) provoquant ainsi leurs mortalité (267 espèces différentes ont souffert de l'enchevêtrement ou l'ingestion de débris plastiques

⁸ Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie, 2014.

⁹ PNUE (2014) Évaluation du plastique : Pourquoi mesurer, gérer et rendre publique l'utilisation du plastique par l'industrie des biens de consommation. ?

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

marins¹⁰), d'autant plus que la contamination de ces espèces peut entrer dans la chaîne alimentaire et affecter ainsi la santé humaine.

Ajoutant à cela, le coût en capital naturel, qui s'élève à 13 milliards de dollars au moins, engendré essentiellement par les pertes économiques encourues par les secteurs des pêches et du tourisme ainsi que le temps consacré à la dépollution des plages.¹¹

La production des plastiques contribue à l'exploitation de ressources non renouvelables (essentiellement du pétrole), et à la consommation d'importantes quantités d'énergie (eau, électricité) ce qui génère des gaz carboniques dans l'atmosphère et accélère ainsi le réchauffement climatique.

Par ailleurs, certains types de plastiques peuvent être toxiques et cela est dû à leurs compositions chimiques citant le cas du PVC (qui contient du chlore) et du Bisphénol A¹² qui peuvent provoquer des maladies comme le cancer.

Les plastiques dégradables peuvent se dégrader dans des conditions anaérobies (en absence d'oxygène) et par conséquent, de générer des gaz à effet de serre et du lixiviat qui portent atteinte à l'eau, à l'air, au sol et à la santé humaine.

Les plastiques présentent de nombreux avantages, notamment une faible perméabilité et la résistance aux produits chimiques, l'isolation thermique et électrique. Néanmoins, la production et l'utilisation des plastiques génèrent bien des déchets qui ont des conséquences néfastes pour l'environnement et la santé humaine de ce fait il est indispensable que ces déchets soient gérés adéquatement pour préserver l'environnement dans une optique de développement durable. Cependant, les pays de l'OCDE et l'EU ont préconisé une hiérarchie de traitement des déchets qui place le recyclage comme prioritaire par rapport aux autres modes de traitement car il permet d'économiser les matières premières et d'utiliser les déchets comme matières secondaires.¹³

¹⁰ GREENPEACE., "Plastic Debris in the World's Oceans"

¹¹ PNUE., « Evaluation du plastique : Pourquoi mesurer, gérer et rendre publique l'utilisation du plastique par l'industrie des biens de consommation ? », 2014.

¹² DORBANE N., « Quel avenir pour les matières plastiques dans le cadre du développement durable ? ».

¹³ DUVAL C., Op cité.

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

Section II : Le recyclage des déchets plastiques

Le recyclage existait depuis l'âge de bronze¹⁴ (il y a 6000 ans), mais ce n'est qu'à partir du 19^{ème} siècle qu'il s'est accentué notamment avec l'industrialisation massive et le changement dans les modes de vie et de consommation en effet, à partir des années 1970 et avec la mise en place du rapport Meadows « *Halte à la croissance* » pour dénoncer les surexploitations des ressources naturelles, le recyclage est placé comme un des procédés qui permet d'économiser les ressources et l'énergie dans une logique de développement durable.

Par ailleurs, le recyclage des déchets plastiques devient de plus en plus important car il permet de transformer les déchets en ressources qui, sous la pression conjuguée de l'évolution démographique et de l'épuisement relatif des matières premières, deviennent indispensables à l'économie mondiale.

II-1 Les techniques de recyclage

Le recyclage constitue un domaine d'action du développement durable qui consiste en la réintroduction directe d'un déchet dans le circuit de production dont il est issu, en remplacement total ou partiel de la matière première.

Ainsi, selon la nature des plastiques, deux types de recyclage peuvent être distingués :

1-1 Le recyclage mécanique (matière) :

Il est essentiellement réservé aux thermoplastiques et consiste à broyer et refondre la matière plastique réversible pour fabriquer des produits finis commercialisables, des granulés ou des poudres de plastique. Ces derniers sont commercialisés sous la même forme que le granulé de résine vierge qui peut servir à fabriquer des vêtements, des tuyaux, renforts de chaussures, etc.

Par ailleurs, ce type de recyclage exige un plastique homogène (composé d'une seule résine) qui doit être broyé et ajouté aux granulés de résine vierge avant la phase de plastification, néanmoins certains plastiques en mélange font l'objet de recyclage mécanique par extrusion ou moulage pour la fabrication de divers substituts de composants en bois d'œuvre ou en béton¹⁵ (exemples des tables de pique nique, des bancs de parc, etc.).

¹⁴ BENZAADA S., BENMACHICHE M., BOUZIANE M T., MAZOUZ H., « *Environnement et recyclage des déchets* », revue science des matériaux, laboratoire LARHYSS N°03, Mars 2015.

¹⁵ « *Directives techniques pour l'identification et la gestion écologiquement rationnelle des déchets plastiques et leur élimination* », Texte révisé - Version 6 Par le Groupe de travail technique de la Convention de Bâle.

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

Cependant, le recyclage mécanique s'effectue suivant certaines étapes essentielles :

- Broyage ;
- Lavage et séchage ;
- Extrusion ou régénération.

1-2 Le recyclage chimique :

Consiste à décomposer les plastiques en leurs éléments de base, soit en monomères, soit en pétrole, par un procédé chimique (pyrolyse, hydrogénation, etc.) ou thermique par l'incinération des plastiques afin de récupérer leurs chaleurs et de l'utiliser comme source d'énergie pour le chauffage, la production d'électricité ou de vapeur¹⁶

Ce procédé porte le nom de dépolymérisation et s'applique généralement au polyéthylène téréphtalate (PET) dont l'objectif d'obtenir des résines qui peuvent être incorporées dans la fabrication des produits qui vont contenir des aliments et des boissons

Toutefois, le recyclage chimique présente certaines difficultés liées à la propreté et à la présence du PVC qui réduit la qualité des produits obtenus mais elles peuvent aussi être d'ordre logistique et économique ¹⁷

❖ Indication du recyclage

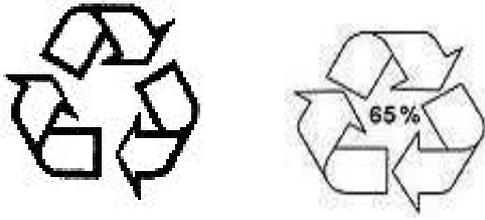
- **L'anneau de möbius** : c'est un logo universel des matériaux plastiques recyclables, mis en place depuis 1970, pour désigner que le matériau est valorisable. En effet, il peut être recyclé, ou incinéré dans des usines de production d'énergie.

Toutefois, un pourcentage peut figurer sur le triangle (exemple 65%), ce qui signifie que le produit ou l'emballage contient **un certain pourcentage de matières recyclées**.

¹⁶ SAFER K., « *Environnement et développement durable* », Polycopié de cours, 2015, P 59.

¹⁷ AZEM S., « *Mélanges de polymères : Application à la Récupération et au Recyclage des Déchets* », working paper, UMMTO, 2007.

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites



Source <http://www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens/dechets/bien-jeter/comprendresymboles>

- ❖ **Codes d'identification** : sur les emballages en plastique figure un système de marquage par type de matériau plastique afin d'identifier le type de plastique et la possibilité de sa valorisation.

En effet le matériau est indiqué par son abréviation et par un numéro associé ce qui s'illustre par le schéma suivant :



Source <http://www.aceve-environnement.org/Les-logos-du-recyclage.htm>

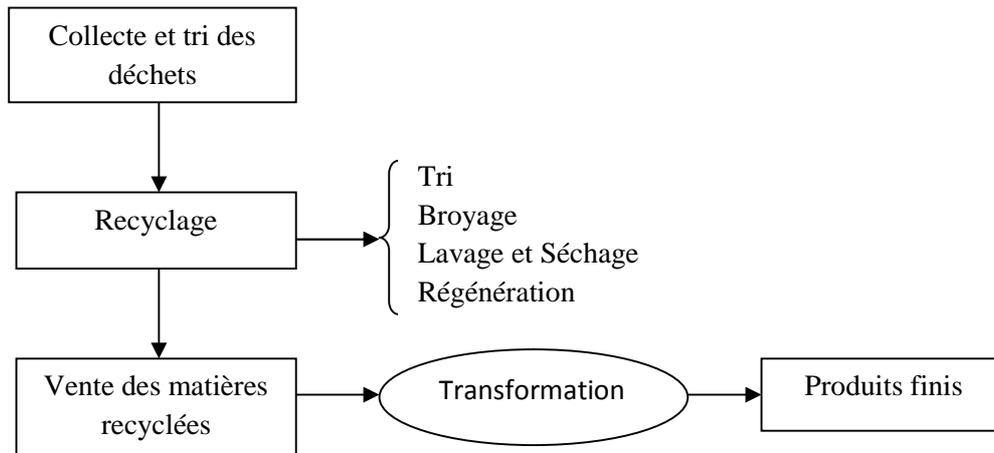
Dans la théorie tous les plastiques sont recyclables mais dans la pratique seulement certains types d'entre eux le sont citant essentiellement (le PET, PP, PS, PVC, PEHD et le PEBD) d'où l'importance des codes d'identification pour faciliter le tri et par conséquent le recyclage de ces catégories de déchets.

II-2 Organisation du recyclage

L'industrie du recyclage est une activité économique organisée en trois phases essentielles : collecte et tri des déchets, recyclage et enfin commercialisation des produits résultant des matières recyclées en effet, chaque étape est importante pour obtenir des matières recyclées de bonne qualité et de répondre aux exigences des clients. Ainsi le schéma suivant illustre ces différentes phases du recyclage des déchets plastiques :

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

Schéma n° 3 : Phases de recyclage des déchets plastiques



Source : Elaboré par nos soins.

2-1 La première phase : collecte et tri des déchets plastiques

Une fois collectés et triés, les déchets plastiques seront compactés en balles, pour diminuer leurs volumes, et transportés vers des usines de recyclage qui font la régénération de matière pour une utilisation ultérieure.

a. La collecte :

C'est le procédé fondamental par lequel les matières recyclables sont acheminées vers les entreprises de transformation ou des centres de tri, en effet les déchets non recyclés sont incinérés ou enfouis en centre d'enfouissement technique

Dans les pays en développement, la collecte est assurée généralement par le secteur informel qui récupèrent et trient les déchets plastiques pour les vendre ensuite à des entreprises de recyclage.

Les modes de collecte utilisés pour les plastiques sont :

- ✓ Collecte sélective en porte à porte
- ✓ Collecte en apport volontaire

Une fois collectés, ces déchets doivent être triés par type de plastique afin d'assurer un recyclage judicieux.

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

b. Le tri :

C'est une étape importante du recyclage des déchets plastiques qui permet de séparer les déchets plastiques en fonction de leur catégorie (PET, PEHD, PP, PE, etc.), puis les transférer vers l'entreprise de recyclage. Toutefois, certains emballages peuvent être triés à la main suivant leurs codes d'identification ce qui nécessite de réunir des conditions de travail adéquates pour les personnes qui font le tri.

2-2 La deuxième phase : le recyclage

Les déchets ainsi triés seront transformés en matières recyclées suivant différentes étapes (broyage et lavage, séchage, régénération et un second tri pour certains types de plastique).

a. Le broyage : Le broyage est une phase importante du processus de recyclage des différents déchets plastiques, elle consiste à mettre les déchets dans des broyeurs pour les réduire en paillettes ou broyat à différentes dimensions selon le besoin.

b. Le tri par flottaison (post-broyage) : Il intervient très souvent en aval de la phase de tri. Toutefois, pour certains types de plastiques, cas des bouteilles d'eau en PET dont le bouchon est en PEHD, le tri intervient en amont et en aval de la phase de broyage. La matière broyée (paillettes) est immergée dans une grande cuve remplie d'eau qui va permettre de séparer le PET du PEHD (le PET coule, parce que sa densité est supérieure à 1 alors que le PEHD flotte, parce que sa densité est inférieure à 1).

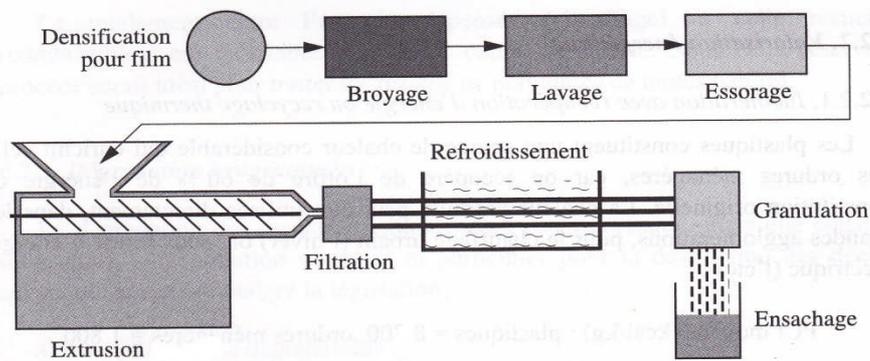
Cette méthode de tri des déchets est également employée pour un grand nombre de matières plastiques broyées en mélange, elle leur permet de se débarrasser des multiples polluants qu'ils sont susceptibles de contenir (comme des particules métalliques) et faciliter ainsi leur future régénération.

c. Le lavage et le séchage : une fois broyées, ce broyat sera lavé à chaud pour éliminer les impuretés et ensuite les sécher car une moindre humidité peut affecter la qualité du broyat et par conséquent celle du produit fini.

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

- d. **La régénération** : Egalement appelée extrusion ou granulation, est un processus qui permet de transformer les déchets plastiques en poudre ou en granulés haut-de-gamme (mettre la matière broyée dans une extrudeuse pour y être ramollie, débarrassée des polluants résiduels par aspiration des gaz dégagés sous l'effet de la chaleur, conditionnée sous forme de longs segments pâteux, refroidie et enfin découpée). En effet, après avoir été traités et homogénéisés, ces granulés peuvent être mélangés avec la matière vierge ou employés tels qu'ils sont, ce qui s'illustre par le schéma suivant :

Schéma n° 4 : processus de régénération des déchets plastiques.



Source : REYNE M., « *Transformation, assemblage et traitement des plastiques* », éd Lavoisier, 2006.

2-3 La commercialisation des matières recyclées :

Consiste à vendre les matières plastiques recyclées (généralement à un prix inférieurs au prix de la matière vierge) à des industriels qui vont les intégrer soit entièrement ou bien partiellement (mélanger avec la matière vierge) dans le processus de production des produits finis.

Le recyclage matière est la technique la plus utilisée car elle permet d'obtenir, grâce à des procédés mécaniques, des matières recyclées (granulés) à intégrer directement dans le processus de production des plastiques d'autant plus que cette technique est plus facile à adopter contrairement au recyclage chimique qui nécessite une maîtrise des différents procédés chimiques ou thermiques et donc une main d'œuvre qualifiée, ajoutant à cela les difficultés (d'ordre logistiques et économiques) qu'elle présente.

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

Section III : Avantages, limites du recyclage et présentation de cas

Le développement de l'activité du recyclage entraîne une forte utilisation des matières secondaires dans la production des matériaux neufs ce qui permet une réduction des coûts (achat de matière première, énergie, pénurie d'approvisionnement).

III-1 Avantage du recyclage :

Selon Lavoisier « *Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme* », ainsi les déchets peuvent se transformer en ressource en les recyclant et en les réintégrant dans le processus de production.

Le recyclage constitue l'une des solutions la plus adéquate pour le traitement des déchets mais il doit être précédé d'un tri sélectif afin d'éviter des éventuels impuretés affectant négativement les déchets et limitant ainsi leurs récupérations.¹⁸

C'est une activité industrielle qui permet de trier et préparer les déchets pour en faire des matières premières secondaires (MPS) et par conséquent il contribue à la création de postes d'emploi et de réduire la pollution.

En effet, selon l'OCDE « *Le recyclage joue un rôle croissant dans nos économies en partie grâce aux mesures incitatives des autorités. Le Bureau international du recyclage (BIR) estime que l'industrie du recyclage gère plus de 500 millions de tonnes de déchets et emploie plus de 1 500 000 personnes pour un chiffre d'affaires annuel de 160 milliards USD* »¹⁹ en effet le recyclage peut contribuer au développement socio économique et à la protection de l'environnement de ces pays.

Par ailleurs, le recyclage offre aux entreprises les bénéfices de la multiplicité des sources d'approvisionnements telles que la facilité de négociation des prix d'achat ou la sécurité des approvisionnements ainsi 1 tonne d'emballages plastiques (PET) recyclée permet de fabriquer 725 couettes et 1 tonne d'emballages plastiques (PEHD) recyclée permet de fabriquer 68 bacs de collecte.²⁰

¹⁸ BERNARD P- A., et DELAPORTE A., « *Nos déchets en question : Mythes et arnaques rudologiques* », édition ADICE, 2007.

¹⁹ OCDE, Organisation de coopération et de développement économiques, janvier 2007.

²⁰ <http://www.federec.org/>

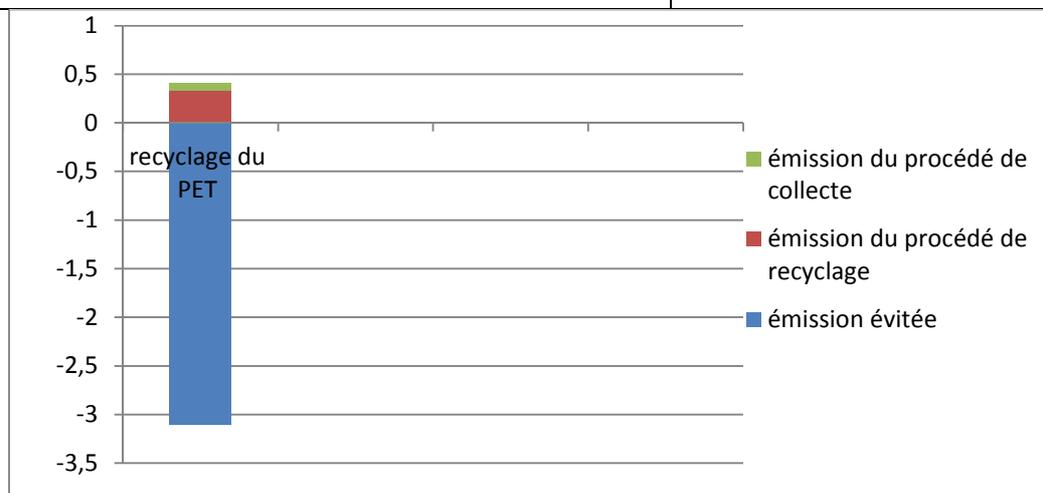
Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

Le recyclage permet de substituer la matière vierge par la matière recyclée ce qui permet de réduire l'extraction des ressources naturelles (une tonne de plastique recyclée permet d'économiser **830 litre** de pétrole) et de réduire la consommation d'énergie (l'utilisation de matières recyclées est moins consommatrice d'énergie que la production à partir de matières premières vierges) et par conséquent l'émission du CO₂ dans l'atmosphère. Ainsi, sur 245000 tonnes d'emballages plastiques recyclés chaque année en France, une réduction de près de 500000 tonnes de CO₂ est enregistrée.²¹

Exemple du recyclage du PET : Le procédé du recyclage consomme de l'énergie et par conséquent émet du CO₂ mais il en émet beaucoup moins que la production de matière vierge, ce qui est expliqué dans le tableau et le graphique suivants :²²

Tableau n° 5 : contribution du recyclage à réduire le CO₂

| Emissions de CO ₂ | Recyclage du PET |
|--|------------------|
| Emissions de la collecte | 0.072 |
| Emission du procédé de recyclage | 0.336 |
| Emission évitée (production de matière vierge) | -3.097 |



Source : *Déchets municipaux en Europe vers une société européenne de recyclage : une analyse de l'Association des Cités et Régions pour le Recyclage et la gestion durable des Ressources ACR+ », collection environnement VE, 2009.*

²¹ <http://www.valorplast.com/tous-recycleurs/parlons-plastiques/environnement/>

²² *Déchets municipaux en Europe vers une société européenne de recyclage : une analyse de l'Association des Cités et Régions pour le Recyclage et la gestion durable des Ressources ACR+ », collection environnement VE, 2009.*

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

En effet, le recyclage des déchets plastiques peut jouer un rôle majeur dans la réduction du réchauffement climatique qui constitue un enjeu fondamental du développement durable appuyé notamment lors de la 21^{ème} conférence des partis à la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques COP 21, en décembre 2015 à Paris, qui vise à maintenir le réchauffement climatique en dessous de 2°C d'ici à 2100.²³

Il permet également de réduire le volume et le poids de nos poubelles, et de réduire la mise en décharge et l'incinération ainsi qu'un gain d'espace dans les centres d'enfouissement techniques et par conséquent de limiter les risques de pollution de l'air et des sols (vu que les plastiques peuvent mettre des années dans la nature pour se dégrader).

III-2 Limites liées au recyclage :

Le recyclage des déchets est appelé à se développer à l'avenir afin de préserver les ressources et d'économiser l'énergie induite, toutefois, plusieurs phénomènes propres aux plastiques (composition chimique) limitent leurs recyclage ce qui n'est pas le cas des autres matériaux (verre, acier) qui permettent d'obtenir des produits semblables à ceux qui leur ont donné naissance²⁴, parmi ces limites :

- **Limites techniques :** Liées à la difficulté d'obtenir des matières premières recyclées pures et de qualité identique, ou très proche, de celle de la matière vierge à partir des déchets qui contiennent des contaminants ou des impuretés (exemple des emballages alimentaires), ainsi les taux de recyclage sont plus élevés lorsqu'il y a une offre régulière de gisements de déchets propres. A cet effet, la collecte et le tri sélectif des déchets s'avèrent une des conditions à réunir pour garantir la qualité des matières recyclées car une moindre impureté va affecter la qualité des produits obtenus.

Par ailleurs, la multiplicité des plastiques et l'évolution de leurs propriétés liées à l'ajout de certains additifs (renforts, charges, colorants) constituent une difficulté lors du recyclage, d'autant plus que ces plastiques sont souvent incompatibles entre eux ;

²³ <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-enjeux-de-la-COP-21.html>

²⁴ DUVAL C., op cité

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

- **Limites économiques :** Le recyclage génère des coûts importants (transport, énergie, main d'œuvre, matériel, tri sélectif, etc.) liés à leurs distance géographique, à la difficulté d'identification des polymères et de désassemblage des matériaux ce qui rend parfois le recyclage plus onéreux d'autant plus, la concurrence des autres modes de traitement (incinération, mise en décharge, enfouissement) est souvent un facteur limitant.

Ajoutant à cela, certains coûts liés aux employés (vêtements de protection appropriés, formation à la manutention et au tri, matériels de manutention tels que les transpalettes et chariots élévateurs) :²⁵

- **Limites écologiques :** Les différentes étapes du recyclage des déchets plastiques (tri, broyage, lavage) nécessitent la consommation d'énergie (eau, électricité, transport) et par conséquent le bilan écologique peut s'avérer négatif par rapport à une incinération avec récupération énergétique selon les normes requises. D'autant plus que la séparation et le nettoyage de ces déchets en vue du recyclage peuvent représenter une charge plus lourde du point de vue de l'écologie notamment lorsque les déchets contiennent des contaminants

En outre, le processus de recyclage peut produire des résidus qu'il sera impossible de recycler et qui peuvent être nocifs pour l'environnement.

III- 3 Exemple de la société PROPLAST au Sénégal :

Les déchets plastiques constituent l'un des défis environnementaux majeurs au Sénégal, que ce soit dans les villes ou dans les villages, ainsi la ville de Thiès constitue l'une de ces villes qui connaît une forte dégradation de l'environnement, en effet elle a sollicité l'aide d'une association italienne LVIA (qui s'occupe de solidarité et de coopération internationale pour le développement humain) pour l'amélioration des conditions d'hygiène dans les quartiers urbain grâce à la collecte des déchets et au traitement des matières plastiques pour le recyclage ce qui a favorisé la création d'une unité de recyclage PROPLAST.

²⁵ « Directives techniques pour l'identification et la gestion écologiquement rationnelle des déchets plastiques et leur élimination », Texte révisé - Version 6 Par le Groupe de travail technique de la Convention de Bâle, P 33.

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

2-1 Présentation de la société PROPLAST :

L'unité PROPLAST est créée en 1997 sous la forme d'un groupement féminin puis elle s'est transformée, depuis 2010, en une société industrielle SARL PROPLAST spécialisée dans la collecte et le recyclage des déchets plastiques, essentiellement du PP et du PE. Elle se propose, également, d'accompagner et d'aider des entrepreneurs ou structures nouvelles à mieux comprendre le travail de récupération de déchets plastiques pour une bonne collaboration notamment à travers les points de récupération.

2-2 Le recyclage :

Les femmes collectent les déchets plastiques de la ville de Thiès à un prix qui varie entre 50 et 100 francs CFA / kg (CFA c'est la monnaie de plusieurs pays d'Afrique constituant en partie la zone franc), en fonction du type de plastique et de sa qualité, puis les acheminent vers l'unité de recyclage PROPLAST.²⁶

Une fois triés par type et par couleur, ces plastiques sont recyclés (sous forme de broyat ou granulés) et puis mis en sacs de 30 kilos pour les expédier à des industries de transformation des plastiques à Dakar.²⁷

2-3 Limite :

Toutefois, l'un des défis de PROPLAST est de répondre aux exigences de ces clients (délai de production, qualité des matières recyclées, etc.) pour cela elle dispose d'équipements de production adaptés et mis à niveau régulièrement pour l'amélioration en continue de la qualité de leurs produits.

Egalement, la granulation est assurée par des techniciens et ouvriers formés et expérimentés, aptes à transformer une large gamme de matières premières (PP, PE), ce qui constitue une charge pour la société.

²⁶ <http://www.proplast-sarl.com/r%C3%A9seau-de-collecte/>

²⁷ Entreprenre autrement en Afrique l'exemple d'ESPERE et de PROPLAST
Au Sénégal, 2014

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

2-4 Les engagement de PROPLAST : PROPLAST s'est engagé depuis 2010 dans le cadre du développement durable à accomplir trois missions :²⁸

- **Une mission environnementale** : collecter et traiter plus de 2000 tonnes de déchets chaque année, ce qui permet de réduire les émissions de CO2 de plus de 3900 tonnes par an et d'économiser les ressources naturelles ;
- **Une mission économique** : les plastiques récupérés seront recyclés en granulés et puis commercialisés ainsi plus de 2000 tonnes de plastiques recyclés sont vendus aux industries de plastiques ;
- **Une mission sociale** : création de revenus au bénéfice des 1600 collecteurs des déchets plastiques ainsi que des post d'emploi au nombre de 200 poste dans l'usine de traitement.

2-5 Réalisations :

La SARL PROPLAST a réalisé d'énormes progrès d'un fort impact sociétal, environnemental et économique au service de la ville de Thiès, ce qui est illustré dans le tableau suivant :

Tableau n° 6 : Les réalisations de la SARL PROPLAST

| Années | 2010 | 2014 |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Centres de prétraitement | 1 | 2 |
| Quantités recyclées | 5 T/ mois soit 60 T/an | 80 à 100 T/mois soit 1000T /an |
| Chiffre d'affaires | 25000 € | 500000 € |
| Emplois directs créés | 14 personnes | 150 Personnes |
| Emplois indirects créés | 100 collecteurs | Plus de 1000 collecteurs |

Source : Entreprendre autrement en Afrique, l'exemple d'ESPERE et de PROPLAST au Sénégal, 2014.

²⁸ <http://www.proplast-sarl.com/l-innovation-proplast/engagement-et-valeurs/>

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

Les résultats obtenus montrent bien la forte progression de PROPLAST dans la réalisation de ces missions et dans le respect de ces engagements tenus dans la perspective du développement durable que ce soit en termes d'emploi créés, de chiffre d'affaire réalisés ou bien de quantités de déchets recyclés chaque année au service du développement de la ville de Thiès.

En dépit des limites qu'il présente notamment liés à la qualité des matières recyclées, le recyclage des déchets plastiques procure de nombreux avantages permettant de concilier développement socio économique et préservation de l'environnement ce qui s'illustre à travers l'exemple de la société PROPLAST qui a contribué (dans la ville de Thiès) à la création d'emplois et des revenus notamment pour la classe sociale la plus démunie, à la réduction de l'insalubrité et de la pollution induite par ces déchets mais aussi à l'économie des ressources en substituant les matières vierges par les matières recyclées, ajoutant à cela l'insertion des femmes dans les circuits économiques ce qui s'inscrit largement dans les perspectives du développement durables.

Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites

Conclusion :

Le recyclage des déchets plastiques joue un rôle primordial dans la réalisation d'un développement socio économique et dans la protection de l'environnement en raison des avantages qu'il procure en termes de création d'emploi, de gains économiques en substituant la matière vierge par celle recyclée, d'économie des ressources et d'énergie mais aussi de lutte contre la pollution et la pauvreté notamment dans les pays en développement. En effet, il est au cœur de la stratégie environnementale de gestion durable des déchets : réduire, réutiliser, recycler et constitue ainsi une alternative pertinente et économique aux solutions d'enfouissement et d'incinération.

Toutefois, cette activité présente certaines limites qui freinent son développement ce qui nécessite l'intervention des autorités publiques par des mesures incitatives notamment au tri sélectifs des déchets car ce dernier est d'une grande importance pour le développement de l'activité de recyclage des déchets plastiques mais également pour l'acceptation des matières recyclées par les transformateurs des plastiques très exigeants sur la qualité des matières.

Ajoutant à cela, la formation et la sensibilisation de tous les acteurs (Etat, collectivités locales, associations, citoyens, etc.) aux enjeux du développement durable, dont une importance considérable est accordée au recyclage des déchets de manière générale et des déchets plastiques en particulier, afin de parvenir à la création de nouvelles activités non basées uniquement sur la recherche de profits mais également soucieuses du sort des générations futures et de l'environnement ce qui suppose de concilier développement économique et préservation de l'environnement.

Chapitre III

Recyclage des déchets plastiques dans la Wilaya de Tizi-Ouzou

Introduction

La situation de l'environnement dans la wilaya de Tizi-Ouzou ne cesse de s'aggraver, notamment ces dernières décennies, caractérisée essentiellement par une forte pollution des cours d'eau, une urbanisation anarchique, l'absence d'espaces verts et de loisirs, ajoutant à cela une forte dégradation en termes d'hygiène et d'insalubrité que ce soit dans les villes ou dans les villages en effet, les ordures ménagères jonchent les trottoirs, et les champs sont transformés en décharges sauvages ce qui risque de contaminer l'eau, l'air et le sol et par conséquent nuire à la santé publique et à l'image de la wilaya qui est classée comme la wilaya la plus insalubre de l'Algérie

Par ailleurs, une fraction importante de ces déchets sont valorisables ce qui nécessite l'implication et le soutien des opérateurs privés pour l'installation de leurs unités de tri et de recyclage afin de réduire ce gisement de déchets et de protéger ainsi l'environnement mais également de parvenir au développement socio économique par la création d'activités nouvelles et par conséquent des postes d'emploi au profit des populations dans une perspective de développement durable

Ainsi, ce dernier chapitre sera consacré à l'étude de la récupération et du recyclage des déchets plastiques dans la wilaya. Nous allons voir dans un premier temps la situation de l'environnement dans la wilaya, puis étudier un cas pratique en s'imprégnant d'un échantillon d'entreprises de recyclage et de transformation des plastiques, pour enfin analyser les résultats de notre enquête et proposer quelques perspectives pour le développement du recyclage des déchets plastiques.

Section I : Etat de l'environnement et de la gestion des déchets dans la wilaya de Tizi-Ouzou :

L'accroissement important des déchets ménagers provoqués par la croissance démographique et l'acquisition de nouvelles habitudes de consommations, l'absence de tri sélectif des déchets et l'inefficacité de leurs systèmes de collecte et de traitement, la multiplication des décharges sauvages, le déversement d'eaux polluées dans les milieux récepteurs sans aucune forme de traitement, etc. constituent autant de problèmes responsable de la dégradation accélérée de l'environnement de la wilaya de Tizi-Ouzou

I-1 Etat de l'environnement :

L'insalubrité des villes et la prolifération des décharges sauvages constituent l'une des préoccupations majeurs des différents acteurs économiques (élus, citoyens, associations, universités...) qui organisent, à cet effet, des séminaires et des colloques pour dénoncer la situation alarmante dont se trouve l'environnement de la wilaya

Image n° 1 : L'état de dégradation de l'environnement de la wilaya de Tizi-Ouzou



Source : la direction de l'environnement de Tizi-Ouzou

Chapitre III : Le recyclage des déchets plastiques dans la wilaya de Tizi-Ouzou

La gestion des déchets s'avère plus qu'indispensable afin de lutter contre toute formes de pollutions (sol, eau, air) et de rétablir ainsi la salubrité des villes et celles des villages

Le secteur de l'environnement dans la wilaya traite plusieurs volets à savoir :

- ✓ Elaboration des schémas directeurs de gestion des déchets ménagers en collaboration avec les membres des APC
- ✓ Réalisation des installations de traitement des déchets ménagers
- ✓ Mise en œuvre de l'opération d'envergure nationale
- ✓ Accompagner et encourager l'investissement dans la récupération et la valorisation des déchets
- ✓ Eradication des décharges sauvages.

La production des déchets dans la wilaya

Les quantités de déchets dans la wilaya sont estimées à 400000 tonnes/ an dont 23 % à 30 % valorisables¹ (dont 25% de matières d'emballages et 60 % de matières organiques)

La quantité de déchets solides urbains est estimée à 930 tonnes/j pour une moyenne de 0,8 Kg/ hab dans les villes et de 0.5 kg / hab dans les villages²

Ces déchets sont généralement, jetés dans la nature créant ainsi des décharges sauvages ainsi « sur un total de 2260 décharges que compte l'Algérie plus que la moitié sont répertoriées au niveau de la wilaya (soit1500 décharges) dont plus de 60 % se retrouvent hors agglomérations, dans des zones désertes, montagneuses, forestières ou même agricoles »³ occupant une superficie de pas moins de 74 hectares ce qui constitue un des problèmes environnementaux majeurs auxquels fait face la wilaya

¹ Etats généraux sur l'environnement dans la wilaya « *Communication sur l'état des lieux et plan d'action* », 2013.

² Direction de l'environnement de Tizi-Ouzou

³ Mme IZRI D, enseignante chercheuse au département des sciences de la terre à l'université Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou, cité dans revue trimestrielle N° 003/juillet 2014.

Chapitre III : Le recyclage des déchets plastiques dans la wilaya de Tizi-Ouzou

Selon les données de la direction de l'environnement, la prise en charge des déchets urbains reste déficiente en raison de l'absence ou de l'insuffisance de CET et de décharges contrôlées ainsi qu'une prolifération des décharges sauvages.

Selon certains responsables de la wilaya de Tizi-Ouzou, la situation d'insalubrité dans la wilaya est liée d'une part, à l'incivisme des citoyens et d'autre part, à l'inefficacité des moyens matériels, financiers et humains mis par l'administration pour éradiquer cette situation ainsi que l'absence d'installations de traitement des déchets en effet, «...la résolution du problème d'insalubrité nécessite la volonté générale de tous les acteurs de l'administration et de la société civile »

La Wilaya de Tizi-Ouzou à bénéficié d'un important programme en matière de traitement des déchets ménagers dans le cadre de la mise en œuvre du Programme National de la Gestion intégrée des Déchets Ménagers municipaux (PROGDEM),

En effet, elle a bénéficié d'un budget de 55000000 DA pour l'élaboration de ces études, ce qui a donné lieu à l'inscription de 48 études de schémas directeurs de gestion des déchets ménagers dont :

- ✓ Opération d'envergure nationale d'hygiène du milieu et enlèvement des ordures ménagères et assimilés et déchets solides qui se poursuit dans l'ensemble des communes de la wilaya de Tizi-Ouzou, avec la mobilisation de moyens matériels et humains nécessaires pour l'éradication des pratiques actuelles des décharges sauvages, des dépotoirs et des gravats de chantiers de construction et l'organisation de la collecte, du transport et de l'élimination des déchets dans des conditions garantissant la préservation de l'environnement et de l'hygiène du milieu
- ✓ Enlèvement des ordures ménagères et des déchets solides en effectuant depuis 2010 plus de 432 actions de volontariats ce qui a permis la :
 - Mobilisation de 79 112 engins de différentes catégories et 278 150 agents.
 - L'évacuation de près de 912 189,03 tonnes de déchets solides à travers l'ensemble des communes de la Wilaya, représentant 20 837 points noirs traités (Décharges sauvages, cimetières, Oueds).

- ✓ Réhabilitation du service public de nettoyage
- ✓ Renforcement des parcs roulants des communes en moyens d'intervention :
 - Au titre de 2013, 199 000 000 DA ont été consacrés pour l'acquisition de 25 bennes tasseuses.
 - Subventions aux communes pour l'acquisition de l'outillage nécessaire aux actions de nettoyage et pour la location et la réquisition des moyens de levage, de nivellement et de transport dans le cadre du Budget de Wilaya et du FCCL.
 - Renforcement en moyens de collecte des déchets pour la commune de Tizi-Ouzou (camions bennes tasseuses de différentes capacités, bacs à ordures, corbeilles urbaines, caissons)
- ✓ Trois CET (Oued Falli, Ouacif et Draa El Mizen), gérés par l'EPIC de Wilaya de Gestion des CET, sont mis en exploitation (celui de Oued Falli est doté d'un centre de traitement mais qui demeure toujours non opérationnel)
 - Le nombre d'employés recrutés pour le fonctionnement de l'EPIC est de 59 dont 09 cadres, 17 agents de maîtrise et 33 agents d'exécution.
 - Renforcement des communes en personnel (1439 agents d'entretien) dans le cadre du dispositif Chantier Formation Insertion (CFI).
 - Concession de la collecte d'une partie des déchets de la ville de Tizi-Ouzou à 08 opérateurs privés dont les entreprises ont été créées dans le cadre du dispositif ANSEJ
- ✓ Assistance technique et formation de porteurs de projets de traitement des déchets à la technique de montage de projet avec le concours du mouvement associatif. A ce titre, des subventions ont été accordées sur le Budget de Wilaya pour 23 associations de protection de l'environnement pour un montant de 8 350 000,00 DA à l'effet de mener des campagnes de sensibilisation et d'information.
- ✓ Aspect financier : Le taux de recouvrement cumulé de la TEOM arrêtée est de 28,85 % en 2015. Ce taux demeure faible par rapport à l'assiette de recouvrement globale. Le nombre de communes ayant pris des délibérations est de 43 sur les 67. A ce titre, il y a lieu d'inciter les communes au recouvrement effectif de la Taxe d'Enlèvement des Ordures Ménagères (TEOM) en coordination avec les services des impôts et du trésor.

I-2 La gestion des déchets dans la wilaya de Tizi-Ouzou :

Afin de prendre en charge les déchets et de lutter contre l'insalubrité de la wilaya, il ya lieu de gérer ces déchets et d'encourager leurs traitement

2-1 L'organisation de la gestion des déchets dans la wilaya :

La gestion des déchets dans la wilaya de Tizi-Ouzou est basée, essentiellement, sur la création de centres d'enfouissement techniques CET et des décharges contrôlées

Elle compte en effet, quatorze décharges contrôlées et sept CET (pour un montant de 3.276 milliards de DA) dont trois opérationnels, un est en cours de réalisation et trois autres font l'objet d'opposition de citoyens. Ces centres touchent 50 communes sur les 67 que compte la wilaya soit un taux de couverture de 75%. Le CET de Oued Falli est doté d'un centre de tri qui n'est pas encore fonctionnel

La wilaya de Tizi-Ouzou élabore également 48 études de schémas directeurs de gestion des déchets ménagers

En ce qui concerne les moyens matériels, elle ne dispose que de 295 véhicules de collecte des déchets ménagers

2-2 Le traitement des déchets dans la wilaya :

La wilaya génère une quantité de 400000 tonnes/ an de déchets dont 23 % valorisables chaque année

De ce gisement, le volume traité s'élève à 85,76 tonnes / an pour les déchets industriels et à 493 tonnes / jour pour les déchets ménagers⁴ ce qui demeure très insuffisant vu l'importance de la fraction valorisable existante et qui est représentée dans le tableau suivant :

⁴ Wilaya de Tizi-Ouzou, ANDI 2013.

Tableau n° 7 : les quantités des déchets valorisables de la wilaya de Tizi-Ouzou

| | |
|---------------|-------|
| Verre | 45720 |
| Papier/Carton | 36000 |
| Plastiques | 34000 |
| Métaux | 4840 |

Source : « L'environnement est l'affaire de tous », Revue trimestrielle de l'APW de Tizi-Ouzou N°003 /juillet 2014.

La gestion des déchets dans la wilaya reste peu organisée vu l'insuffisance d'activités de tri, de récupération et de recyclage, ceci est lié essentiellement au manque d'information et de sensibilisation à l'attention des citoyens et des entreprises de valorisation.

Selon le président de l'APW de Tizi-Ouzou « ...la gestion des déchets réside aussi dans le manque de réceptacle. Vous pouvez organiser la collecte des ordures, mais lorsque vous n'avez pas où stocker les déchets, vous n'avez pas fait grand-chose »⁵

Il estime également que la plus grande responsabilité revient à l'Etat qui n'interdit pas de décharger les déchets en pleine chaussée, ainsi 20 milliard de centimes ont été alloués à la direction des travaux publics pour l'entretien des routes mais ces dernières sont toujours jonchées d'ordures

Malgré les efforts fournis et les moyens alloués pour la prise en compte du secteur de l'environnement, les résultats demeurent toujours très faible ainsi la prolifération des déchets et des décharges sauvages est toujours importante ce qui impactent négativement l'environnement mais également la santé des populations confrontées, par conséquent, à des maladies, odeurs nauséabondes, et à la présence de certaines espèces animales (rats, mouches, moustiques, etc)

En effet, passer de la vision d'élimination simple du déchet vers une vision à dimension économique en encourageant les filières de récupération, de tri et de valorisation des déchets s'avère primordial car elles contribuent à la création d'emploi et des richesses pour la wilaya mais également à la protection de l'environnement en donnant une deuxième vie aux déchets.

⁵ Revue trimestrielle de l'APW de Tizi-Ouzou N° 003 juillet 2014 (Numéro spécial environnement)

Section II : Le recyclage des déchets plastiques

Devant la situation d'insalubrité que connaît la wilaya de Tizi-Ouzou dont une fraction importante de déchets plastiques valorisables, la promotion de l'activité de recyclage s'avère indispensable afin de lutter contre la prolifération de ces déchets mais également de parvenir à la création de nouvelles activités créatrices de richesses et d'emplois tout en protégeant l'environnement

En effet, pour mieux comprendre l'importance de cette activité pour la salubrité de la wilaya mais également pour son développement socio économique dans une perspective de développement durable, nous avons mené une enquête par entretien auprès d'un échantillon d'entreprises situées dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

II-1 Présentation de l'échantillon de l'enquête : notre enquête est réalisée auprès de deux entreprises qui œuvrent dans la récupération, le recyclage et la transformation des plastiques au niveau de la wilaya

- L'entreprise BELLOUNIS spécialisée dans la récupération et le recyclage des déchets plastiques ;
- L'entreprise Kaci Plast spécialisée dans la transformation des plastiques en gaines électriques.

1-1 L'entreprise BELLOUNIS : c'est une entreprise de récupération et de recyclage des déchets plastiques sise à Oued Aissi sur la route nationale n° 12

Elle a été créée en 2005 dans le cadre de l'ANSEJ dans l'objectif de réaliser une rentabilité économique. Le tableau suivant nous renseigne sur la progression de l'activité de recyclage au sein de l'entreprise BELLOUNIS

Tableau n° 8 : Informations générales sur l'entreprise BELLOUNIS

| | 2005 | 2016 |
|---|-----------------------|--|
| Effectifs | 2 | 12 ouvriers permanents et autres non permanents (jusqu'à 20) |
| Equipements | 1 broyeur et 1 camion | 7 broyeurs, 2 régénérateurs, 2 machines de lavage, 3 camions |
| Types de plastiques collectés et recyclés | | PEBD, PEHD, PP, PVC souple |

Source : Entretien avec le propriétaire de l'entreprise BELLOUNIS.

1-2 L'entreprise Kaci Plast : C'est une entreprise de transformation des plastiques en gaines électriques située à Mechtras au Ouadhia, créée dans le cadre de l'Ansej en 2003 dont l'objectif principal est de réaliser une rentabilité économique

Tableau n° 9 : Informations générales sur l'entreprise Kaci Plast

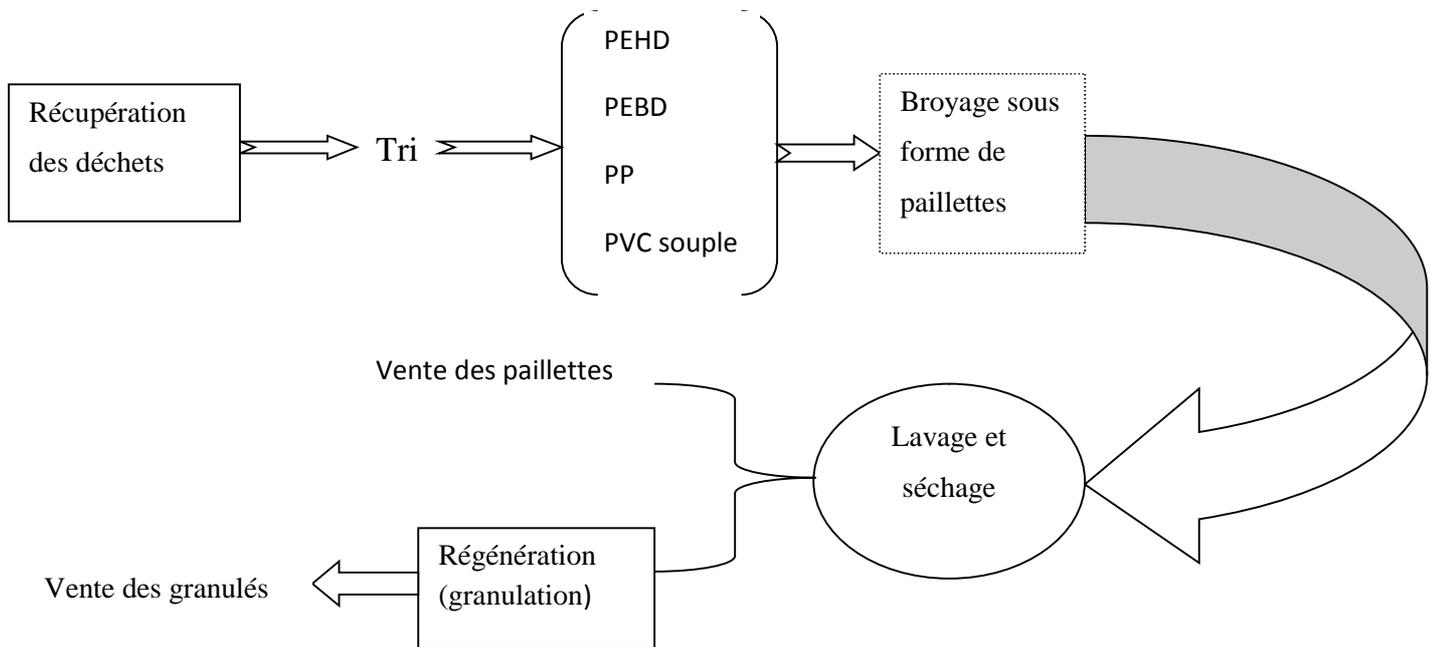
| | |
|------------------------------|---------------------|
| Effectifs | 22 |
| Equipements | Extrudeuse, broyeur |
| Types de plastiques utilisés | PEHD, PEBD |
| Produits fabriqués | Gaines électriques |

Source : conçu par nos soins à partir de l'entretien avec le propriétaire de l'entreprise Kaci Plast.

II-2 Organisation du recyclage et de la transformation des plastiques

2-1 L'entreprise BELLOUNIS : l'activité de recyclage au sein de l'entreprise BELLOUNIS est organisée en plusieurs étapes depuis la collecte des déchets jusqu'à la vente de la matière recyclée à des transformateurs des plastiques ainsi le schéma suivant résume ces principales étapes à savoir la collecte et le tri des déchets plastiques, le broyage et la régénération de ces déchets et enfin la commercialisation de la matière soit sous forme de paillettes ou bien de granulés.

Schéma n° 5 : Etapes de recyclage des déchets plastiques



Source : Schéma conçu nos soins.

a. La première étape : La récupération et le tri des déchets plastiques

Elle consiste à collecter les déchets plastiques soit auprès des ménages ou bien de les acheter auprès des différents récupérateurs qui travaillent, généralement, dans le cadre de l'informel

Par ailleurs, ces déchets sont transportés soit par l'entreprise (soit 40 % des déchets collectés), ou bien par des collecteurs privés qui viennent déposer leurs déchets au niveau de l'entreprise moyennant un prix de vente par kg selon le type de plastique (soit 60 % des déchets collectés).

Une fois collectés, ces déchets feront l'objet d'un tri manuel par type de plastique et par couleur (PEHD, PEBD, PP, PVC souple) suivant leurs codes d'identification inscrits sur ces plastiques ainsi pour les autres types comme le PET, ils seront vendus à d'autres entreprises spécialisées dans le recyclage de ces catégories de plastique

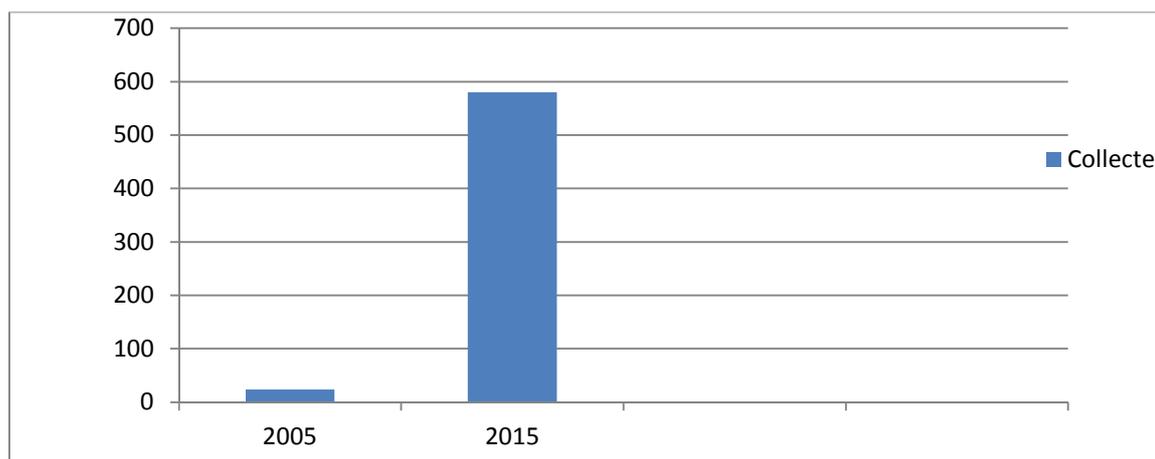
Cependant, la quantité des déchets collectée est présentée dans le tableau et le graphe suivants :

Tableau n° 10 : Evolution des quantités annuelles de déchets collectées

| | 2005 | 2015 |
|----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Quantités collectées | 24 tonnes (24000 kg) /an | 580 tonnes (580000 kg) / an |

Source : conçu par nos soins à partir de l'entretien avec le propriétaire de l'entreprise.

Graph n° 2 : Evolution de la collecte des déchets par l'entreprise BELLOUNIS



Source : Réalisé par nos soins à partir du tableau n°4

Le graphe montre bien que la collecte des déchets plastiques par l'entreprise BELLOUNIS a progressé de manière considérable en passant de 24 tonne en 2005 à 580 tonne en 2015 soit une augmentation de 556 tonne au bout de dix ans.

b. La deuxième étape : Le recyclage (broyage et régénération) des déchets collectés

Une fois triés, ces plastiques seront broyés séparément sous forme de paillettes (broyat) suivant leurs types et leurs couleurs, puis lavés et séchés dans une machine de lavage et de séchage pour être, enfin, régénérés sous forme de granulés très proche de ceux issus de matière première (vierge)

Toutefois, certaines catégories de plastiques ne sont pas régénérées, elles sont vendues sous forme de paillettes (cas des caisses et des chaises en PEHD) car elles seront transformées directement en produits finis

Le tableau suivant indique les quantités de plastiques broyées et celles régénérées depuis le début de l'activité en 2005 jusqu'à 2015

Chapitre III : Le recyclage des déchets plastiques dans la wilaya de Tizi-Ouzou

Tableau n° 11 : Evolution des quantités de plastiques broyées et régénérées entre 2005 et 2015

| | 2005 | 2015 |
|-------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Broyage et Régénération | 22 tonnes (broyage uniquement) | 530 tonnes / an |

Source : Réalisé par nos soins à partir de l'entretien avec le propriétaire de l'entreprise.

D'après ce tableau, les quantités de déchets broyées augmentent progressivement au fil des années en passant de 22 tonnes en 2005 jusqu'à 530 tonnes en 2015 soit une progression importante de 508 tonnes ce qui s'explique d'une part, par l'augmentation des quantités de déchets collectées et d'autres part, par l'extension de l'activité de cette entreprise qui ne possédait qu'un seul broyeur au début de son activité pour acquérir, ensuite, de nouveaux équipements (broyeurs, extrudeuses, machines de lavage et camions)

c. La troisième étape : La vente des matières recyclées

Les matières recyclées (paillettes ou granulés) seront ensuite vendues à des transformateurs de plastique dont la livraison se fait, dans la majorité des cas, par commande que se soit au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou ou bien au niveau national

En effet, les quantités vendues ainsi que les chiffres d'affaires réalisés par l'entreprise sont présentés dans le tableau suivant

Tableau n° 12 : Evolution des quantités vendues et du chiffre d'affaire de l'entreprise

| | 2005 | 2015 |
|--|---------------|----------------|
| Quantités de matières vendues | 22 tonnes/ an | 460 tonnes /an |
| Ventes (chiffre d'affaire) (10 ³ ·DA /an) | 330 DA | 3000 à 3400 DA |

Source : Réalisé par nos soins à partir de l'entretien avec le propriétaire de l'entreprise.

Le tableau suivant montre bien l'évolution des quantités vendues qui était de 22 tonnes seulement en 2005 pour atteindre 420 tonnes en 2015 soit une progression de 438 tonnes ce qui signifie que l'entreprise ne trouve pas de difficultés à écouler sa matière recyclée d'où l'importance du chiffre d'affaire réalisé augmentant ainsi la rentabilité de l'entreprise

- ❖ **Les difficultés rencontrées par l'entreprise** : L'entreprise compte faire une extension de son entreprise néanmoins elle rencontre certains obstacles qui se résument comme suit :
- ✓ Les charges sont très lourdes notamment celle liées à l'électricité et à l'eau
 - ✓ Difficultés d'accès aux crédits bancaires notamment pour l'achat d'équipement qui sont très souvent très coûteux
 - ✓ Manque d'encouragement de la part de l'Etat
 - ✓ L'absence de tri sélectif des déchets rend, parfois, le recyclage difficile ce qui impacte négativement la qualité des matières recyclées

Mais la principale difficulté consiste dans l'acquisition de terrain et pour cette raison elle souhaite obtenir un soutien et des facilités de la part des autorités publiques

2-2 L'entreprise Kaci Plast :

La transformation des plastiques se fait en deux étapes, la première liée à l'achat des matières plastiques (matière recyclée et matière première) ; et la deuxième réside dans la transformation de ces matières en gaines électriques et leur vente sur le marché

- a. **L'achat des matières plastiques** : L'entreprise achète d'importantes quantités de matières à différents prix ce qui est représenté dans le tableau suivant :

Tableau n° 13 : Présentation des quantités et des prix d'achat des matières plastiques

| | Quantités achetées / an | Prix DA/kg |
|-----------------------|-------------------------|------------|
| Matière recyclée (MR) | 240 tonnes (240000 kg) | 135 |
| Matière première (MP) | 396 tonnes (396000 kg) | 210 |
| Bénéfice brut | | 75 |

Source : Réalisé par nos soins à partir de l'entretien avec le propriétaire de l'entreprise.

Nous pouvons constater que le prix de matière recyclée est inférieur à celui de la matière première d'où la réalisation d'un bénéfice brut de 75 DA sur chaque kg acheté au profit de l'entreprise

- b. La production et la vente des gaines électriques :** L'entreprise produit des gaines électriques suivant le procédé d'extrusion ainsi, certaines gaines sont totalement produites à partir des matières recyclées et d'autres à partir des matières premières (vierges) qui seront ensuite vendues , à des prix différents, sur le marché

Tableau n° 14 : Présentation des quantités vendues et du chiffre d'affaire de l'entreprise

| | Quantités vendus | Chiffre d'affaire (10 ³ DA) |
|--------------------------------|------------------|---|
| Produits vendus (issus des MR) | 48000 rouleaux | 33600 |
| Produits vendus (issus de MP) | 48000 rouleaux | 57600 |

Source : Réalisé par nos soins à partir de l'entretien avec le propriétaire de l'entreprise.

D'après le tableau, l'entreprise produit les mêmes quantités de gaines pour des chiffres d'affaires différents ce qui s'explique par la différence dans leurs prix de vente respectifs. En effet les gaines issues des MR sont moins chères par rapport aux autres issues des MP et cela est dû à la différence dans la qualité de ces produits mais également aux prix d'achat des MR qui est inférieur à celui de MP. Néanmoins, le bénéfice réalisé sur la vente des gaines issues de MR est important ce qui a encouragé l'entreprise à utiliser cette matière.

- ❖ **Les principales difficultés rencontrées :** Malgré les bénéfices réalisés par cette entreprise, elle présente certaines difficultés que nous avons résumées ainsi :
- ✓ Certaines charges liées à l'utilisation des matières recyclées comme l'achat des colorants pour l'obtention des gaines de couleurs homogènes
 - ✓ Parfois la qualité des matières recyclées est moindre ce qui réduit la qualité des produits finis et par conséquent les bénéfices de l'entreprise

En dépit des limites rencontrées par ces entreprises, leurs activités restent importantes. En effet, l'entreprise BELLOUNIS a enregistré une progression non négligeable en matière de collecte et de recyclage des déchets plastiques, ce qui est le cas également de l'entreprise Kaci Plast qui utilise pour la production des gaines électriques de la matière recyclée ce qui favorise la salubrité de la wilaya et son développement socio économique.

Section III : Traitement des résultats et perspectives de développement de l'activité de recyclage

Le recyclage des déchets plastiques en matières recyclées et la transformation de ces dernières en produits finis sont parmi les objectifs cruciaux du développement durable en effet, l'analyse des résultats de notre enquête auprès des deux entreprises nous permettra de voir l'importance de ces activités pour le développement durable de la wilaya de Tizi-Ouzou

III- 1 : Traitement des résultats :

1-1 L'entreprise BELLOUNIS : Depuis le début de son activité en 2005, l'entreprise ne cesse de progresser touchant ainsi aux différentes dimensions (économique, sociale et environnementale) ce qui apparait clairement dans le tableau suivant :

Tableau n 15 : Progression de l'entreprise BELLOUNIS depuis 2005 jusqu'à 2015

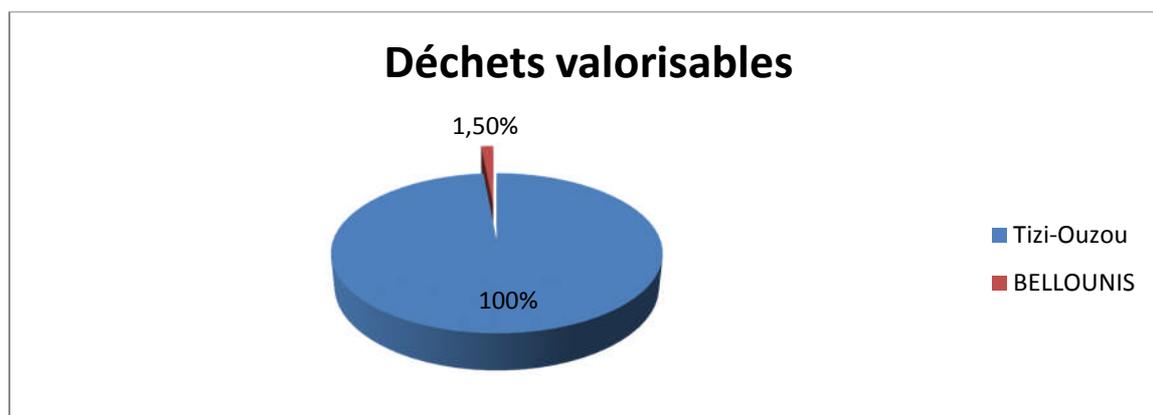
| | 2005 | 2015 | La progression | Pourcentage |
|--|------|------|----------------|-------------|
| Effectifs | 2 | 20 | 18 | 90 % |
| Quantités de déchets collectées et recyclées (T) | 22 | 530 | 508 | 96 % |
| Chiffre d'affaire (10 ³ . DA) | 330 | 3200 | 2870 | 89 % |

Source : Réalisé par nos soins à partir de l'entretien avec le propriétaire de l'entreprise.

D'après le tableau, l'entreprise est parvenue à la création d'emplois dont le nombre a connu une augmentation de 90 % et par conséquent des revenus à une population en chômage ce qui constitue un des enjeux sociaux du développement durable

La progression de la collecte et recyclage contribue également à la réduction du gisement des déchets plastiques valorisables de la wilaya de Tizi-Ouzou, estimé à 34000 tonnes/ an par la direction de l'environnement de Tizi-Ouzou, et par conséquent à réduire l'insalubrité de la wilaya ce qui apparait dans le graphe suivant :

Graph n°3 : La part des déchets collectés dans le gisement valorisable de Tizi-Ouzou



Source : Réalisé par nos soins à partir des données collectées.

Le graphique montre bien que l'entreprise contribue de (1,5 %) à la réduction des quantités de déchets plastiques de la wilaya, ce pourcentage reste faible vu l'importance du gisement valorisables existant

En effet cette contribution reste très importante pour l'environnement qui ne cesse de se dégrader, d'autant plus qu'elle permet d'économiser les ressources épuisables (en sachant qu'une tonne de plastique recyclée permet d'économiser 830 litres de pétrole) ainsi en recyclant 530 tonnes de déchets plastiques en 2015, l'entreprise permet d'économiser 33470 litres de pétrole, mais également de réduire l'émission de CO2 dans l'atmosphère et répondre en conséquence à l'un des enjeux environnementaux du développement durable

Ajoutant à cela, cette activité de recyclage a permis de réaliser d'importants chiffres d'affaires et dont la progression est considérable (89 %) depuis 2005 ce qui répond aux objectifs de l'entreprise en réalisant une rentabilité économique mais également aux enjeux économique du développement durable qui vise à favoriser l'économie circulaire (réduire, réutiliser et recycler).

L'entreprise BELLOUNIS contribue au développement socio économique et à la protection de l'environnement de la wilaya de Tizi-Ouzou ce qui s'inscrit dans les perspectives du développement durable, en effet cette entreprise mérite d'être encouragée afin de développer davantage son activité et d'augmenter ainsi la collecte et le recyclage des déchets en faveur du développement de la wilaya.

2-2 L'entreprise Kaci Plast :

La production des gaines nécessite une consommation d'énormes quantités de matières premières qui s'avèrent non seulement coûteuses sur le plan économique mais également sur le plan environnemental en effet, l'utilisation des matières recyclées revêt une grande importance pour la rentabilité de cette entreprise mais aussi pour la préservation de l'environnement. Ce qui est expliqué dans le tableau suivant :

Tableau n° 16 : Bénéfice brut réalisé par Kaci Plast

| | Quantités achetées / an | Prix DA/kg | Prix d'achat total (10 ³ . DA) |
|--|-------------------------|------------|---|
| Matière recyclée (MR) | 240 tonnes (240000 kg) | 135 | 32400 |
| Matière première (MP) | 396 tonnes (396000 kg) | 210 | 83160 |
| Bénéfice brut lié à la substitution des MP par la MR | 240 tonnes | 75 | 18000 |

Source : Réalisé par nos soins à partir de l'entretien avec le propriétaire de l'entreprise.

La substitution des MP par la MR a permis à l'entreprise de réaliser un bénéfice brut sur achat de 75 Da pour chaque Kg de MR acheté ce qui correspond à un bénéfice total brut de 18000 (10³. DA)

En effet, la matière plastique recyclée lui a permis d'éviter la pénurie de matières premières et par conséquent d'assurer la continuité de son activité

Ajoutant à cela, la réalisation d'un chiffre d'affaire considérable de 33600 (10³ DA) sur la vente des produits issus des MR ce qui l'encourage davantage à utiliser cette matière et par conséquent de booster l'activité de recyclage des déchets dans la wilaya car si la MR ne trouvait pas preneurs, il ne y aurait pas de recyclage des déchets plastiques

D'autant plus, cette substitution permettra de réduire les importations de l'Algérie, sachant que sur un million de tonnes de plastiques utilisé par an en Algérie seule la moitié est transformée localement alors que le reste est importé de l'extérieur, ce qui génère par conséquent des coûts économiques mais également des coûts environnementaux liés à la production et au transport de ces matières plastiques notamment l'émission de CO2 dans l'atmosphère responsable du réchauffement climatique

❖ Défis relatifs à ces activités :

Pour l'entreprise de recyclage BELLOUNIS :

L'absence de tri sélectif des déchets rend le processus de tri difficile notamment lorsque le code d'identification ne figure pas sur les plastiques, d'autant plus que les plastiques mélangés avec des déchets ménagers sont souvent souillés et par conséquent nécessitent d'énormes quantités d'eau ce qui augmenterait les charges de l'entreprise et par conséquent les prix de vente des matières recyclées

En effet, cette augmentation des prix pourrait entraîner une mévente de ces MR car les entreprises de transformations vont privilégier la MP ce qui joue en défaveur de la rentabilité de l'entreprise mais également de l'environnement

Pour l'entreprise de transformation Kaci Plast

L'utilisation des MR présente certaines contraintes pour l'entreprise ainsi, la qualité des gaines plastiques obtenues est conditionnée par celle des MR ce qui affecte la rentabilité de l'entreprise

En effet, une moindre impureté peut interrompre la chaîne de production et par conséquent réduire les quantités produites et leurs prix de vente ce qui est décourageant pour cette entreprise qui a pour objectif principal d'assurer une rentabilité économique

III -2 Perspectives de développement de l'activité de recyclage

Le propriétaire de L'entreprise BELLOUNIS estime que « Le recyclage constitue l'avenir du pays car il ya toujours des déchets et par conséquent cette activité ne va pas être en crise mais il faut qu'il y ait de l'organisation et un soutien de la part des pouvoirs publics afin de la développer et d'encourager l'investissement dans ce créneau »

Il considère aussi que cette activité est très rentable sur le plan économique et répond largement à ses objectifs escomptés en effet, il compte la développer davantage et de faire une extension dans la mesure où les autorités publiques lui facilitent l'acquisition d'un terrain

Chapitre III : Le recyclage des déchets plastiques dans la wilaya de Tizi-Ouzou

Le propriétaire de Kaci Plast estime, pour sa part, que le recyclage est une activité d'avenir qui permet de fournir de la matière recyclée aux moindres prix mais également d'éviter les pénuries d'approvisionnement des matières premières mais il faut qu'il y ait des mesures à respecter afin d'obtenir des matières de bonnes qualités ce qui va encourager par conséquent toutes entreprises de transformation, y compris son entreprise, d'utiliser la matière recyclée.

Il rajoute aussi que l'utilisation des matières recyclées permet de réaliser une rentabilité économique au profit de son entreprise mais également au profit de l'environnement en réduisant les quantités de déchets dans la nature

Le recyclage des déchets plastiques est une activité qui permet de réduire les quantités de déchets qui se prolifèrent dans la nature et de lutter ainsi contre la multiplication des décharges sauvages de la wilaya de Tizi-Ouzou qui est considérée comme la wilaya la plus insalubre de l'Algérie néanmoins cette activité reste très peu développée vu les contraintes assignées à cette activité

En effet, il devient indispensable d'encourager et de promouvoir cette activité car elle permet non seulement de créer des revenus et des postes d'emplois aux populations locales mais également de protéger l'état de notre environnement dont la situation est alarmante et pour cela il faudrait l'implication et la mobilisation de tous les acteurs de la wilaya (élus, citoyens, associations, collectivités, etc.) pour un objectif commun qui est celui de protéger l'environnement contre toutes pollutions, et de parvenir ainsi au développement socio économique de la wilaya

Par ailleurs la sensibilisation et l'éducation à l'environnement et au développement durable ainsi que le développement des outils de communication et de sensibilisation (revues, sites web, émissions de télévisions, colloques, etc.) relatifs aux questions de l'environnement s'avèrent indispensables.

Egalement, il faudrait mettre en place des mesures incitatives pour encourager la création des micro-entreprises, mais aussi le tri sélectif des déchets afin de faciliter leurs recyclages et d'obtenir des matières recyclées de bonnes qualités répondant ainsi aux exigences des clients

Chapitre III : Le recyclage des déchets plastiques dans la wilaya de Tizi-Ouzou

Ajoutant à cela, la mise en collaboration des entreprises de recyclage et celles de transformation des plastiques pour travailler en synergie et garantir ainsi la disponibilité des matières pour les transformateurs et un marché pour les recycleurs.

Et en fin, il faut renforcer les moyens humains, matériels, techniques afin d'assurer la prise en charge des déchets et leur recyclage ainsi que la formation des porteurs de projets sur la création et la gestion de leurs entreprises mais également sur les techniques de tri et de recyclage afin de garantir la qualité des matières recyclées et d'augmenter ainsi leurs rentabilités.

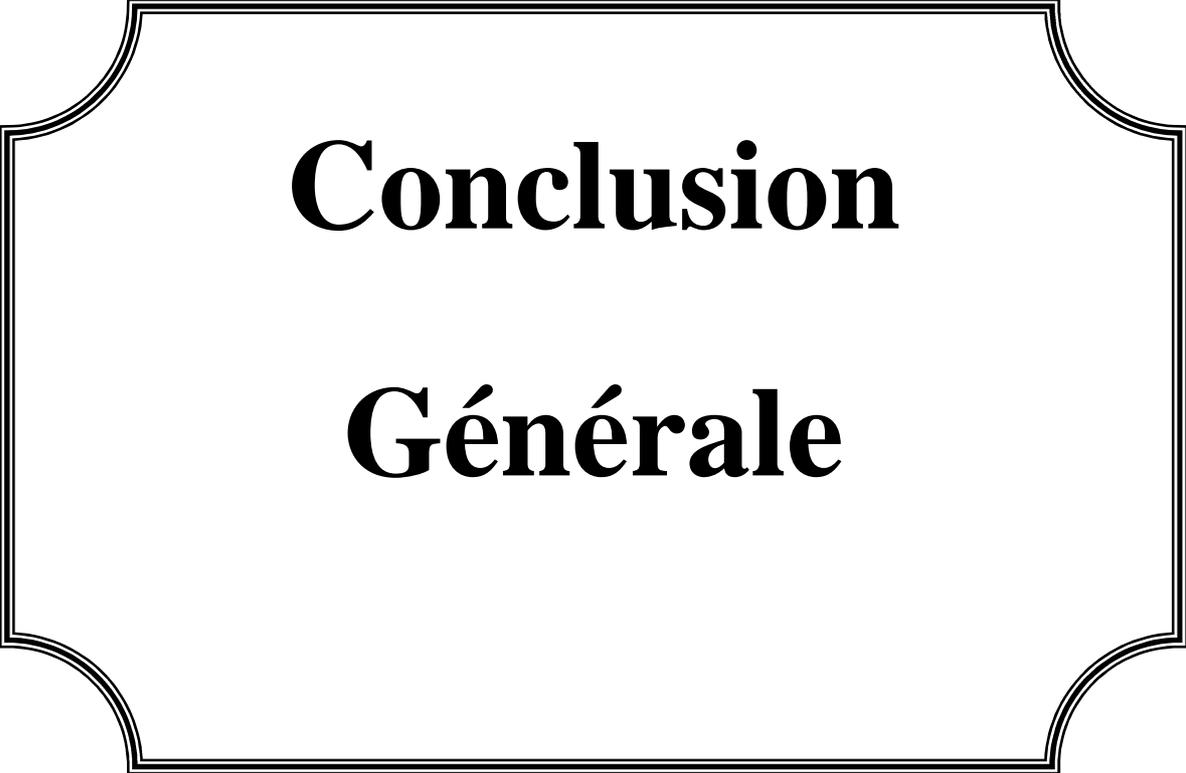
Conclusion

En dépit des efforts fournis et des moyens alloués (matériels, financiers ou techniques) au secteur de l'environnement, les résultats obtenus restent toujours mitigés. Cette situation est liée d'une part, à l'incivisme des citoyens et d'autre part, à l'inefficacité des moyens matériels, financiers et humains mis par l'administration pour éradiquer cette situation ainsi que l'absence d'installation de traitements des déchets

Cependant, la gestion des déchets dans la wilaya repose sur la création de CET et de décharges contrôlées alors que la wilaya dispose d'un gisement de déchets valorisable qui devrait être exploité en encourageant la création d'entreprises de recyclage et de traitement des déchets

En effet, en s'imprégnant de notre échantillon d'étude, les résultats de notre enquête nous permettent de témoigner de l'importance de l'activité de recyclage des déchets plastiques dans la création d'emplois et par conséquent des revenus au profit de la population locale, dans la réduction des quantités de déchets valorisables et dans la protection de l'environnement.

Toutefois cette activité demeure très faible dans la wilaya en raison des difficultés rencontrées par les preneurs de projets (terrain, financement, cherté des équipements, etc.) ainsi, il ya lieu de booster cette activité qui contribue à la promotion du développement durable.



Conclusion

Générale

Conclusion générale

Depuis l'avènement du développement durable les pressions se font de plus en plus sentir, dans le monde entier, sur les problématiques environnementales notamment celles liées à la prolifération des déchets constituant ainsi un des enjeux majeurs du développement durable.

En effet, les déchets disséminés dans la nature causent de véritables problèmes à l'environnement (pollutions du sol, des mers et de l'air) et à la santé publique (maladies, infections...) d'où la nécessité d'une prise en charge effective de leur gestion

Par ailleurs, la gestion des déchets devient une des questions prioritaires dans les discours tenus par la majorité des pays notamment lors des conférences organisées dans le cadre du développement durable, citant l'exemple de la COP 21 tenue en décembre 2015 à Paris qui vise essentiellement à maintenir le réchauffement climatique en dessous de 2°C d'ici 2100, vu que les déchets contribuent à ces émissions

Cependant, cette prise de conscience a incité les pays, notamment les plus développés, à mettre en place des politiques de gestion des déchets renforcées par un cadre institutionnel et réglementaire. Certains de ces pays tentent même 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

Toutefois, la gestion des déchets nécessite la mise en place de moyens et le choix du mode de gestion le plus adéquat selon la composition et la typologie des déchets (plastiques, organiques, verre, papier, etc.) c'est ainsi que certains pays (Europe et OCDE) ont favorisé le recyclage comme la technique la plus adéquate pour le traitement des déchets tout en mettant une réglementation contraignante qui interdit la mise en décharge des déchets valorisables ce qui n'est pas le cas de l'Algérie qui, malgré le renforcement du cadre réglementaire et institutionnel de sa politique de gestion des déchets, la mise en décharge et l'enfouissement restent les techniques les plus adoptées alors que les quantités de déchets ne cessent de s'accroître d'autant plus qu'une part importante de ces déchets est valorisable.

Par ailleurs, une grande part de ces déchets sont 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 vu leur durées de vie dans la nature et leurs compositions chimiques ce qui impose leur traitement notamment par le procédé de recyclage

Conclusion générale

Le recyclage des déchets plastiques favorise la création de nouvelles activités qui présentent de multiples avantages en termes de création d'emploi, de gains économiques en substituant la matière vierge par celle recyclée, d'économie des ressources et d'énergie mais aussi de lutte contre la pollution et la pauvreté notamment dans les pays en développement ce qui répond aux objectifs du développement durable

La wilaya de Tizi-Ouzou constitue une des wilayas d'Algérie dont la dégradation de l'environnement est inquiétant ceci est lié essentiellement à l'état d'insalubrité que connaissent les villes et les villages provoqué par la multiplication des déchets et des décharges sauvages

Ces déchets présentent un gisement valorisable important dont celui des plastiques qui est estimé par la direction de l'environnement à 34000 tonne/an. Ainsi, la mise en place et l'encouragement d'unités de recyclage permet de réaliser un développement socio économique et de protéger l'environnement et la biodiversité

Pour cela, l'étude d'un échantillon d'entreprises opérant dans la récupération et le recyclage mais aussi dans la transformation des plastiques dans la wilaya de Tizi-Ouzou nous a permis de voir l'importance de cette activités dans la promotion d'un développement durable de la wilaya.

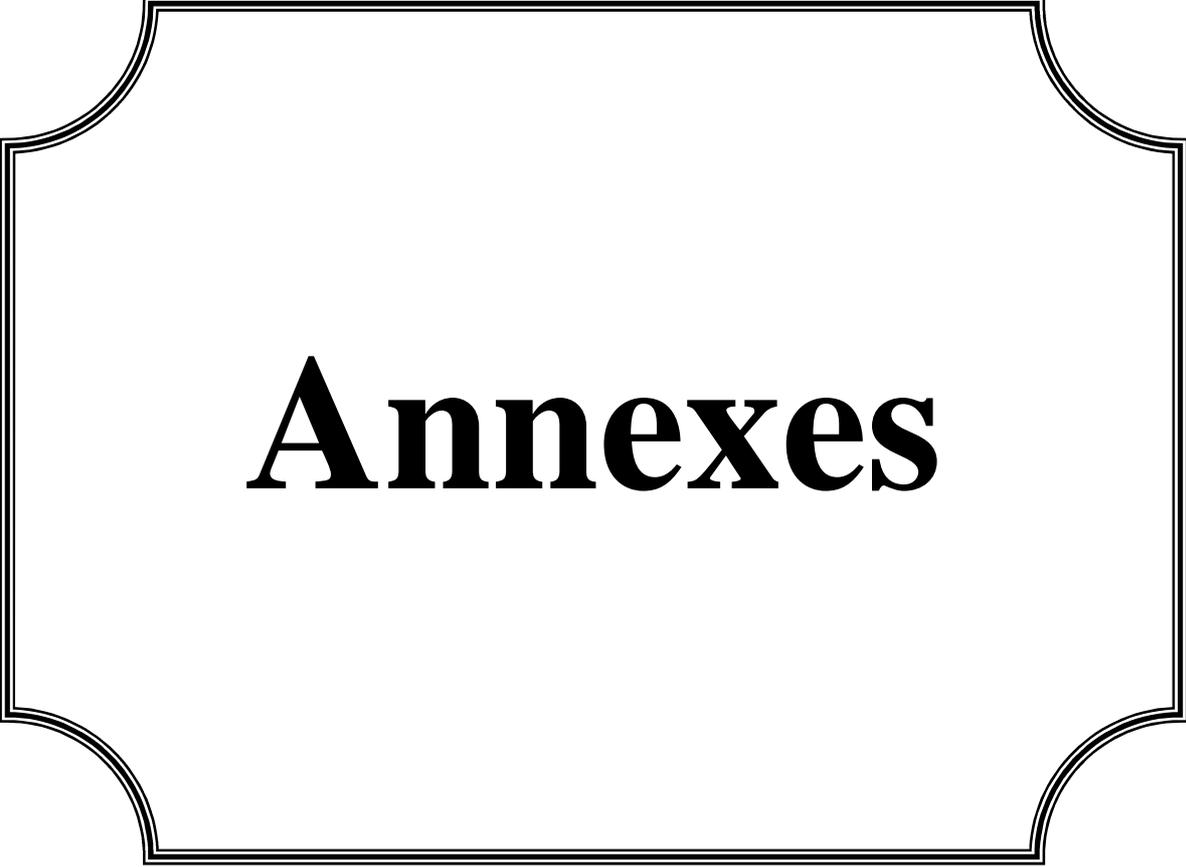
Les résultats de notre étude ont abouti à confirmer nos trois hypothèses préalablement posées. En effet, ces entreprises ont enregistré des résultats satisfaisant en termes de postes d'emplois créés qui ne cessent d'augmenter au fil des années, des quantités de déchets collectées et recyclées mais également des matières recyclées utilisées ce qui a réduit les quantités de matières premières achetées et augmenté le chiffre d'affaire des entreprises

Ajoutant à cela le recyclage à permis de réduire le gisement de déchets valorisables et donc de réduire la pollution et à lutter contre l'insalubrité de la wilaya

Néanmoins, certaines contraintes freinent le développement de cette activité en effet, le manque d'encouragement et de soutien de la part des autorités publiques, l'absence de tri à la source et le manque d'entreprises qui opèrent dans ce secteur de recyclage des déchets plastiques dans la wilaya, constituent autant d'obstacles que les autorités publiques doivent prendre en considération pour booster cette activité qui contribue à la promotion du développement durable dans la mesure où elle répond à des enjeux environnementaux, économiques et sociaux.

Conclusion générale

Pour cela, il faudrait une implication de tous les acteurs (Etat, citoyens, associations ...) qui doivent parvenir au tri sélectif des déchets ménagers, au financement et à l'accompagnement de ces activités nouvelles, à la formation et la sensibilisation des citoyens, etc.



Annexes

Annexe 1 : Matières premières recyclées transformées en gaines électriques (Kaci Plast)



Matières recyclées



Gaines électriques

Annexe 2 : Gisement des déchets collectés et recyclés par l'entreprise BELLOUNIS



Déchets collectés



Broyage des déchets



Tri des déchets par type et par couleur



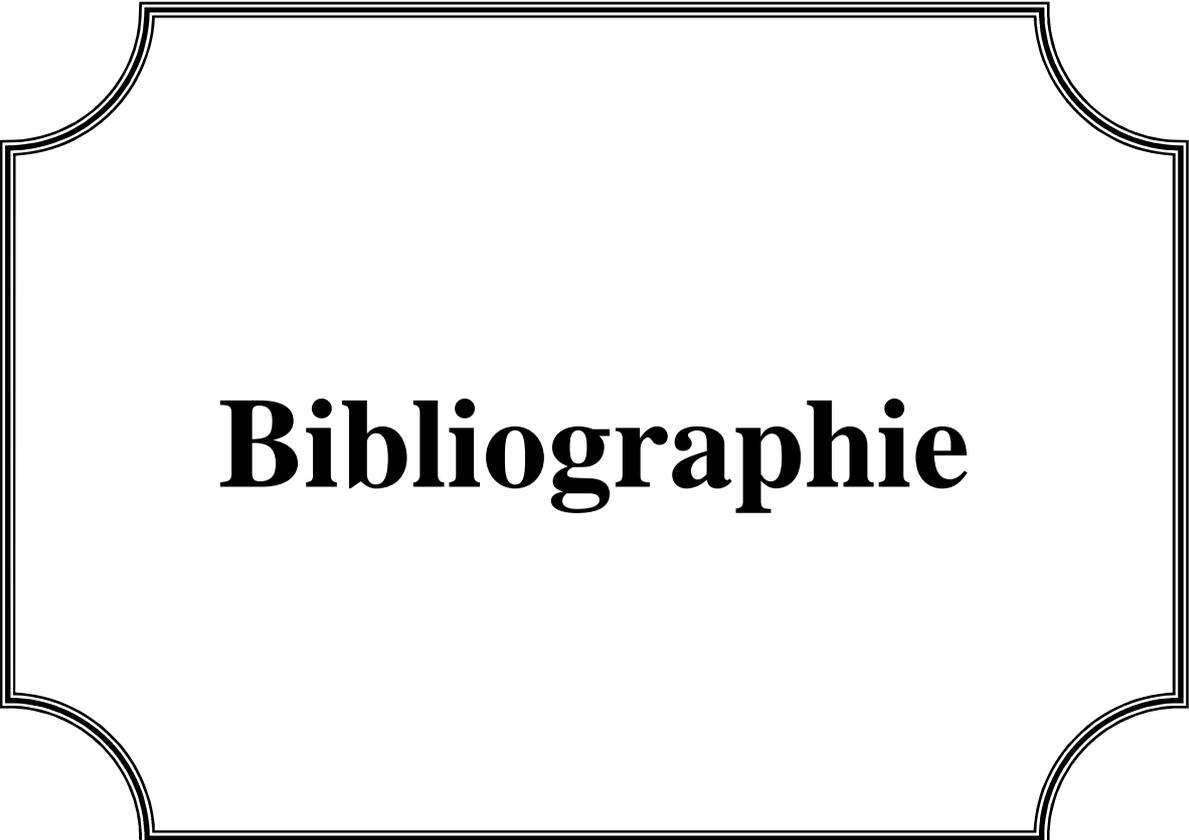
Extrusion de la matière broyée



Lavage et séchage des MR



Matières recyclés MR



Bibliographie

BIBLIOGRAPHIE :

Ouvrage :

1. ABDELMALKI L., MUNDLER P., *Economie de l'environnement et du développement durable*, 1^{ère} éd. De boeck, 2010.
2. ADDOU A, *Traitement des déchets : valorisation, élimination*, éd. Ellipses, 2009.
3. BALET J- M., *Aide-mémoire : gestion des déchets*, 2^{ème} éd. Dunod, Paris, 2008.
4. BERNARD P-A. et DELAPORTE A., *Nos déchets en question : Mythes et arnaques rudologiques*, éd. ADICE, 2007.
5. CHALMIN P., GAILLOCHET C., « *Du rare à l'infini : panorama des déchets*, éd. Economica, 2009.
6. CHRISTIAN N., ALAIN R., *Déchets, effluents et pollution impact sur l'environnement et la santé*, 3^{ème} éd Dunod, Paris, 2012.
7. DAMIEN A., *Guide du traitement des déchets : Réglementation et choix des procédés*, 6^{ème} éd, Dunod, Paris, 2013.
8. DUVAL C., *Matières plastiques et environnement : Recyclage, Valorisation, Biodégradabilité, Ecoconception*, éd. Dunod, Paris, 2004.
9. REYNE M., *Transformation, assemblage et traitement des plastiques*, éd. Lavoisier, 2006.
10. Déchets municipaux en Europe vers une société européenne de recyclage : une analyse de l'Association des Cités et Régions pour le Recyclage et la gestion des Ressources ACR+ collection environnement VE, 2009.
11. Christian Ngo., Alain Régent., *Déchets, effluents et pollution : impact sur l'environnement et la santé*, 3^{ème} éd Dunod, Paris, 2012.
12. Hervé Devillé., *Economie et politiques de l'environnement*, éd Harmattan, 2010.
13. Patrick Widloecher., Isabelle Querne., *Le guide du développement durable en entreprise*, éd d'Organisation Eyrolles, 2009.
14. Farid Baddache., *Le développement durable*, éd Eyrolles, 2010.

Textes législatifs et réglementaires :

1. Loi n° 01-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. Journal officiel N° 77.
2. Décret exécutif n° 02-372 du 11 novembre 2002, relatif aux déchets d'emballages.

Thèses et mémoires :

1. DJEMACI B, « *La gestion des déchets municipaux en Algérie : Analyse prospective et éléments d'efficacité* », Thèse de Doctorat, Université de Rouen, 2012.

2. SAADANI S., « Comportement des bétons à base de granulats recyclés », Université Mentouri Constantine.

Articles et revues :

1. BELHANECHÉ N, ACHABOU M, « Contribution à la valorisation des déchets de matières plastiques », Ecole Nationale Polytechnique, Alger.
www.recy.net/actualites/colloques/adeq/20000605-plastique.pdf
2. BENSAAIDA S, BENMACHICHE M, BOUZIANE M T, MAZOUZ H, « environnement et recyclage des déchets », revue science des matériaux, laboratoire LARHYSS N°03, Mars 2015.
3. CHENANE A, « Analyse des coûts de la gestion des déchets ménagers en Algérie à travers la problématique des décharges publiques : Cas des communes de la wilaya de Tizi-Ouzou » revue campus N° 10.
4. DORBANE N., « Quel avenir pour les matières plastiques dans le cadre du développement durable ? », Enseignante-chercheuse à la FSEG, UMMTO.
5. DORBANE N., « Contraintes de la gestion des déchets dans les villes algériennes : cas de la wilaya de Tizi-Ouzou », Revue Campus N° 6 juin 2007.
6. DJEMACI B et AHMED ZAÏD M, « La gestion intégrée des déchets solides en Algérie : Contraintes et limites de sa mise en œuvre » CIRIEC N° 2011 /04.
7. KERZABI A, « Entreprises, développement et développement durable : Le cas de l'Algérie », Marché et organisations 2009/1 (N° 8), p. 61-77.
8. Revue trimestrielle de l'APW de Tizi-Ouzou N° 003 juillet 2014 (Numéro spécial environnement)
9. « Directives techniques pour l'identification et la gestion écologiquement rationnelle des déchets plastiques et leur élimination », Texte révisé - Version 6 Par le Groupe de travail technique de la Convention de Bâle
10. PESQUEUX Y, « Le déchet ». Doctorat. UCAD, Sénégal, 2016 <https://hal.archives-ouvertes.fr/cel-01325113/document>

Rapports d'études :

1. AZEM S., « Mélanges de polymères : Application à la Récupération et au Recyclage des Déchets », working paper, UMMTO, 2007.

2. Divers rapports et bilans de l'Association pour la Jeunesse Innovatrice et Environnement (AJIE).
3. Cercle du Commerce et de l'Industrie Algéro-Espagnol CCIAE Revue de presse économique hebdomadaire 2014.
4. Caractérisation des déchets ménagers et assimilés dans les zones nord, semi-aride et aride d'Algérie 2014.
5. Documents de la Direction de l'Environnement de la Wilaya de Tizi-Ouzou.
6. PNUD, « Guide des techniciens communaux pour la gestion des déchets ménagers et assimilés ».
7. GREENPEACE, « Plastic Debris in the World's Oceans». www.greenpeace.org
8. OCDE, « améliorer les marchés de recyclage », Synthèses, janvier 2007.
9. PNUE (2014) Évaluation du plastique : Pourquoi mesurer, gérer et rendre publique l'utilisation du plastique par l'industrie des biens de consommation ? Entreprendre autrement en Afrique l'exemple d'ESPERE et de PROPLAST au Sénégal, 2014.
10. Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie SWEEP NET 2014. www.sweep-net.org/sites/default/files/ALGERIE%20RA%20FR%20WEB_0.pdf

Webographie :

- <http://www.valorplast.com>
- www.and.org.dz
- www.developpement-durable.gouv.fr
- <http://www.portail.cder.dz>
- <http://www.recy.net/actualites/colloques/adeq/20000605-reglementation.ppt>
- <http://www.ecoemballages.fr>
- [www.fao.org/fileadmin/.../wsfs/.../L'agriculture mondiale à l'horizon 2050.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/.../wsfs/.../L'agriculture_mondiale_à_l'horizon_2050.pdf)
- <http://www.ademe.fr>
- <http://www.plasticseurope.fr/Document/la-vraie-vie-des-plastiques.aspx?FolID=2>
- <http://and.dz/site/wp-content/uploads/2016/04/etude-caracterisation-2014-1.pdf>
- <http://www.mf.gov.dz/article/12/Lois-de-Finances/452/Loi-de-finances-2014.html>
- www.mincommerce.gov.dz
- <http://www.federec.org>
- <http://www.aceve-environnement.org/Les-logos-du-recyclage.htm>
- <http://www.proplast-sarl.com>

Liste des annexes :

| Numéro | Intitulé : | Page |
|---------------|---|-------------|
| 01 | Matières premières recyclées transformées en gaines électriques (Kaci Plast) | 78 |
| 02 | Gisement des déchets collectés et recyclés par l'entreprise BELLOUNIS | 79 |



**Liste des tableaux,
schémas, et
graphes**

1. Liste des tableaux :

| Numéro | Intitulé | Page |
|---------------|--|-------------|
| 01 | Évolution de la production des DMA en Algérie (exprimée en %) | 12 |
| 02 | La part des DMA récupérables annuellement en Algérie (estimée en quantité/an/hab.) | 13 |
| 03 | Traitement des déchets en Algérie | 26 |
| 04 | Évolution de la production des DMA plastiques en Algérie (exprimés en %) | 36 |
| 05 | Contribution du recyclage à réduire le CO2 | 45 |
| 06 | Les réalisations de la SARL PROPLAST | 49 |
| 07 | les quantités des déchets valorisables de la wilaya de Tizi-Ouzou | 59 |
| 08 | Informations générales sur l'entreprise BELLOUNIS | 61 |
| 09 | Informations générales sur l'entreprise Kaci Plast | 61 |
| 10 | Evolution des quantités annuelles de déchets collectées | 63 |
| 11 | Evolution des quantités de plastiques broyées et régénérés entre 2005 et 2015 | 64 |
| 12 | Evolution des quantités vendues et du chiffre d'affaire de l'entreprise | 64 |
| 13 | Présentation des quantités et des prix d'achat des matières plastiques | 65 |
| 14 | Présentation des quantités vendues et du chiffre d'affaire de l'entreprise | 66 |
| 15 | Progression de l'entreprise BELLOUNIS depuis 2005 jusqu'à 2015 | 67 |
| 16 | Bénéfice brut réalisé par Kaci Plast | 69 |

2. Liste des schémas :

| Numéro | Intitulé : | Page |
|---------------|---|-------------|
| 01 | Processus de production des déchets | 14 |
| 02 | Hiérarchisation de la gestion des déchets | 19 |
| 03 | Phases de recyclage des déchets plastiques | 41 |
| 04 | processus de régénération des déchets plastiques. | 43 |
| 05 | Etapas de recyclage des déchets plastiques | 62 |

3. Liste des graphes :

| Numéro | Intitulé : | Page |
|---------------|--|-------------|
| 01 | Contribution du recyclage à réduire le CO ₂ | 45 |
| 02 | Evolution de la collecte des déchets par l'entreprise BELLOUNIS | 63 |
| 03 | La part des déchets collectés dans le gisement valorisable de Tizi-Ouzou | 68 |

4. Liste des images

| Numéro | Intitulé | Page |
|---------------|---|-------------|
| 01 | L'état de dégradation de l'environnement de la wilaya de Tizi-Ouzou | 54 |

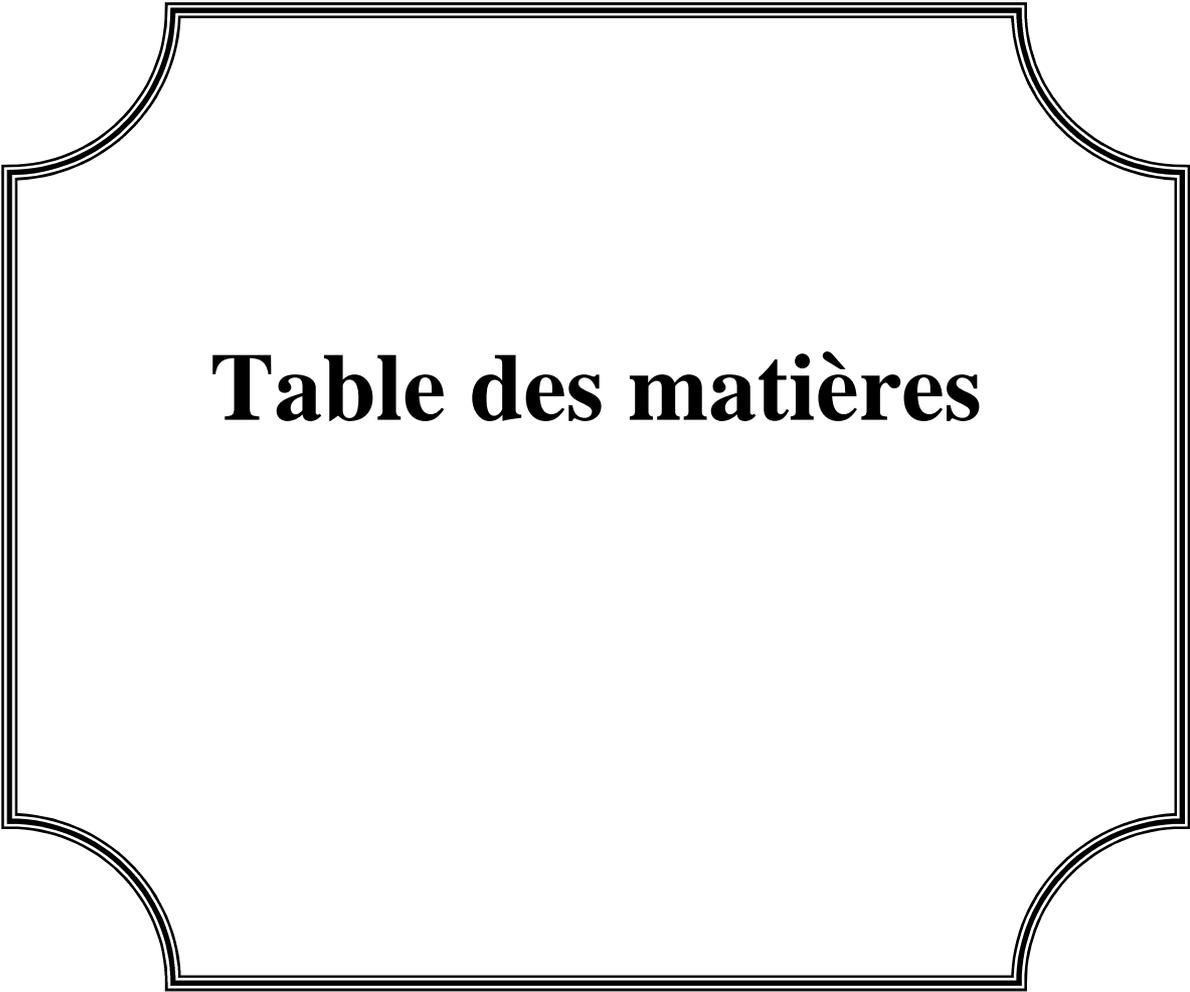


Table des matières

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| Remerciement | |
| Dédicaces | |
| Liste des abréviations | |
| Sommaire | |
| Introduction générale..... | 01 |
| Chapitre I : La gestion des déchets dans le cadre du développement durable | 07 |
| Introduction..... | 07 |
| Section I : Le développement durable et la problématique des déchets..... | 08 |
| I-1 Cadre conceptuel relatif au développement durable | 08 |
| 1-1 : Genèse du développement durable..... | 08 |
| 1-2 : Définition du développement durable..... | 09 |
| 1-3 : Enjeux du développement durable | 09 |
| a. La dimension environnementale..... | 09 |
| b. La dimension économique..... | 09 |
| c. La dimension sociale..... | 10 |
| I-2 Des déchets et de leur classification..... | 11 |
| 2-1 Définitions | 11 |
| 2-2 Classification | 11 |
| a- Les déchets ménagers et assimilés (DMA)..... | 12 |
| b- Les déchets inertes..... | 12 |
| c- Les déchets spéciaux | 12 |
| 2-3 La production et la composition des déchets..... | 12 |
| 2-4 Le lien entre les déchets et le développement durable..... | 13 |
| Section II : Les politiques publiques de gestion des déchets | 15 |
| II-1 Politiques de gestion des déchets | 15 |
| 1-1 Définition | 15 |
| 1-2 Mise en œuvre des politiques de gestion des déchets | 16 |
| II-2 Principes et acteurs de gestion des déchets | 19 |
| 2-1 Les principes de la gestion des déchets..... | 19 |
| 2-2 Les acteurs de la gestion des déchets | 20 |

| | |
|---|-----------|
| Section III : Modes de traitement des déchets | 22 |
| III-1 Les techniques de traitement des déchets | 22 |
| 1-1 La collecte et le tri | 22 |
| ❖ La collecte | 22 |
| ❖ Le tri | 23 |
| 1-2 La valorisation | 23 |
| a. La valorisation matière | 24 |
| b. La valorisation énergétique | 24 |
| c. La valorisation organique (compostage) | 24 |
| 1-3 La méthanisation | 25 |
| 1-4 L'incinération | 25 |
| 1-5 La mise en décharge | 25 |
| III-2 Le traitement des déchets en Algérie | 26 |
| Conclusion..... | 28 |
| Chapitre II : Déchets plastiques : Recyclage, enjeux et limites..... | 30 |
| Introduction | 30 |
| Section I : Caractérisation des plastiques | 31 |
| I-1 Les plastiques : Définition, genèse et typologie | 31 |
| 1-1 Définitions des plastiques | 31 |
| a. Les plastiques | 31 |
| b. La polymérisation | 31 |
| c. Les polymères | 31 |
| d. Les monomères | 31 |
| 1-2 Genèse des matières plastiques..... | 31 |
| 1-3 Typologie des plastiques..... | 32 |
| a. Les thermoplastiques | 32 |
| b. Les thermodurcissables..... | 33 |
| c. Les élastomères..... | 33 |
| 1-4 Caractéristiques des plastiques..... | 34 |
| I-2 Gisements et impacts des déchets plastiques | 35 |

| | |
|---|-----------|
| 2-1 Gisement des déchets plastiques | 35 |
| 2-2 Impacts des déchets plastiques | 36 |
| Section II : Le recyclage des déchets plastiques | 38 |
| II-1 Les techniques de recyclage | 38 |
| 1-1 Le recyclage mécanique (matière) | 38 |
| 1-2 Le recyclage chimique | 39 |
| ❖ Indications du recyclage..... | 39 |
| ❖ Codes d'identification des plastiques..... | 40 |
| II-2 Organisation du recyclage..... | 40 |
| 2-1 La première phase : collecte et tri des déchets plastiques..... | 41 |
| a. La collecte : | 41 |
| b. Le tri : | 42 |
| 2-2 La deuxième phase : le recyclage | 42 |
| a. Le broyage | 42 |
| b. Le tri par flottaison (post-broyage)..... | 42 |
| c. Le lavage et le séchage | 42 |
| d. La régénération | 43 |
| 2-3 La commercialisation des matières recyclées | 43 |
| Section III : Avantages, limites du recyclage et présentation de cas | 44 |
| III-1 Avantage du recyclage | 44 |
| III-2 Limites liées au recyclage | 46 |
| ❖ Limites techniques | 46 |
| ❖ Limites économiques | 47 |
| ❖ Limites écologiques..... | 47 |
| III- 3 Exemple de la société PROPLAST au Sénégal | 47 |
| 2-1 Présentation de la société PROPLAST | 48 |
| 2-2 Le recyclage | 48 |
| 2-3 Limite | 48 |
| 2-4 Les engagement de PROPLAST | 49 |

| | |
|---|-----------|
| ❖ Une mission environnementale..... | 49 |
| ❖ Une mission économique | 49 |
| ❖ Une mission sociale | 49 |
| 2-5 Réalisations | 49 |
| Conclusion | 51 |
| CHAPITRE III : Le recyclage des déchets plastiques dans la Wilaya de Tizi-Ouzou..... | 53 |
| Introduction..... | 53 |
| Section I : Etat de l’environnement et de la gestion des déchets dans la wilaya de Tizi-Ouzou.... | 54 |
| I-1 Etat de l’environnement | 54 |
| La production des déchets dans la wilaya | 55 |
| I-2 La gestion des déchets dans la wilaya de Tizi-Ouzou : | 58 |
| 2-1 L’organisation de la gestion des déchets dans la wilaya :..... | 58 |
| 2-2 Le traitement des déchets dans la wilaya :..... | 58 |
| Section II : Le recyclage des déchets plastiques | 60 |
| II-1 Présentation de l’échantillon de l’enquête | 60 |
| 1-1 L’entreprise BELLOUNIS | 60 |
| 1-2 L’entreprise Kaci Plast | 61 |
| II-2 Organisation du recyclage et de la transformation des plastiques..... | 61 |
| 2-1 L’entreprise BELLOUNIS | 61 |
| a. La première étape : La récupération et le tri des déchets plastiques..... | 62 |
| b. La deuxième étape : Le recyclage (broyage et régénération) des déchets collectés | 63 |
| c. La troisième étape : La vente des matières recyclées | 64 |
| ❖ Les difficultés rencontrées par l’entreprise..... | 65 |
| 2-2 L’entreprise Kaci Plast :..... | 65 |
| a. L’achat des matières plastiques :..... | 65 |
| b. La production et la vente des gaines électriques :..... | 66 |
| ❖ Les principales difficultés rencontrées | 66 |
| Section III : Traitement des résultats et perspectives de développement de l’activité de recyclage | 67 |
| III- 1 : Traitement des résultats | 67 |

| | |
|---|-----------|
| • L'entreprise BELLOUNIS | 67 |
| • L'entreprise Kaci Plast | 69 |
| ❖ Défis relatifs à ces activités | 70 |
| • Pour l'entreprise de recyclage BELLOUNIS | 70 |
| • Pour l'entreprise de transformation Kaci Plast | 70 |
| III -2 Perspectives de développement de l'activité de recyclage | 70 |
| Conclusion..... | 73 |
| Conclusion générale..... | 75 |
| Annexes..... | 78 |
| Bibliographie..... | 82 |
| Liste des annexes | |
| Liste des tableaux, graphes, schémas et images | |
| Table des matières | |