

UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAIA



Faculté des Sciences Economiques, Commerciales et des Sciences de Gestion  
Département des Sciences Economiques

## MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de  
MASTER EN SCIENCES ECONOMIQUES

Option : Economie industrielle

L'INTITULE DU MEMOIRE

# Le recyclage du plastique et sa contribution au développement durable

Préparé par :

- MAOUCHE Fatma
- HADJER Sonia

Dirigé par :

M<sup>me</sup>. MIMOUNE Lynda

**Jury :**

Examineur 1 : HACHEMAOUI

Examineur 2 : BELKADI

Rapporteur : MIMOUNE Lynda

Année universitaire : 2019/2020

# *Remerciements*

*Avant tout, nous remercions Dieu de nous avoir donné la volonté, la force et la patience pour réaliser ce travail.*

*Nous remercions vont :*

*A notre promotrice Mme Mimoune Lynda pour nous avoir fait l'honneur de diriger ce travail, pour sa patience, sa disponibilité, ses conseils et la qualité de son encadrement.*

*A l'ensemble des membres de jury d'avoir accepté d'examiner et évaluer ce travail.*

*En fin nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*« Fatma et Sonia »*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes très chers parents qui m'ont soutenue, que Dieu les protège, et les garde pour moi. Je tiens ici à leur exprimer ma profonde affection.*

*A mes chers frères Bouzid, Djamel, Fatsah et à ma chère sœur Samira...*

*A mon encadreur madame Mimoune Lynda pour son soutien et sa patience*

*A mon très cher ami Merouane*

*A ma chère sœur Sonia et sa famille*

*A Toute la famille MAOUCHE*

*Fatma*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mon très cher père, pour tous ses sacrifices et pour tous les efforts qu'il a déployés pour notre bien-être, que Dieu le protège et le bénit.*

*A ma très chère mère, la lumière de ma vie et le symbole de ma réussite, je prie le Dieu de la garder et de la protéger, comme j'espère être digne de ses sacrifices.*

*A mon chère frère Jugurta*

*A mes chères sœurs : Kahina, Sabrina, Sabiha.*

*A tous les membres de ma chère famille.*

*Je remercie mon encadreur Mme Mimoune Lynda pour son suivi et ses conseils.*

*A ma chère binôme fatma et toute sa famille.*

*A tous mes collègues de master 2 économie industrielle.*

*A toutes mes chères amies et tous mes chers amis.*

*A tous ceux et celles qui m'aiment.*

*Sonia*

# LISTE DES ABREVIATIONS

**ADEME** : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.

**CMED** : Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement.

**CET** : Centre d'Enfouissement Technique.

**CNIS** : Centre National de l'Informatique et des Statistique.

**DND** : Déchets Non Dangereux.

**DD** : Déchets Dangereux.

**ISDND** : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux.

**ISDD** : Installation de Stockage de Déchets Dangereux.

**ISDI** : Installation de Stockage de Déchets Inertes.

**IANOR** : Institut Algérien de la Normalisation.

**MF** : Mélamine Formol (précurseur d'aminoplastes)

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

**Progdem** : Programme de gestion des déchets solides municipaux.

**Progdes** : Plan national de gestion des déchets spéciaux.

**PE** : Polyéthylène

**PP** : Polypropylène

**PS** : Polystyrène

**PVC** : Polychlorure de Vinyle

**PEBD** : Polyéthylène Basse Densité

**PEHD** : Polyéthylène Haute Densité

**PSE** : Polystyrène Expansé

**PSE-M** : Polystyrène Expansé Moulé

**PSE-E** : Polystyrène Expansé Extrudé

**PET** : Polyéthylène Téréphtalate

**PEN** : Polyéthylène Naphtalène

**PUR** : Polyuréthannes

**PF** : Phénoplastes

**SNE** : Stratégie Nationale Environnementale.

**SMC** : Stratégie Mondiale de la Conservation.

# SOMMAIRE

<b>Introduction générale.....</b>	<b>01</b>
<b>Chapitre 01 : La gestion des déchets et développement durable.</b>	
<b>Introduction .....</b>	<b>05</b>
<b>Section 01 : le développement durable, un concept multidimensionnel.....</b>	<b>05</b>
<b>Section 02 : l'économie circulaire et la gestion des déchets.....</b>	<b>12</b>
<b>Section 03 : l'impact des déchets sur l'environnement et les différents modes de traitement des déchets.....</b>	<b>20</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>23</b>
<b>Chapitre 02 : Recyclage et valorisation des déchets plastiques.</b>	
<b>Introduction.....</b>	<b>25</b>
<b>Section 01 : généralité sur le recyclage.....</b>	<b>25</b>
<b>Section 02 : présentation du plastique.....</b>	<b>30</b>
<b>Section 03 : la valorisation des déchets plastiques.....</b>	<b>40</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>46</b>
<b>Chapitre 03 : Le recyclage des déchets dans le monde et en Algérie.</b>	
<b>Introduction.....</b>	<b>49</b>
<b>Section 01 : le recyclage du plastique dans le monde.....</b>	<b>46</b>
<b>Section 02 : le recyclage du plastique en Algérie.....</b>	<b>56</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>60</b>
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>62</b>

# **Introduction générale**



### Introduction générale

Dans une société de consommation, la prise de charge et la gestion des déchets est indispensable pour des raisons de santé publique, de respect de l'environnement et d'hygiène. C'est le code de l'environnement, dans les différents pays, qui définit l'ensemble des objectifs et mesures relatifs à cette gestion.

La gestion des déchets constitue une préoccupation majeure pour les autorités en charge de ce secteur, la gestion des déchets ne s'improvise pas il est important de connaître les différents types de déchets générés, leur quantités, leur nature, les contraintes réglementaire, les risques sanitaires, leurs interactions...<sup>1</sup>.

Le développement durable est la notion qui définit le besoin de transition et de changement dont a besoin notre planète et ses habitants pour vivre dans un monde plus équitable, en bonne santé et en respectant l'environnement.

Le concept du développement durable intègre à la fois les diverses préoccupations de développement de l'ensemble des sociétés des diverses régions du monde. Ces préoccupations s'articulent autour de l'équité sociale, de la protection de l'environnement local, régional et global, de la protection du patrimoine planétaire et de la solidarité vis-vis des générations futures<sup>2</sup>.

L'économie circulaire est un système de production, d'échanges et de partage permettant le progrès social, la préservation du capital naturel et le développement économique tel que défini par la commission de Brundtland. Son objectif ultime est de parvenir à découpler la croissance économique de l'épuisement des ressources naturelles par la création de produits, services, modèles d'affaire et politiques publiques, innovants prenant en compte l'ensemble des flux tout au long de la vie du produit ou service. Ce modèle repose sur une utilisation optimale des ressources et sur la création de boucles de valeur positives. L'économie circulaire met notamment l'accent sur de nouveaux modes de conception, production et consommation, le prolongement de la durée d'usage des produits, la réutilisation et le recyclage des composants»<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Youssef Assou, rapport d'exposé : gestion et valorisation des déchets, 2018, p7

<sup>2</sup> Lakab Hassiba et Maouche Lounis, « La contribution de la conteneurisation dans le développement durable, cadre semi-directive auprès des entreprise EPB, BMT et CEVITAL », 2017, p34.

<sup>3</sup> Economiecirculaire.org consulté le 06/08/2020.

Environ 300 millions de tonnes de déchets plastiques sont générées chaque année dans le monde. À ce jour, seuls 9% des déchets plastiques jamais produits ont été recyclés et seulement 14% sont récupérés. Les raisons sont complexes. Tous les plastiques ne peuvent pas être recyclés, et un manque de sensibilisation du public a pour résultat la contamination des plastiques triés et par conséquent l'augmentation du coût du recyclage.

Aux États-Unis, par exemple, l'introduction du recyclage en un seul flux, c'est à dire que les matières recyclables ne sont pas séparées par les ménages mais entreposées dans un seul bac, a entraîné une hausse considérable des taux de recyclage, mais avec la complexification des plastiques, les consommateurs ne savent pas toujours quel type de plastique est recyclable<sup>4</sup>.

La gestion et le recyclage des déchets sont considérés comme une véritable alternative pour l'économie nationale. Ce secteur peut générer plus d'argent pour le pays et créer des postes d'emploi pour les jeunes. "En 2017, le non recyclage des déchets a fait perdre à l'Algérie une enveloppe de 3800 milliards de centimes", a souligné l'enseignante Kacimi Assia (Université de Bouira) dans une intervention sous le thème "L'investissement dans le recyclage des déchets comme mécanisme de développement durable"<sup>5</sup>.

Nous essayons d'étudier dans le cadre de la préparation de notre mémoire de fin d'étude la contribution du recyclage du plastique au développement durable, nous avons donc choisi l'intitulé : « **le recyclage du plastique et sa contribution au développement durable** ».

Dans cette optique, la problématique ou la question centrale à laquelle nous tenterons de répondre est : **comment le recyclage du plastique peut-il contribuer au développement durable ?**

De cette problématique découle un certain nombre de questions subsidiaires :

- L'économie circulaire présente-t-elle des avantages ?
- D'après les différentes étapes de recyclage plastique, quelle sont impact sur l'environnement ?

---

<sup>4</sup> <https://www.unenvironnement.org>. Consulté le 06/08/2020.

<sup>5</sup> Kacimi Assia, « l'investissement dans le recyclage des déchets comme mécanisme de développement durable », 2017.

- Le recyclage du plastique a-t-il aidé les pays du monde à parvenir au développement durable ?

Afin de répondre à cette problématique, nous avons formulés les hypothèses suivantes :

Hypothèse 01 : le recyclage des déchets plastiques peut contribuer au développement durable ;

Hypothèse 02 : L'économie circulaire présente de nombreux avantages sur l'économie et l'environnement, en plus de la présence de différentes méthodes de traitement des déchets plastiques qui contribuent toutes au développement durable

Nous avons prévu d'étayer la recherche bibliographique par une enquête de terrain auprès des entreprises de recyclage de plastique activant dans la région de Bejaia. Mais nous n'avons pas pu effectuer notre enquête et ce à cause de la situation sanitaire liée à la pandémie de COVID 19.

Pour mieux répondre à notre problématique et aux questions posées, nous avons partagé notre travail en trois chapitres

Dans le premier chapitre nous présenterons le développement durable, sa définition, ses principes et ses différents enjeux ainsi que l'économie circulaire et la gestion des déchets et enfin l'impact des déchets sur l'environnement et les modes de traitement des déchets.

Dans le deuxième chapitre nous présenterons des généralités sur le recyclage ainsi que ses avantages et limites, ensuite une présentation de la matière plastique et enfin les étapes de la valorisation des déchets plastiques.

Dans le dernier chapitre il est initialement prévu de présenter les résultats de l'enquête que nous comptons mener auprès de quelques entreprises de recyclage de plastique au niveau de la région de Bejaia. La situation sanitaire, nous a empêchées d'effectuer notre enquête, c'est pourquoi nous nous sommes contentées de présenter, dans le dernier chapitre, quelques données concernant quelques pays dont l'Algérie.

# **Chapitre I :**

## **La gestion des déchets et développement durable.**

## **Introduction**

Le développement durable est une forme de développement économique ayant pour objectif principal de concilier le progrès économique et social avec la préservation de l'environnement, ce dernier étant considéré comme un patrimoine devant être transmis aux générations futures.

Le développement durable apparaît comme l'incontournable ingrédient d'une politique d'aménagement territorial. La compréhension de la notion suppose de connaître les principes fondamentaux sur lesquels il repose. Le développement durable repose sur les principes territoriaux et environnementaux, qui introduisent les notions de préservation et de protection au sein des territoires, il implique aussi un principe d'équilibre et de conservation de l'espèce humaine dans le temps et l'espace<sup>6</sup>.

Dans ce chapitre, nous allons présenter d'abord la genèse et définition du développement durable ; ensuite, l'économie circulaire et la gestion des déchets et enfin, l'impact des déchets sur l'environnement et les différents modes de traitement des déchets.

### **Section 01 : le développement durable, un concept multidimensionnel.**

Le développement durable est une nouvelle conception de l'intérêt générale, appliquée à la croissance économique et reconsidérée à l'échelle mondiale afin de prendre en compte les aspects environnementaux et sociaux d'une planète globalisée.

#### **1-1 La genèse du développement durable**

Le concept du développement durable trouve ses origines théoriques dans le milieu du 19ème siècle. Une vaste littérature a permis de raffiner la définition conceptuelle de cette notion que l'on associe souvent aux négociations internationales portant sur l'environnement et le développement et surtout aux travaux de la Commission Brundtland. Le concept a débuté à se forger très tôt, mais ce n'est qu'en 1980, avec la publication de la stratégie mondiale de la conservation (SMC), que le terme « développement durable » a été employé au sens qu'on lui attribue aujourd'hui. C'est en effet entre la publication de la SMC et la déclaration de Rio en passant par le rapport Brundtland *Notre Avenir à tous*, que le concept de développement durable a d'une part grandement évolué et, d'autre part, été le plus largement diffusé.

---

<sup>6</sup> Anne Solange Muis, « l'application Territoriale du développement durable », édition : Berger-Levrault, avril 2011, p9.

Certains attribuent à la Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (CMED) la popularisation du terme « développement soutenable » ou « durable », c'est selon, et y voient également la définition la plus fiable du concept. D'autres, sans rejeter l'ensemble du rapport de la Commission, n'y perçoivent qu'une définition diplomatique fort englobant mais imprécise quant à l'application concrète. Il n'en demeure pas moins que la Commission Brundtland marquait un point tournant dans l'évolution conceptuelle du développement durable.

Essentiellement, le concept de développement durable tente de réconcilier le développement et le respect de la nature. Grâce au rapport Brundtland, le concept est devenu le cri de ralliement de tous ceux qui s'intéressent au développement économique et à la protection de l'environnement, c.-à-d. à l'harmonisation de l'économie et de l'écologie.

Depuis, la notion de durabilité associée au concept de développement durable a été utilisée à tort et à travers. Le terme est si galvaudé que c'est à croire que les gouvernements du monde ont reprogrammé leurs ordinateurs pour qu'automatiquement le mot développement durable remplace partout de leurs discours et politiques, toute référence à la croissance économique (Sachs 1997). La Commission Brundtland avait même recensé près de 100 conférences ou colloques ayant pour thème le développement durable en six mois (entre janvier et juin 1990)<sup>7</sup>.

Le deuxième sommet de la Terre se déroulant à Rio en 1992 fut l'occasion pour 173 chefs d'Etats de prendre des décisions en matière d'environnement. Cette conférence donna lieu à l'adoption de la convention de Rio et à la mise en place de l'Agenda 21 (programme d'action pour le 21<sup>ème</sup> siècle orienté vers le développement durable). Ce dernier a pour but de lutter contre la pauvreté et les exclusions sociales, de produire des biens et des services durables et, de protéger l'environnement. De ce fait, le développement durable repose sur trois piliers fondamentaux : l'environnement, l'économie et le sociale. En réalité, il se situe à l'intersection de ces trois sphères.

Depuis quelques années, les craintes des conséquences de changement climatique, la raréfaction des ressources naturelle, les écarts entre les pays développés et ceux en voie de développement tout comme la disparition de la biodiversité sont autant de problématique actuelle auxquelles s'avère urgent de répondre. Face à ce constat alarmant, le développement

---

<sup>7</sup> Sustainable de [veloppement.un.org](http://veloppement.un.org).

durable apparait comme une réponse de tous les acteurs pour maintenir un développement équitable des sociétés tout en préservant l'environnement<sup>8</sup>.

### **1-2 définition du développement durable**

Le terme de développement durable 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 de développement durable à été adopté dans le monde entier.

La définition classique du développement durable s'articule autour de trois composants : l'environnemental, le social et l'économique. Le développement durable comporte en outre une dimension éthique fondamentale, à savoir la justice intra et intergénérationnelle.

La notion de développement est en elle-même un terme polysémique dont les acceptions peuvent-être antagonistes, alors que l'adjectif durable utilisé en français est une traduction discutable de l'anglais « sustainable ».

La définition officielle de développement durable trouve son origine dans le « rapport de Brundtland » : « un processus de changement dans lequel l'exploitation des ressources, la direction des investissements et l'orientation du développement technique et des changements institutionnel sont tous compatibles et permettent de satisfaire les besoins et les aspirations de la génération d'aujourd'hui sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs »<sup>9</sup>.

Le développement durable est un développement qui répond aux besoins de présent sans compromettre la possibilité, pour les générations à venir, de pouvoir répondre à leurs propres besoins.

Le développement durable est censé pouvoir combiner plusieurs exigences :

- Satisfaction des besoins essentiels des générations actuelles et futures, en rapport avec les contraintes démographiques (eau, nourriture, éducation, emploi) ;
- Amélioration de la qualité de vie (service sociaux, logement, culture...) ;
- Respect des droits et des libertés de la personne ;

---

<sup>8</sup> <https://www.unimes.fr>. Consulté le 14/03/2020.

<sup>9</sup> Gro Harlem Brundtland rapport « Notre avenir à tous »,1987.

- Renforcement de nouvelles formes d'énergies renouvelables (éolienne, solaire, géothermique)<sup>10</sup>.

*Deux concepts sont inhérents à cette notion : le concept de « besoins », et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d'accorder la plus grande priorité, et l'idée des limitations que l'état de nos techniques et de notre organisation sociale impose sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir »<sup>11</sup>.*

### 1-3 Les piliers du développement durable

Cela commence avec les trois piliers du développement durable. Il y a toujours une conscience avisée, à l'occasion d'une réunion, d'un projet ou d'une charte à rédiger, pour appeler que le développement durable, ce n'est pas seulement l'environnement. N'oublions pas qu'il y a aussi les deux autres piliers : l'économique et le social.

- **Le pilier économique :** l'économie est un pilier qui occupe une place prééminente dans notre société de consommation. Le développement durable implique la modification des modes de production et de consommation en introduisant des actions pour que la croissance économique ne se fasse pas au détriment de l'environnement et du social.
- **Le pilier environnemental :** la durabilité implique un mode de développement qui préserve les ressources naturelles essentielles à la vie humaine (l'eau, l'air, les sols, la diversité des espèces) et ne conduit pas à dégrader dangereusement la biosphère par l'accumulation de polluants, la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, la destruction de la couche d'ozone, la destruction des habitats naturels. Il ne s'agit pas de pratiquer un conservationnisme absolu où tout serait gardé en l'état mais de veiller à la préservation de la capacité de reproduction de l'environnement. Concrètement, cela veut dire : lutter contre les pollutions, diminuer les dépenses d'énergie, protéger les ressources non renouvelables.
- **Le pilier social :** la durabilité implique de transmettre aux générations à venir les ressources, les possibilités et les droits qui leur permettront d'accéder au bien être tel qu'il est aujourd'hui compris : satisfaction des besoins essentiels (alimentation, santé,

---

<sup>10</sup> <http://www.toupie.org/dictionnaire.consulter> 14/03/2020

<sup>11</sup> <https://youmatter.world/fr/definition-dev-durable.consulter> 15/03/2020



éducation, logement), accès aux services, à certain nombre de biens marchands et non marchands, participation politique, respect des droits de la personne. Elle suppose de veiller à la cohésion de la société et faire en sorte de ne pas léguer un tissu social déchiré sous l'effet de politiques économiques ou environnementales ayant accentué les inégalités en pénalisant les plus faibles<sup>12</sup>.

#### **1-4 Les principes du développement durable**

La loi de Québec sur le développement durable définit 16 principes qui doivent être pris en compte par l'ensemble des ministères et des organismes publics dans leurs interventions. Ces principes sont en quelque sorte un guide pour agir dans une perspective de développement durable. Ils reflètent d'une manière originale les principes de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, un texte fondamental qui affirme un engagement à l'échelle internationale pour le développement durable.

- ✓ **Prévention** : en présence d'un risque connu, des actions de prévention, d'atténuation et de correction doivent être mises en place, en priorité à la source.
- ✓ **Précaution** : lorsqu'il y a un risque de dommage grave ou irréversible, l'absence de certitude scientifique complète ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir une dégradation de l'environnement.
- ✓ **Équité et solidarité sociales** : les actions de développement doivent être entreprises dans un souci d'équité intra et intergénérationnelle ainsi que d'éthique et de solidarité sociales<sup>13</sup>.
- ✓ **pollueur payeur** : les personnes qui génèrent de la pollution ou dont les actions dégradent autrement l'environnement doivent assumer leur part des coûts des mesures de prévention, de réduction et de contrôle des atteintes à la qualité de l'environnement et de la lutte contre celles-ci.
- ✓ **Santé et qualité de vie**: les personnes, la protection de leur santé et l'amélioration de leur qualité de vie sont au centre des préoccupations

---

<sup>12</sup> Marie-Claude Smouts, « le développement durable, les termes du débat », édition : Armado Colin, France, 2005, p5, 6.

<sup>13</sup> Alain (J) le développement durable (100 questions pour comprendre et agir), AFNOR 2004, France, p04.

relatives au développement durable. Les personnes ont droit à une vie saine et productive, en harmonie avec la nature.

- ✓ **Protection de l'environnement** : pour parvenir à un développement durable, la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement.
- ✓ **Efficacité économique** : l'économie du Québec et de ses régions doit être performante, porteuse d'innovation et d'une prospérité économique favorable au progrès social et respectueuse de l'environnement.
- ✓ **Participation et engagement** : la participation et l'engagement des citoyens et des groupes qui les représentent sont nécessaires pour définir une vision concertée du développement et assurer sa durabilité sur les plans environnemental, social et économique.
- ✓ **Protection du patrimoine culturel** : le patrimoine culturel, constitué de biens, de lieux, de paysages, de traditions et de savoirs, reflète l'identité d'une société. Il transmet les valeurs de celle-ci de génération en génération et sa conservation favorise le caractère durable du développement. Il importe d'assurer son identification, sa protection et sa mise en valeur, en tenant compte des composantes de rareté et de fragilité qui le caractérisent.
- ✓ **Préservation de la biodiversité**: la diversité biologique rend des services inestimables et doit être conservée pour le bénéfice des générations actuelles et futures. Le maintien des espèces, des écosystèmes et des processus naturels qui entretiennent la vie est essentiel pour assurer la qualité de vie des citoyens.
- ✓ **Respect de la capacité de support des écosystèmes** : les activités humaines doivent être respectueuses de la capacité de support des écosystèmes et en assurer la pérennité.
- ✓ **production et consommation responsables** : des changements doivent être apportés dans les modes de production et de consommation en vue de rendre ces dernières plus viables et plus responsables sur les plans social et environnemental, entre autres par l'adoption d'une approche d'éco efficacité, qui évite le gaspillage et qui optimise l'utilisation des ressources.

- ✓ **Accès au savoir** : les mesures favorisant l'éducation, l'accès à l'information et la recherche doivent être encouragées de manière à stimuler l'innovation ainsi qu'à améliorer la sensibilisation et la participation effective du public à la mise en œuvre du développement durable.
- ✓ **Subsidiarité** : les pouvoirs et les responsabilités doivent être délégués au niveau approprié d'autorité. Une répartition adéquate des lieux de décision doit être recherchée, en ayant le souci de les rapprocher le plus possible des citoyens et des communautés concernés.
- ✓ **Partenariat et coopération intergouvernementale** : les gouvernements doivent collaborer afin de rendre durable le développement sur les plans environnemental, social et économique. Les actions entreprises sur un territoire doivent prendre en considération leurs impacts à l'extérieur de celui-ci.
- ✓ **Internalisation des coûts** : la valeur des biens et des services doit refléter l'ensemble des coûts qu'ils occasionnent à la société durant tout leur cycle de vie, de leur conception jusqu'à leur consommation et leur disposition finale<sup>14</sup>.

## 1-5 Les enjeux du développement durable

Les enjeux de développement durable repose sur trois catégories : environnementaux, sociaux et économique.

### 1-5-1 Les enjeux environnementaux

**A-protéger la biodiversité** : C'est maintenir la variété des espèces des écosystèmes sur la terre. Autrement dit, épargner des espèces menacées en voie de disparition, intégrer les variétés anciennes ou rares. Le développement économique, la pollution, l'agriculture et la pêche industrielle intensives mettent à mal cette biodiversité naturelle.

**B-économiser et préserver les ressources naturelles** : utiliser de façon optimale et efficace les ressources naturelles, veiller à limiter le gaspillage (énergie, l'eau, matériaux). Lutter contre la déforestation et l'exploitation illégales de ressources forestières (bois –plantes-

---

<sup>14</sup> Environnement.gouv.qc.ca/développement/principe.pdf

animaux) dont l'unanimité a besoin pour sa survie, construit un enjeu majeur pour l'avenir de la planète.

**C-éviter les émissions de CO2** : Pour résister contre le changement climatique il faut :

- ✓ Améliorer la consommation aux quantités nécessaires,
- ✓ Favoriser le tri, le recyclage et la valorisation des déchets (éviter l'incinération)<sup>15</sup>.

### **1-5-2 Les enjeux sociaux**

Dans le domaine social, le développement durable est une notion qui recouvre des problèmes de développement ; lutte contre la faim, l'accès à l'eau, à la santé. Autrement, c'est la capacité de notre société à assurer le bien-être de tous ses citoyens, qui se traduit par la possibilité pour tout un chacun d'accéder, quel que soit son niveau de vie, aux besoins essentiels : alimentation, logement, santé, accès égal au travail, sécurité, éducation, droit de l'homme, culture et patrimoine.

### **1-5-3 Les enjeux économiques**

Il faut rééquilibrer les forces économiques entre les pays du Sud et du Nord. Les pays en voie de développement sont trop endettés et freinés dans leurs échanges commerciaux pour consacrer l'énergie et les moyens nécessaires à l'éducation, la santé et la protection de l'environnement. Il faut annuler la dette extérieure publique du Tiers-Monde, appliquer une taxe de type Tobin en affectant les recettes à des projets de développement durable, et enfin abandonner les politiques d'ajustement structurels<sup>16</sup>.

## **Section 02 : l'économie circulaire et la gestion des déchets.**

### **2-1 Historique de l'économie circulaire**

L'économie circulaire s'inspire de Michael Braungart et de William Mc Donough ou plus exactement de leur formulation de la théorie Du berceau au berceau (formalisée en 2002). Le premier livre sur l'économie circulaire en langue française paraît en 2009 (Economie circulaire : l'urgence écologique-écrit par Jean-Claude Lévy), et attire alors l'attention des écologistes et des médias.

---

<sup>15</sup> Harrouche N « valorisation des déchets : opportunités et défis, cas de la willaya de Tizi-Ouzou, la casse automobile de D.B.K », 2005, p26, 27.

<sup>16</sup> Lakab H, Maouche « la contribution de la conteneurisation dans le développement durable : cadre semi-directive auprès des entreprises EPB, BMT et CEVITAL », 2017, p39.

Le concept d'économie circulaire se formalise au début des années 2000, avec les travaux de nombreux économistes, institutions et acteurs internationaux publics ou privés tels qu'Ellen Mac Arthur, Remi Lemoigne ou Jean-Claude Lévy. Ce concept est souvent associé à de nombreux autres tels que l'économie bleue, formalisée par Gunter Pauli, l'économie collaborative ou la Troisième Révolution industrielle de Jérémy Rifkin.

## **2-2 Définition de l'économie circulaire**

L'économie circulaire désigne un modèle économique dont l'objectif est de produire des biens et des services de manière durable, en limitant la consommation et les gaspillages de ressources (matières premières, eau, énergie) ainsi que la production des déchets. Il s'agit de rompre avec le modèle de l'économie linéaire (extraire, fabriquer, consommer, jeter) pour un modèle économique « circulaire ».

L'émergence de la notion d'économie circulaire fait suite à la prise de conscience des ressources limitées de la planète et du besoin de les économiser.

Cette notion contient également l'idée que les nouveaux modèles de production et de consommation liés à l'économie circulaire peuvent être générateurs d'activités et de création d'emplois durables et non délocalisables. L'économie circulaire fait partie du champ de l'économie verte. Ainsi, les enjeux de l'économie circulaire sont à la fois environnementaux, économiques et sociaux<sup>17</sup>.

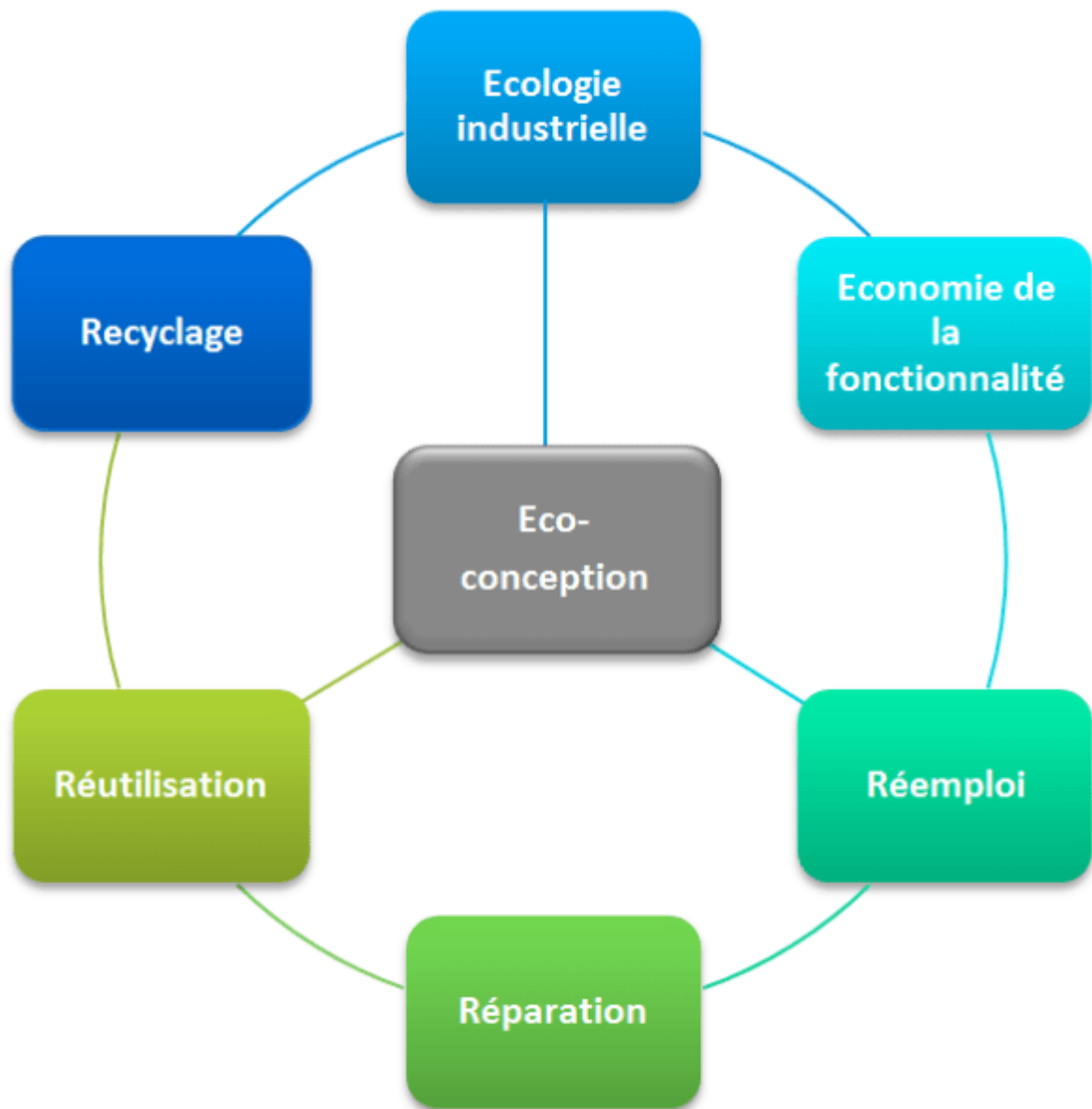
L'économie circulaire est un mode de développement économique basé sur la prise en considération du flux des matières, qui exige le respect des principes écologiques (lois de la thermodynamique) et une utilisation rationnelle des ressources naturelles pour assurer un développement durable. Ce type de développement est principalement basé sur l'application des 3R dans le traitement des déchets (réduction, réutilisation, recyclage). Cette approche fonctionnaliste peut être néanmoins rattachée au niveau théorique comme une mise en œuvre de « bio économie », où les calculs dans la sphère économique seraient capables d'intégrer les principes et lois de la sphère écologique, et de reconnaître leurs imbrications<sup>18</sup>.

---

<sup>17</sup> Ecologique-solidaire-gouv.fr.

<sup>18</sup> PASSET, R., L'économie et le vivant, 2ème édition. Paris: Economica, 1996.

## 2-3 Les piliers de l'économie circulaire



D'après l'ADEME, il existe **7 différentes pratiques qui fondent l'économie circulaire** :

**2-3-1. L'éco-conception**

L'éco-conception est un « *processus de gestion stratégique de la conception qui tient compte des impacts environnementaux tout au long du cycle de vie des emballages, des produits, des procédés, des services, des organisations et des systèmes. Il permet de distinguer ce qui relève des déchets et ce qui relève de la valeur* ».

Cette démarche permet notamment de diminuer la quantité de matière, d'allonger la durée de vie, de faciliter la réparation, le recyclage ou le remanufacturing. Au-delà de cet objectif environnemental, l'éco-conception favorise les démarches d'innovation et permet aux entreprises qui y ont recours de renforcer leur compétitivité en économisant des achats, de prendre un avantage concurrentiel en répondant à des attentes du marché ou d'ouvrir de nouveaux marchés<sup>19</sup>.

### **2-3-2 L'écologie industrielle**

L'écologie industrielle est une composante opérationnelle du développement durable. L'écologie industrielle (et territoriale) est un mode d'organisation interentreprises avec des synergies et des échanges de flux, une mutualisation de besoins et une réduction des circuits. De manière globale, on peut définir l'écologie industrielle comme un effort pour déterminer les transformations susceptibles de rendre le système industriel compatible avec un fonctionnement « normal » des écosystèmes biologiques. Elle vise donc à limiter les impacts de l'industrie sur l'environnement.

### **2-3-3 L'économie de la fonctionnalité**

Le fondement de l'économie de la fonctionnalité s'appuie sur le fait que le fabricant, qui ne vend plus son produit mais plutôt l'usage de ce produit, a tout intérêt à avoir un produit à longue durée de vie et évolutif pour optimiser ses coûts en particulier sur les intrants. L'économie de la fonctionnalité privilégie donc l'usage sur la possession et, comme l'indique l'ADEME, tend à vendre des services liés aux produits plutôt que les produits eux-mêmes. Elle s'applique à des biens «durables» ou semi-durables.

L'économie de la fonctionnalité peut s'étendre à l'échange, à l'auto-partage et à la location selon les volontés et besoins de certains acteurs.

### **2-3-4 Le réemploi**

L'allongement de la durée d'usage par le consommateur consiste à avoir recours à la réparation, au don ou à la vente d'occasion, ou à l'achat d'occasion dans le cadre du réemploi

---

<sup>19</sup> Pro-spareblog.com. consulter le 22/03/2020.

ou de la réutilisation. Le réemploi est l'opération par laquelle un produit est donné ou vendu par son propriétaire initial à un tiers qui, a priori, lui donnera une seconde vie.

Cela permet de prolonger la vie dudit produit quand par exemple il ne répond plus au besoin du propriétaire en le réintégrant dans le circuit économique.

Ce n'est pas un mode de traitement ou de transformation des déchets mais plutôt une partie élémentaire de leur prévention.

### **2-3-5 La réparation**

La réparation consiste à remettre en état d'usage ou en fonctionnement des produits étant abîmés ou hors d'usage dans le but de leur donner une nouvelle vie. Ce processus permet de lutter contre les logiques d'objets jetables.

### **2-3-6 La réutilisation**

La réutilisation consiste à intervenir sur les déchets pour les introduire, en entier ou sous forme de pièces détachées, dans un autre circuit ou une autre filière économique, avec un choix qualitatif et une volonté de durabilité<sup>20</sup>.

### **2-3-7 Le recyclage**

Enfin, le recyclage est un ensemble des techniques de transformation des déchets après récupération, visant à réintroduire tout ou en partie dans un nouveau cycle de production.

D'après le Code de l'Environnement, « toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont retraités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins »<sup>21</sup>. Les opérations de valorisation énergétique des déchets, celles relatives à la conversion des déchets en combustible et les opérations de remblaiement ne peuvent pas être qualifiées d'opérations de recyclage.

---

<sup>20</sup> Pro-spareblog.com. consulter le 22/03/2020.

<sup>21</sup> Pro-spareblog.com. consulter le 22/03/2020.



**2-4 Objectifs et avantages de l'Economie Circulaire****2-4-1-Objectifs**

Contrairement aux modèles économiques classiques qui fondent le développement économique sur une production de richesse ou de plus-value et par conséquent une destruction de ressources, L'économie circulaire est fondée sur l'éco conception des produits et services qui doivent favoriser le recyclage au meilleur coût tout en permettant l'approvisionnement en ressources naturelles critiques. « *Une économie circulaire maintient un équilibre entre le développement économique et la préservation des ressources car ses principes sont basés sur une moindre consommation de ressources* »<sup>22</sup>.

L'économie circulaire a pour objectifs :

- La recherche d'efficience de l'économie des ressources naturelles ;
- La réduction de consommation des matières premières ;
- Répondre à de nouveaux modes de consommation et réduire les coûts ;
- Préservation des ressources naturelles pas, peu, difficilement, lentement ou coûteusement renouvelables ;

La réduction du coût d'élimination des déchets ou le prolongement de la durée de vie des produits.

**2-4-2- Avantages**

L'économie circulaire représente de nombreux avantages, à la fois écologiques, sociaux et économiques.

**A- Avantages écologiques**

- L'économie circulaire réduit la consommation de ressources naturelles par leur réutilisation en boucles en provoquant ainsi la dématérialisation de l'économie.
- Elle participe à la réduction des dépenses des entreprises.
- L'économie circulaire favorise la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> par la mise en place d'une stratégie verte qui permettrait à la fois de produire tout en préservant l'environnement (les accords de Kyoto ont placés la lutte des émissions de CO<sub>2</sub> comme étant un enjeu mondiale).

---

<sup>22</sup> ADEME, op.cité.

- Elle participe à l'optimisation de la consommation d'énergie.

En outre, les bénéfices écologiques de l'économie circulaire sont créatrices d'emplois et donc de richesse et pourraient à long terme faciliter la compétitivité des entreprises nationales.

### **B- Les avantages économiques**

- L'économie circulaire peut être facteur d'attractivité d'un territoire et d'opportunité d'emplois par la création de nouvelles activités surtout dans le secteur de l'éco conception, gestion des ressources naturelles et des énergies renouvelables.
- L'économie circulaire constitue une aubaine (occasion, chance) en termes de compétitivité. Pour les entreprises, elle pourrait offrir des opportunités de développement des marchés nouveaux.

La réduction de l'impact de hausse des prix et la sécurisation des sources d'approvisionnement en ressources naturelles par la mise en place des boucles, de matières ou de produits.

### **2-5- Définition des déchets**

La loi n° 01-19 du 27 ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets définit : comme " tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, et plus généralement toute substance, ou produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer destiner. Les déchets sont donc un ensemble de résidus se présentant sous forme solide, voire liquide quand ils sont contenus dans des récipients réputés étanches.

Ces déchets résultent des différentes activités humaines, domestiques, industrielles et agricoles.

### **2-6- Définition et différentes stratégies de la gestion des déchets(les 3R)**

Le Petit Larousse définit la gestion comme étant l'action ou la manière de gérer, d'administrer, de diriger, d'organiser quelque chose; ou bien, période pendant laquelle quelqu'un gère une affaire.

Selon La réglementation Algérienne (loi 01-19) la gestion des déchets est défini 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».

Cependant, La gestion des déchets consiste dans l'action de collecter, transporter et traiter les rebus produits par l'activité humaine afin de réduire leurs effets sur la santé humaine et l'environnement.

La gestion des déchets concerne tous les types de déchets, qu'ils soient solides, liquides ou gazeux. Leurs traitements diffèrent selon qu'on se trouve dans un pays développé ou en voie de développement, dans une ville ou dans une zone rurale, que l'on ait affaire à un particulier, un industriel ou un commerçant.

La gestion des déchets non toxiques pour les particuliers ou les institutions dans les agglomérations est habituellement sous la responsabilité des autorités locales, alors que la gestion des déchets des commerçants et industriels est sous leur propre responsabilité.

IL y a plusieurs principes de gestion des déchets dont l'usage varie selon les pays ou les régions.

La hiérarchie des stratégies (règle des trois : **R**éduire ; **R**éutiliser ; **R**ecycler), classe les politiques de gestion des déchets selon la préférence qu'on doit leur accorder. La hiérarchie des stratégies a plusieurs fois changé d'aspect ces dix dernières années, mais le concept sous-jacent est demeuré la pierre angulaire de la plupart des stratégies de gestion des déchets : l'objectif est d'utiliser au maximum les matériaux et de générer le minimum de rebus.

Certain expert en gestion des déchets ont récemment ajouté un « quatrième **R** » :

« Repensé », qui implique que le système actuel a des faiblesses et qu'un système parfaitement efficace exigerait qu'un regard totalement différent soit porté les déchets.

- **Réduire** : réduire la production des déchets à la source, c'est-à-dire diminuer la quantité de déchets au moment de la fabrication d'un produit, de sa distribution, de son achat, de son utilisation et de son élimination ;

Les méthodes de réduction à la source impliquent des changements dans les processus de fabrication, les apports des matières premières et la composition des produits.

- **Réutiliser** : consiste à prolonger la durée de vie d'un produit de façon à ce qu'il puisse être à nouveau apte pour un usage identique. A titre d'exemple, l'utilisation des différents emballages (bouteilles en plastique ou en verre des différents boissons achetées) pour garder l'eau dans le réfrigérateur.
- **Recycler** : ou bien valorisation mécanique est une manière de réduire l'impact des déchets sur l'environnement dû à l'utilisation des ressources naturelles.

La matière d'un déchet est transformée pour devenir une matière première pour une autre industrie. Les déchets qui se prêtent le mieux au recyclage sont les déchets non dangereux ou inertes provenant des industries et des ménages.

### **Section 03 : l'impact des déchets sur l'environnement et les différents modes de traitements des déchets.**

#### **3-1- l'impact des déchets sur l'environnement**

L'utilisation intensive et abusive des ressources et le rejet des déchets dans l'environnement contribuent à détériorer notre milieu. Cette mutation a un impact sur la société, la santé humaine, l'économie, les espèces vivantes, la production alimentaire, le tourisme et l'écologie. On trouve :

##### **3-1-1-Pollution atmosphérique**

Les déchets rejetés polluent fortement l'air que nous respirons, cette pollution atmosphérique est responsable de la mort de 2.4 millions de personnes par année dans le monde entier. L'air pollué diminue l'espérance de vie des hommes, cause des troubles cardiaques, respiratoires ou reproductifs. De plus il favorise les maladies respiratoires comme asthme.

On peut citer quelques causes de la pollution atmosphérique à savoir :

- Existence des décharges qui contiennent une grande quantité de différents déchets dont les rejets organiques font partie, le mélange entre ces déchets et l'eau provoquent une fermentation de méthane qui est un gaz à effet de serre.

- Incinération c'est le fait de brûler des déchets dans un grand four, à l'aide de mazout ou de gaz de ville.
- Utilisation quotidienne des produits ménagers.

### **3-1-2-Pollution de l'eau**

La première cause de la pollution de l'eau est les rejets humains. Chaque année plus de 6 millions de tonnes de déchets différents sont rejetés dans les océans. Cela fait une pollution visuelle et aussi une contamination des espèces vivant dans l'eau. Donc c'est très dangereux pour la santé humaine car nous mangeons les poissons qui ont ingurgité les polluants.

La première cause de la pollution de l'eau est les pluies acides, c'est le mélange des déchets biodégradables avec l'eau qui produit un carbone organique. Ensuite ces pluies acides polluent les différentes sources de l'eau comme les rivières, fleuves, océans.

La seconde cause est les déchets industriels rejetés dans les lacs, rivières, mers. Les déchets industriels peuvent provenir de diverses origines comme : restes de cafétérias, saleté, gravier, la maçonnerie, le béton, la ferraille, les ordures, le pétrole, les solvants, les produits chimique, le bois et d'autre résidus industriels dangereux<sup>23</sup>.

### **3-1-3-Pollution de sol**

Les activités humaines sont à l'origine de nombreuses contamination localisées ou diffuses au niveau des sols et sous-sols.

- Des anciennes décharges réalisées sans respecter les règles techniques actuelles et notamment les décharges situées sur les sous-sols fragiles ;
- Des retombées atmosphériques liées à l'incinération ;
- Des infiltrations ou des épandages de substances polluantes ou de boues<sup>24</sup>.

## **3-2- Les modes de traitement des déchets**

La gestion des déchets comporte les opérations de collecte, transport, stockage, tri et traitement nécessaires à la récupération des éléments et matériaux réutilisables ou de l'énergie ainsi qu'au dépôt ou au rejet dans le milieu naturel de tous autres produits.

---

<sup>23</sup> Ausra S et Juan P G, article sur « impact de la production des déchets sur l'environnement », 2012.

<sup>24</sup> DESACHY C « Les déchets : sensibilisation à une gestion écologique », éd TEC et DOC, 2001.

**3-2-1-Inventaire**

Une bonne gestion des déchets commence toujours par un inventaire. Une parfaite connaissance de ses déchets et de leurs caractéristiques est nécessaire pour pouvoir faire des choix judicieux.

**3-2-2-Tri et stockage des déchets**

Afin d'obtenir la meilleure valorisation possible, il est nécessaire de procéder à un tri qui permettra à chaque déchet d'être associé à son propre mode de traitement. Ainsi, les déchets pourront être séparés par dangerosité ou par matériau.

Trier permet de réduire :

- la quantité de déchets dangereux, car un mélange de déchets banals et de déchets dangereux devient un déchet dangereux ;
- les coûts de traitement, car les coûts de traitement d'un déchet dangereux sont beaucoup plus importants que ceux d'un déchet non dangereux.

Il est également nécessaire de mettre en place des zones de stockage appropriées à la quantité de déchets prévue et à leur dangerosité<sup>25</sup>.

**3-2-3-La collecte**

L'entreprise doit ensuite choisir un mode de collecte, elle peut :

- se charger elle-même du transport de ces déchets ;
- le sous-traiter à un prestataire de service ;
- se servir, dans des conditions particulières, du réseau local de la municipalité.

**3-2-4-Le traitement**

**Traitement des déchets inertes :** ils ne sont pas biodégradables et ne présentent aucun danger. Composés essentiellement des déchets provenant des chantiers du bâtiment ; ils peuvent être dirigés vers installations de stockage de déchets inertes agréées (ISDI) ou peuvent être réutilisés, valorisés.

---

<sup>25</sup> Fiche technique sur la gestion des déchets veuillez consulter [environnement@cci.nc](mailto:environnement@cci.nc).

**Traitement des déchets non dangereux (DND) :** ils peuvent être enfouis dans des installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND ou ISD) ou peuvent potentiellement être recyclés, valorisés. Avant d'opter pour la solution d'enfouissement, privilégiez la valorisation en étudiant les différentes filières existantes sur le territoire.

**Traitement des déchets dangereux (DD):** ils ne doivent pas être jetés dans la poubelle classique et nécessitent des conditions de stockage particulières. Ils doivent être envoyés vers des filières de traitements spécifiques ou dans un ISDD.

### **3-2-5-La prévention**

Le déchet le plus économique et le plus facile à éliminer est le déchet qui n'a pas été produit c'est pourquoi une réduction du déchet en amont sera toujours profitable.

## **Conclusion**

Sur le long terme, la collecte et le traitement des déchets plastiques permettent des économies (en matière et énergie) et contribue à diminuer les pollutions. Plusieurs pays ont limité, voire stoppé l'utilisation de certains produits plastiques problématiques (sacs en plastique jetables, contenants en polystyrène (PS) expansé ...). Le développement de bioplastiques permet potentiellement de diminuer l'impact sur les écosystèmes par rapport à des plastiques synthétiques, à condition de les intégrer aux filières de récupération et de tri (en limitant les variétés de plastiques biosourcés commercialisés), de privilégier les plastiques biodégradables pour la gestion des déchets en fin de vie, d'éviter l'emploi d'additifs toxiques. Mais on peut également orienter l'avenir vers une réduction de l'utilisation des plastiques, en modifiant simplement certaines habitudes de consommation.

## **Chapitre II :**

# **Recyclage et valorisation des déchets plastiques**



**Introduction :**

Les matières plastiques présentent plusieurs avantages comparativement à d'autres matériaux.

Environ 300 millions de tonnes de déchets plastiques sont générées chaque année dans le monde. À ce jour, seuls 9% des déchets plastiques jamais produits ont été recyclés et seulement 14% sont récupérés.

Les raisons sont complexes. Tous les plastiques ne peuvent pas être recyclés, un manque de sensibilisation du public a pour résultat la contamination des plastiques triés qui a pour conséquence l'augmentation du coût du recyclage

Le recyclage du plastique est un enjeu de plus en plus crucial au fil du temps du fait des volumes impliqués à l'échelle mondiale, recyclage est un enjeu industriel. La question concerne aussi les consommateurs qui peuvent avoir une influence sur la consommation, le gaspillage et le taux de recyclage donc il est important de recycler le plastique du fait de sa provenance : fabriqué à partir de pétrole, il est issu de ressources non renouvelables. L ne peut donc pas être fabriqué à l'infini et il pose d'énormes problème de pollution lors de la fin de vie il est donc important de bien trier le plastique pour qu'il soit réutilisé.

**Section 1 : Généralité sur le recyclage :****1-1 Histoire et définition du recyclage :****1-1-1 Histoire de recyclage :**

Au<sup>26</sup> XIXème siècle, les activités de recyclage prennent un nouvel essor avec la révolution industrielle. En l'espace de quelques décennies, les usines bourgeonnent en périphérie des villes, les produits manufacturés se multiplient et les populations urbaines augmentent encore. La découverte des bactéries sensibilise les peuples aux problèmes sanitaires, et des mesures sont prises pour les enrayer. A Paris en 1870, un arrêté gouvernemental interdit enfin le dépôt de déchets sur les voies publiques, et contraint tout citoyen à s'équiper d'un récipient personnel. Quelques années plus tard, le préfet de la Seine Eugène Poubelle oblige les parisiens à placer un couvercle sur les dits récipients, et donne son nom à ce nouvel objet : la poubelle.

---

<sup>26</sup> <https://googleweblight.com/i?u=https://www.paprec.com/fr/comprendre-recyclage/recyclage/histoire-du-recyclage-monde&h/=fr-dz> 07/04/2020  
Histoire : du recyclage Dans le monde

Parallèlement, la filière du recyclage se professionnalise. Ferrailleurs, chiffonniers et crieurs divers patrouillent les rues des villes européennes, une charrette dans leur sillage, pour récupérer les matières recyclables, les premiers centres de recyclage font leur apparition, et ces collecteurs y trient les ferrailles, les poteries ou les boîtes de conserves des autres débris pour n'y laisser que les matières organiques. Qui seront par exemple utilisées pour faire du compost.

Dans l'Europe en guerre du début du XX<sup>ème</sup> siècle, les solutions de recyclage deviennent essentielles. La ferraille collectée devient une matière première cruciale, fondue pour fabriquer des armes ou des chemins de fer. Au fil des années, avec l'apparition des premiers véhicules à moteur, la collecte des déchets se modernise, la crise oblige, le recyclage d'objets du quotidien s'accélère chez les particuliers. Chiffons, tissus usagés, pulls en fin de vie ou encore boutons sont systématiquement récupérés, réutilisés à domicile ou revendus aux professionnels.

Rudimentaire jusque dans les années 70, le tri et le recyclage professionnel s'accélèrent encore avec la prise de conscience collective du problème environnemental. Progressivement, États et industries le favorisent, les premiers textes de lois encadrant ces activités apparaissent, les premières sociétés de recyclage sont fondées et ce secteur entre à son tour dans l'ère de l'industrialisation. Et n'a cessé, jusqu'à aujourd'hui, de se perfectionner.

### L'HISTOIRE DU RECYCLAGE EN DIX DATES

3000 avant JC	Les premiers objets en métal usagés sont fondus pour en fabriquer de nouveaux.
500 avant JC	Athènes invente la première décharge municipale, et impose à ses citoyens d'y déposer leurs déchets.
105	Le chinois Tsai Lun, ministre de l'agriculture de la dynastie Han, invente le principe de fabrication de papier à partir de vieux chiffons de lin.
1031	Au Japon, du papier neuf est fabriqué à partir de papier recyclé pour la première fois de l'histoire de l'humanité.
1690	La première entreprise de recyclage de papier, The Rittenhouse Mill, voit le jour à Philadelphie.
1884	Le préfet de la Seine Eugène Poubelle impose aux parisiens l'usage d'un récipient clos qui portera son nom – pour déposer les ordures ménagères et

	faciliter leur collecte.
1940	Nylon, élastiques, piles usagées et ferrailles diverses sont recyclées en Europe et aux Etats-Unis pour participer à l’effort de guerre.
1970	Le sigle du recyclage – également appelé ruban de Möbius – devient le logo universel des matériaux recyclables.
1973	Le premier centre de recyclage de matières plastique est créé à Conshohocken, aux Etats –Unis.
2016	L’industrie du recyclage génère un volume d’affaires de 160 milliards de dollars dans le monde et emploie environ 1,5 million de personnes.

**1-1-2 Définition du recyclage :**

Le<sup>27</sup> « recyclage » est la création de nouvelles matières, ou le renouvellement Des matières initiales, par le biais du traitement des déchets, (cela comprend le Recyclage organique mais pas le recyclage énergétique).

***La définition juridique :***

Le terme recyclage fait l’objet d’une définition réglementaire dans le Code de l’Environnement : « recyclage : tout opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont retraités en substances, matières ou produits aux fins. Les opérations de valorisation énergétique des déchets, celles relatives à la conversion des déchets en combustible et les opérations de remblaiement ne peuvent pas être qualifiées d’opérations de recyclage.»

**1-2 La chaîne de recyclage :**

La chaîne du recyclage comporte différentes étapes :

➤ **Etape 1 : collecte de déchets**

Les opérations de recyclage des déchets commencent par la collecte des déchets. Dans les pays développés, les ordures ménagères sont généralement incinérées ou enfouies en centres d’enfouissement pour déchets non dangereux. Les déchets collectés pour le recyclage ne sont pas destinés à l’enfouissement ni à l’incinération mais à la transformation. La collecte

---

27 Projet tutoré DUT 1ère année professeur : Mme Marie – Paule Bassez – Muguet année 2007/ 2008

s'organise en conséquence. La collecte sélective, dite aussi « séparative » et souvent appelée à tort « tri sélectif » est la forme la plus répandue pour les déchets à recycler.

Le principe de la collecte sélective est le suivant : celui qui jette le déchet le trie lui-même. La taxe au sac est un bon moyen pour inciter les personnes au tri sélectif, car seuls les déchets non recyclables finissent en général dans ces sacs taxés, les déchets recyclables étant eux déposés dans lieux où n'y pas de taxe.

A la suite de la collecte, les déchets, triés ou non, sont envoyés dans un centre de tri où différentes opérations mécanisées permettent de les trier de manière à optimiser les opérations de transformation. Un tri manuel, par des opérateurs devant un tapis roulant, complète souvent ces opérations automatiques. Avant ce stade, le verre brisé est systématiquement écarté pour éviter les risques de blessure.

➤ **Etape 2 : Transformation**

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

➤ **Etape 3 : commercialisation et conservation**

Une fois transformées, les matières premières issues du recyclage sont utilisées pour la fabrication de produits neufs qui seront à leur tour proposés aux consommateurs.

En fin de vie, ces produits seront, peut-être, jetés même si certains d'entre eux pourraient être à récupérer et recyclés.

### **1-3. Avantages et limites du recyclage des plastiques :**

On peut dire que le recyclage des plastiques a plusieurs avantages que d'inconvénients, et cela on peut le constater à travers plusieurs exemples qui sont :

#### **1-3-1. les Avantages du recyclage de plastique :**

- **Le recyclage minimise la pollution** :<sup>28</sup> Toutes les formes de pollution dans le monde moderne émanent des déchets industriels. le recyclage de ces déchets industriels, tels que les plastiques, les canettes et les produits chimiques, contribue considérablement à

---

<sup>28</sup> <https://googleweblight.com/?u=https://www.bio-ecoloblog.com/recyclage-des-dechets-ses-avantages-et-ses-inconvenients/&h=/fr-dz> 10/04/2020

réduire les niveaux de pollution, car ces déchets sont réutilisés au lieu d'être simplement jetés de manière imprudente.

- **Protège l'environnement :** le grand avantage du recyclage des déchets est qu'ils jouent un grand rôle dans la protection environnementale de la manière la plus équilibrée qui soit. Bien que de nombreux arbres soient abattus chaque jour, le papier recyclé fabriqué à partir d'arbres spécifiques est continuellement utilisé pour réduire la déforestation. Cet exemple classique démontre que d'autres ressources naturelles peuvent être recyclées et rendues utiles pour préserver l'environnement.
- **Le recyclage minimise le réchauffement climatique :**

Lors de l'élimination des déchets, d'énormes quantités de matériaux sont brûlées, entraînant l'émission de vastes gaz à effet de serre tels que le dioxyde de carbone, le soufre et l'azote, qui contribuent au changement climatique et au réchauffement de la planète.

Le processus de recyclage implique une combustion minimale et les déchets sont transformés en matériaux réutilisables avec un impact nul ou minimal sur l'environnement.

L'ensemble du processus de traitement et de fabrication des produits à partir de déchets produit peu de gaz à effet de serre, car les industries de recyclage de déchets brûlent peu de combustibles fossiles.

### **1-3-2 Les limites de recyclage de plastique :**

Il existe plusieurs limites :

Nous savons que tous les plastique ne sont pas recyclables en raison<sup>29</sup> de leur composition ; en effet,

Le traitement de certaines familles de plastiques est peu profitable du point de vue économique cela

En raison de la quantité minimale de matériaux récupérables entre autres

---

<sup>29</sup> <https://googleweblight.com/i?u=https://www.wecycle.mu/2019/28/28/les-limites-recyclage-et-solution-durables/&h/=fr-dz> 14/04/2020

La rentabilité est certes peu intéressante après comptabilisation des coûts relatifs à la collecte au transport, au tri et au recyclage proprement dit recycler un déchet implique par ailleurs l'utilisation de beaucoup d'eau et d'énergie.

## **Section 2 : présentation du la matière plastique**

Donne cette section Nous allons d'abord présenter l'histoire et définition du plastique, avant de présenter les différentes variantes de plastiques et les étapes de fabrication de cette matière problématique pour l'environnement.

### **2-1- Histoire et définition du plastique :**

#### **2-1-1 Histoire de l'apparition du plastique :**

L'utilisation de matières plastiques remonte à l'antiquité : les égyptiens employaient des colles à base de gélatine d'os, de caséine de lait, d'albumine d'œuf, ... plusieurs siècles av. J.C ; les hommes utilisaient les propriétés plastiques de la corne, des écailles de tortue, de l'ambre, du caoutchouc, ... chauffés et moulés pour fabriquer de nombreux objets.

Cependant<sup>30</sup>, à partir de la fin du XIXe siècle débute la mise au point de nouvelles matières : les plastiques semi-synthétiques faits de polymères naturels modifiés chimiquement par des produits chimiques.

Au début du XXème siècle, la fabrication de plastiques à partir de polymères naturels (cellulose et caséine notamment) fait place à la synthèse de nouvelles matières plastiques entièrement synthétiques. Les besoins militaires des première et seconde guerres mondiales entraînent un développement industriel et technologique de cette chimie de synthèse.

Depuis, les matériaux plastiques se développent et accompagnent l'histoire Contemporaine.

Après la Libération en 1945 et avec les années 50, la consommation de masse et la diversification crée une explosion des demandes et confortent l'essor de cette industrie nouvelle.

Les matières plastiques seront essentiellement fabriquées par la pétrochimie, à

---

<sup>30</sup>

<https://www.google.com/url?q=https://www.septiemecontinent.com/pedagogie/wp-content/uploads/2014/11/histoire-du-plastique.pdf> 02/04/2020

Partir du pétrole ou du gaz naturel. Les usages sont très variés et entrent « dans les petits objets de la vie de tous les jours ».

Le choc pétrolier de 1973 marque un tournant : les plastiques, considérés comme matières de substitution jetables et bas de gamme, deviennent souvent des matériaux sophistiqués et de haute technicité.

La production mondiale de plastiques augmente chaque année (+ 2,9 % en 2012) et pose des problèmes liés à la pétrochimie et au devenir des plastiques usagés. La prise de conscience des enjeux environnementaux se développe et incite à de nouveaux progrès : amélioration du recyclage et de la biodégradabilité, utilisation de matières premières renouvelables, utilisation raisonnée des matériaux,...

### **2-1-2 Définition d'une matière plastique :**

Le plastique est un matériau solide, qui contient comme composant essentiel un ou plusieurs haut polymères organiques synthétiques, formés, soit lors de la fabrication du polymère ou de la fabrication d'un produit fini par la chaleur et / ou pression.

La définition proposée englobe à la fois les produits en plastiques<sup>31</sup> mais aussi des pastilles de résine vierge. Les polymères inorganiques tels que les verres sont exclus avec les polymères de faible poids moléculaire qui ne sont pas des polymères "haut" ou solides. La définition exclut aussi tous les polymères produits par des organismes vivants, y compris la cellulose, le caoutchouc naturel et les polyesters bactériens. Dans le cas d'un matériau composite, où un composant est un polymère, le matériau est exclu si le polymère lui-même est un composant mineur pas essentiel à la formulation.

Les matières plastiques sont des matériaux organiques (issus des êtres vivants) constitués de macromolécules obtenues par polymérisation de monomères. Elles sont produites par transformation de substances naturelles, ou par synthèse directe, à partir de substances extraites du pétrole, du gaz naturel, du charbon ou d'autres matières minérales.

---

<sup>31</sup> ANDRADYA.L; 1990-Environnemental dégradation of plastics Under land manine exposure condition. chemistrey and life sciences, 154, 848,869

**A- les monomères :**

Les monomères sont des molécules organiques,<sup>32</sup> qui sont constituées essentiellement de carbone (C) et d'hydrogène (H). L'oxygène(O) et l'azote (N) sont en faibles proportions.

**B- un polymère :**

Molécule constituée de monomères unis les uns aux autres par des liaisons covalentes.

(Liaison entre deux atomes résultant de la mise en commun de deux électrons provenant séparément de chacun d'eux).

Les caractéristiques d'un polymère dépendent en premier lieu du ou des monomères dont il est issu. Et un monomère peut conduire à deux polymères avec des propriétés mécaniques différentes :

- le polyéthylène (PE)
- le polypropylène (PP)
- le polystyrène(PS)
- le polychlorure de vinyle(PVC)

**2-2 Les types de matière plastique :**

Il y a une grande variété de plastiques :

**2-2-1- les thermoplastique :**

Les thermoplastiques ramollissent sous l'effet de la chaleur.<sup>33</sup> Ils deviennent souples, malléables et durcissent à nouveau quand on les refroidit. Comme cette transformation est réversible, ces matériaux conservent leurs propriétés et ils sont facilement recyclables. Leurs polymères de base sont constitués par des macromolécules linéaires, reliées par des liaisons faibles qui peuvent être rompues sous l'effet de la chaleur ou de fortes contraintes. Elles peuvent alors glisser les unes par rapport aux autres pour prendre une forme différente et quand la matière refroidit, les liaisons se reforment et les thermoplastiques gardent leur nouvelle forme.

---

<sup>32</sup> Troisième option Dp3 collège le Monteil .Monistrol sur Loire Année 2012

<sup>33</sup> Dossier Enseignant « VOYAGE ENINDUSTRIE » CAP SCIENCES 2006



Ils représentent 80% des matières plastiques consommées en Europe en 2000 soit plus de 35 millions de tonnes ! Avant transformation, ils sont sous forme de granulés ou de poudres dans un état chimique stable et définitif car il n'y a pas de modification chimique lors de la mise en forme. Les granulés sont chauffés puis moulés par injection et le matériau broyé est réutilisable.

➤ **Le polyéthylène PE :**

Cette matière plastique représente à elle seule environ un tiers de la production totale des matières synthétiques et constitue la moitié des emballages plastiques. Plusieurs millions de tonnes de polyéthylène sont produites chaque année car c'est un matériau extrêmement polyvalent et important sur le plan économique et écologique. Grâce à sa structure chimique simple, le polyéthylène prime sur la plupart des autres matériaux car il peut être réutilisé. Au cours de ces dernières années, le recyclage des produits usés en PE a pris de plus en plus d'importance : 50% du PE constituant les sacs poubelle sont recyclés. Le polyéthylène est translucide, inerte, facile à manier et résistant au froid. Il existe différents polyéthylènes classés en fonction de leur densité. Celle-ci dépend du nombre et de la longueur des ramifications présentes dans le matériau. On distingue deux familles: le PEBD ou polyéthylène basse densité et le PEHD polyéthylène haute densité.

❖ **PEBD**

Le PEBD est utilisé dans les domaines les plus divers. Sa densité est inférieure à celle de l'eau. Il présente une bonne résistance chimique, il est olfactivement, gustativement et chimiquement neutre pour les denrées alimentaires. Il est transparent, peut être facilement transformé et se prête très bien au soudage. Sa durée de vie est très longue à cause de sa grande stabilité mais il se recycle bien. Les principales applications du PEBD sont des produits souples : sacs, films, sachets, sacs poubelle, récipients souples (bouteilles de ketchup, de shampoing, tubes de crème cosmétique ...)

❖ **PEHD**

Le PEHD est utilisé pour des objets plastiques rigides. On le trouve par exemple dans des bouteilles et des flacons, des bacs poubelles, des cagettes, des tuyaux, des fûts, des jouets, des ustensiles ménagers, des boîtes type « Tupperware », des jerricans...

Certains sacs plastiques sont constitués par du PEHD : lorsque le sac se froisse facilement sous la main, avec un bruit craquant et revient spontanément à sa forme d'origine, c'est du PEHD. Lorsque le touché est plus « gras », que le plastique se froisse sans bruit et se perce facilement avec le doigt, c'est du PEBD.

➤ **Le polypropylène (pp) :**

C'est aussi un polymère très polyvalent qui sert à la fois comme thermoplastique et comme fibre. Il est très facile à colorer et n'absorbe pas l'eau. On en trouve beaucoup sous forme de pièces moulées dans les équipements automobiles (pare-chocs, tableaux de bord, habillage de l'habitacle) et dans le mobilier de jardin. Ce matériau sert à fabriquer des boîtes à aliments qui résistent au lave-vaisselle parce qu'il ne fond pas en dessous de 160°C. Le polypropylène est aussi utilisé dans la fabrication de fibres synthétiques (tapis, moquettes, cordes, ficelles) mais aussi pour les emballages alimentaires en raison de son aspect brillant et de sa résistance (flacons, films, pots). Cependant, le PP film est un des plastiques usuels les plus difficiles à recycler surtout s'il est imprimé. Le contrôle de la polymérisation par catalyse permet de jouer sur la structure enfin de produire du polypropylène élastomère.

➤ **Le polystyrène (PS) :**

Le polystyrène est un plastique dur, cassant et transparent. C'est un produit industriel courant largement diffusé, offrant de très nombreux usages. On le reconnaît facilement à un blanchissement sur les zones de contraintes avant la rupture ou à sa fumée noire et à son odeur caractéristique lors de sa combustion. On l'utilise pour fabriquer du mobilier, des emballages, des grilles de ventilation, des jouets, des verres plastiques... On distingue trois types de polystyrènes :

- le polystyrène "cristal" n'a pas une structure cristalline mais porte ce nom en raison de son aspect transparent. Il polymérise sous forme de perles à haute température en présence d'un adjuvant plastifiant. C'est un plastique dur et cassant utilisé pour de nombreux types de boîtes, les boîtiers CD notamment.

- le polystyrène "choc" ou HIPS (High-impact polystyrène) ou acrylonitrile butadiène styrène est un copolymère formé par du styrène et du polybutadiène. C'est le plus commun de la famille des plastiques styréniques car il est résistant, capable de supporter des impacts plus forts que le polystyrène normal. Cet ABS est employé par l'industrie pour des produits rigides, légers et moulés (bacs à douche). Le

polybutadiène a été un des premiers élastomères synthétiques à être inventé car il est très similaire au caoutchouc naturel.

- Le matériau le plus connu de la gamme est le polystyrène expansé (PSE.) Ce polystyrène est solide à 20°C, pâteux à 120°C et fondant à 160°C. C'est sorte de mousse blanche compacte inflammable et combustible. Il existe deux types de PSE : le polystyrène expansé moulé (PSE-M) obtenu à partir d'un polystyrène "expansible" et le polystyrène expansé extrudé (PSE-E). Une première expansion est opérée à la vapeur d'eau puis une période de repos permet aux perles de PS pré-expansées de perdre leur excédent d'eau. Enfin, on les expansé et on les moule à la vapeur dans la forme voulue. C'est un matériau qui sert à emballer les appareils sensibles aux chocs et qui est un très bon isolant thermique pour les plaques de doublage des murs.

➤ **Le polyéthylène téréphtalate (PET) :**

C'est un polymère obtenu par la polycondensation de deux composants : le diméthyl téréphtalate et l'éthylène glycol. Les chaînes vont s'arranger et former des fibres résistantes. Le PET est surtout employé pour la fabrication de fils textiles, de films et de bouteilles. L'inventeur des bouteilles en PET, Nathaniel Wyeth voulait faire une bouteille incassable. Cependant, ce plastique devient mou à moyenne température. Cette propriété empêche de consigner les bouteilles en PET car il faut les laver à une température trop haute. Pour cette même raison, on ne peut pas l'utiliser pour les confitures qui sont coulées chaudes dans les pots. Il existe aujourd'hui un nouveau type de polyester plus résistant à la chaleur qui correspond à ce que l'on recherche pour les pots de confiture et les bouteilles consignées. C'est le polyéthylène naphtalène ou PEN.

➤ **Le polychlorure de vinyle (PVC) :**

Le polycarbonate est un matériau qui présente d'excellentes propriétés mécaniques et une bonne résistance thermique jusqu'à 120°C. On l'utilise pour la fabrication des casques de moto ou des boucliers de police. Comme il est très transparent, il sert aussi à la fabrication des CD et des DVD, des vitrages des guichets à l'épreuve des balles et des phares, feux arrière et clignotants de voitures. Enfin, sa neutralité physiologique permet son utilisation dans le domaine médical pour la fabrication de matériel et de prothèses. Par contre, il résiste mal aux contacts prolongés avec l'eau, aux agents chimiques et aux rayons ultraviolets.

**2-2-2 Les thermodurcissables :**

Les thermodurcissables sont des plastiques qui prennent une forme définitive au premier refroidissement. La réversibilité de forme est impossible car ils ne se ramollissent plus une fois moulés. Sous de trop fortes températures, ils se dégradent et brûlent (carbonisation). Les molécules de ces polymères sont organisées en de longues chaînes dans lesquelles un grand nombre de liaisons chimiques solides et tridimensionnelles ne peuvent pas être rompues et se renforcent quand le plastique est chauffé. La matière thermodurcissable garde toujours sa forme en raison de ces liaisons croisées et des pontages très résistants qui empêchent tout glissement entre les chaînes.

Les thermodurcissables représentent 20% des matières plastiques consommées en Europe en 2000 soit environ 10 millions de tonnes. Les plus connus sont les polyuréthanes, les polyesters, les phénoplastes, les aminoplastes, les élastomères, les résines époxydes et phénoliques. Au départ, les thermodurcissables se présentent sous forme de poudres ou de résines qui subissent une transformation chimique au cours de leur chauffage, de leur refroidissement ou par l'action de durcisseurs.

**➤ Les polyuréthanes (PUR) :**

Ce sont des matériaux dont les caractéristiques sont très variées avec une grande diversité de textures et de duretés. Les polyuréthanes sont les polymères les plus utilisés pour faire les mousses. Ils sont formés par l'association d'un isocyanate (composé organique comprenant la séquence :  $-N=C=O$ ) et par un alcool (composé organique dont l'un des carbones est lié à un ou plusieurs groupements hydroxyle  $-OH$ .) En fonction des associations chimiques réalisées avec différents monomères on peut obtenir des colles, des élastomères, des fibres (Licra) des mousses souples ou rigides grâce à des agents d'expansion, Des polyuréthanes solides et compacts que l'on peut renforcer par de la fibre de verre. On les utilise pour fabriquer des matelas, des sièges de voiture, des tableaux de bord, des roues de patins à roulettes ou des chaussures de ski...

**➤ Les phénoplastes (PF) :**

Dans ce groupe, une des plus anciennes matières plastiques connue est la Bakélite. Ce matériau providentiel a eu d'innombrables applications dans les domaines scientifiques et dans la réalisation d'objets: téléphones, postes de radio.

Ces résines thermodurcissables résistent très bien aux produits chimiques et à la chaleur. Elles sont également électriquement isolante. On peut les transformer par moulage et par compression pour fabriquer les poignées de casserole, de fer à repasser et des plaques de revêtement.

➤ **Les aminoplastes (MF) :**

Ces produits résineux sont essentiellement utilisés en stratification sur des textiles plastifiés, les panneaux de bois agglomérés pour le mobilier de cuisine et les plans de travail.

➤ **Les polyesters insaturés :**

Les polyesters insaturés sont obtenus par réaction de condensation entre Différents polyacides et des glycols (éthylène glycol, propylène glycol) Ces produits appelés époxydes sont des substances chimiques comportant un oxygène ponté sur une liaison carbone-carbone. Ils sont dilués ultérieurement dans un monomère non saturé comme le styrène. Quand un catalyseur est introduit dans cette résine, les produits se combinent provoquant un durcissement irréversible appelé la réticulation qui correspond à l'apparition de liaisons chimiques formant un réseau macromoléculaire tridimensionnel.

Le polyester sert surtout à fabriquer des fibres textiles artificielles, Les tissus produits sont brevetés sous les noms de Dacron, de Tergal ou de Térylène. La fibre polyester est la plus produite dans le monde car son utilisation très répandue dans l'habillement. Ses applications se sont aussi diversifiées dans l'industrie, notamment sous forme de films destinés à l'agriculture, aux travaux publics, aux coques et cabines de bateaux, aux carrosseries d'automobiles, aux piscines.

➤ **Les silicones :**

Dans ce groupe, une des plus anciennes matières plastiques connue est la Bakélite. Ce matériau providentiel a eu d'innombrables applications dans les domaines scientifiques et dans la réalisation d'objets: téléphones, postes de radio.

Ces résines thermodurcissables résistent très bien aux produits chimiques et à la chaleur. Elles sont également électriquement isolantes. On peut les transformer par moulage et par compression pour fabriquer les poignées de casserole, de fer à repasser et des plaques de revêtement.

**2-2-3 Les élastomères :**

Ces polymères présentent les mêmes qualités élastiques que le caoutchouc. Un élastomère au repos est constitué de longues chaînes moléculaires repliées sur elles-mêmes. Sous l'action d'une contrainte, les molécules peuvent glisser les unes par rapport aux autres et se déformer. Pour que le matériau de base présente une bonne élasticité il subit une vulcanisation. C'est un procédé de cuisson et de durcissement qui permet de créer un réseau tridimensionnel plus ou moins rigide sans supprimer la flexibilité des chaînes moléculaires. On introduit dans l'élastomère au cours de la vulcanisation du soufre, du carbone et différents agents chimiques. Différentes formulations permettent de produire des caoutchoucs de synthèse en vue d'utilisations spécifiques. Les élastomères sont employés dans la fabrication des coussins, de certains isolants, des semelles de chaussures ou des pneus.

**2-3 La fabrication du plastique :**

Le pétrole brut est la principale matière première pour la production du plastique, lui-même résidu d'un monde animal et végétal abondant dans un passé lointain. C'est un mélange complexe de milliers de composés, il faut le transformer pour pouvoir l'utiliser. Environ 4% de la production mondiale de pétrole brut sont transformés en plastiques. Actuellement l'élaboration est faite par la manière suivante

La fabrication du plastique se fait à travers un processus défini qui est :

Le raffinage et le craquage, la polymérisation et les adjuvants.

**2-3-1 Le raffinage le craquage :**

Les constituants d'un pétrole brut ont des masses molaires différentes et donc<sup>34</sup> des point d'ébullition différents, il est possible de les séparer grâce au procédé de la distillation fractionnée, les fractions confirment un mélange de composés dont les températures d'ébullition sont voisines.

La fraction d'essences légères appelée naphte ou naphta est isolée pour être ensuite « craquage » (distillée) à la vapeur. Cette opération permet d'obtenir les molécules chimiques

---

<sup>34</sup> Sadoun sofiane, Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de magister « contribution à l'étude expérimentale d'un polyéthylène à Haut densité (PEHD) »  
« EFFET de la température et de la vitesse de déformation » page 35, université badji mokhtar, année 2017.

indispensables à la fabrication des polymères, les monomères (éthylène, propylène, butadiène.....)

### **2-3-2 Le polymérisation :**

le terme « polymérisation » désigne l'ensemble des procédés de formation de chaîne à partir de molécules plus petites (monomères) , chaque monomères est isolé , il est ensuite combiné avec d'autres monomères de même nature ou de nature ou de nature différente lors d'une réaction chimique appelée réaction de polymérisation , il existe deux types de réaction de polymérisation

- **La polyaddition (polymérisation en chaîne) :** les monomères se soudent les uns aux autres de façon consécutive (un à un) sans élimination de résidus, c'est le procédé le plus utilisé dans l'industrie ; le polyéthylène, le polypropylène, le polystyrène, l'alcool polyvinylique et le Téflon sont des exemples de polymères obtenus par polymérisation en chaîne ; elle comporte les étapes suivantes :
  - *L'amorçage* : formation des centres actifs à partir du monomère.
  - *La propagation* : croissance des chaînes de polymère par additions successives.
  - *La terminaison* : destruction du centre actif et interruption de la croissance des Chaînes.
  
- **La polycondensation :** les fonctions chimiques des monomères interagissent entre elles, toutes en même temps et s'assemblent en dégageant de petites molécules. Le polymère obtenu est aussi appelé polycondensat ; les polyamides, les polyesters et certains polyuréthanes sont des exemples typiques de polymères obtenus par condensation.

### **2-3-3 les adjuvants :**

De nombreux additifs entrent dans la composition finale des matières plastiques pour améliorer ou adapter plus finement leurs propriétés à leur utilisation. Ces adjuvants sont de plusieurs types avec des rôles spécifiques, fonctions de la quantité incorporée.

**- Les charges :**

Minérales (verre, carbone, talc,...), métalliques<sup>35</sup> (aluminium, ...) ou organiques (farine de bois), les charges améliorent la rigidité et l'adhésivité des matières plastique mais agissent également sur leur résistance chimique, leur isolation électrique et thermique. Leur proportion par rapport à la résine peut aller de 1 % à 300 % selon l'effet voulu. Un avantage important d'un grand nombre de charges, surtout minérales, est d'ordre économique : elles sont moins chères que les polymères.

**- Les plastifiants :**

Contrairement aux charges, les plastifiants sont utilisés pour abaisser la rigidité des matières Plastiques. Leur présence peut être permanente ou temporaire (introduits lors de la synthèse des polymères, ils en facilitent la mise en œuvre et sont ensuite éliminés).

**- Les stabilisants :**

Différents stabilisateurs chimiques, les antioxydants par exemple, empêchent la Dégradation des polymères lors de leur transformation en les stabilisants contre les effets de la température, de l'oxygène et du rayonnement UV. Ils sont ajoutés à la résine à raison de 0,1 à 1 %.

**- Les colorants :**

Les colorants et pigments permettent de donner une couleur particulière aux matières Plastiques qui sont en général incolores à l'état pur. En plus de la coloration, les pigments Peuvent également changer certaines propriétés des polymères dans lesquels ils sont introduits. Ils se comportent alors comme des charges.

**Section 3 : valorisation des déchets plastique :**

Dans cette section, on va essayer de parler sur la technique primordiale dans la valorisation des déchets plastiques, qui est le recyclage et d'illustrer ses différentes étapes.

---

<sup>35</sup> « Effet du vieillissement et analyse de mécanismes du comportement Mécanique et tribologique d'un PEHE » thèse de doctorat Présentée par labaci Naouri page 18, université de 8 mai 1945, Année 2015.



### 3-1- racine et répartition des plastiques :

Trois origines principales :

- Les matières<sup>36</sup> plastiques présentes dans les déchets sont en grande majorité

Issues des emballages : bouteilles et flacons, emballage de denrées, conditionnement de produits, etc... Le plastique emballe plus de 50% des marchandises.

- 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,...)

Mais le gisement du plastique est loin de se limiter à ces seules sources principales :

- Dans le domaine de l'électricité ménager, tout ce qui n'est pas conducteur est en plastique et il est très présent dans l'électroménager. Cependant ce « gisement » est moins pur que celui des emballages, les moyens de collecte de traitement sont donc plus délicats.
- Dans le bâtiment, le plastique est utilisé, notamment avec les canalisations en PVC, dans les huisseries, les revêtements...
- Dans le marché multimédia, avec des composés qui arrivent rapidement en fin de vie (ordinateurs, téléphones portables,...).La collecte est indirecte à cause des éléments toxiques comme les piles ou les batteries.
- Le plastique a trouvé sa place dans le domaine sportif, où la recherche de la performance passe par la légèreté des matériaux.
- Autre gisement sous-exploité : emballages de médicaments.70% des spécialités pharmaceutiques sont sous emballages plastiques : comme il ne s'agit pas de déchets

---

<sup>36</sup> Projet tutoré DUT 1<sup>ère</sup> année professeur : Mme Marie – Paule Bassez – Muguet année 2007/ 2008

de soins à potentiel contaminant, leur traitement ne pose pas de problèmes sanitaires. Ce sont des DIND.

- Le secteur de la santé produit d'autres déchets plastiques, liés à l'utilisation de produits à usage unique. Il s'agit dans ce cas de *déchets d'activité de soins à risques infectieux (DASRI)*, ils ne peuvent être traités que par incinération.

### **3-2- La fonction de collecte et de tri de recyclage :**

Nous allons examiner les étapes de valorisation des déchets plastique.

#### **3-2-1 la collecte et le tri :**

Les déchets plastiques qui sont produits par les entreprises, les ménages et les Administrations publiques doivent d'abord être collectés, triés avant d'être recyclés.

##### **A – la collecte :**

Les déchets plastiques peuvent être collectés de deux manières<sup>37</sup>

La première consiste à la collecte des plastique après leur entrées dans les décharges publique, culée a rapporté que ce pertes en plastique habituellement très souillées et rencontrent des difficultés de réutilisation économiquement parlant.

Les déchets plastiques qui sont produits par les entreprises, le ménage et les administrations publiques doivent d'abord être collectés, triés avant d'être recyclés.

##### **B- le tri :**

Quelle que soit l'origine du plastique collecté (bouteilles, tubes, châssis de Fenêtres...), un traitement préalable de tri, nettoyage, purification, peut être nécessaire pour Assurer une valorisation judicieuse.

##### **➤ Etape : mon tri**

Je tri les déchets de la maison notamment les emballages plastiques,<sup>38</sup> je les mets dans la poubelle jaune !pots de yaourts, sacs et films plastiques,

---

<sup>37</sup> « EFFETS D'AGEGATS LEGERS ABASE DE POLYTEREPHTALATE D'ETHYLENE SUR LES PROPRIETES DES MORTIERS »mémoire présente en vue de l'obtention de magister en chimie par mohamed touhami GOUSMI, page 21, université d'Oran, le 23 MAI 2013.

<sup>38</sup> <https://googleweblight.com/?u=https://www.ouirecycle.org/recyclage-plastique-en-3-etapes/&h/=fr-dz>  
05/06/2020

barquettes peuvent être recyclés selon ma commune. Mes déchets sont ensuite envoyés dans un centre de tri

➤ **Etapes : le centre de tri**

Les déchets plastiques sont triés par grande famille : le polyéthylène téréphtalate (PET), le polyéthylène (PE), le polystyrène (PS), et le polypropylène (PP)... Ces emballages sont compactés et envoyés vers une usine de régénération et recyclage de plastique.

➤ **Etape : la régénération du plastique**

C'est dans cette usine de régénération et recyclage de plastique que tout se passe : les plastiques sont broyés, nettoyés et ramollis. Ils deviennent alors des paillettes de couleurs différentes qui sont ensuite lavées et chauffées pour être reformées en granulés de plastique. Ces granulés partent dans une autre usine de recyclage pour enfin vivre leur nouvelle vie.

### **3.2.2. Les étapes du recyclage des déchets plastiques :**

Nous allons examiner ces étapes chacune son tour.

➤ **Etape 1 : La collecte du PET :**

La première étape du recyclage du PET, c'est nous. En faisant tous<sup>39</sup> le tri et en déposant nos emballages vides en PET dans le bac de tri sélectif, nos déchets sont bien collectés. Ils partent ensuite dans un camion à destination du centre de tri le plus proche.

➤ **Etape 2 : le centre de tri :**

Dans le centre de tri, ces mêmes emballages plastiques en PET sont séparés du reste de la collecte. Ils sont ensuite compactés en d'énormes cubes appelés balles de plastiques afin de faciliter leur transport vers des usines de régénération.

---

<sup>39</sup> <https://googleweblight.com/?u=https://www.valorplast.com/actualites/les-9-grandes-etapes-du-recyclage-des-emballages-en-PET&h/=fr-dz> 14/03/2020

### ➤ **Etape 3 : le broyage en paillettes :**

Dans les usines de régénération, un tri supplémentaire est effectué pour éliminer les derniers éléments indésirables. Ces emballages sont ensuite broyés et réduits sous forme de paillettes.

### ➤ **Etapes 4 : la séparation des bouchons et des étiquettes :**

Les usines de régénération « nettoient » ensuite les paillettes en PET en les débarrassant de tous les autres constituants de la bouteille.

Les paillettes vont être lavées à l'intérieur d'énormes machines qui ressemblent à des cuves. On utilise de l'eau chaude et des détergents. Combinées avec l'action mécanique des machines, les particules fines, les étiquettes et leurs colles sont éliminées.

Ensuite, les paillettes issues des bouchons en PEHD sont séparées des paillettes PET grâce à un système de flottaison. Toutes les paillettes sont placées dans l'eau et en fonction de leur densité, les matériaux légers comme le PEHD flottent alors que le PET plus lourd, va couler. Ces deux types de paillettes sont ensuite orientés vers leur filière de recyclage respective.

### ➤ **Etapes 5 : le dernier tri optique :**

Pour améliorer la qualité des paillettes, les régénérateurs effectuent parfois une dernière étape de purification par tri optique. Pour cela, on utilise différents procédés de détection et des caméras qui vont repérer les paillettes de PET.

Un système de soufflage sépare ensuite les paillettes en PET des autres types de plastiques.

Il existe d'ailleurs différentes typologies de paillettes en PET clair (issu des bouteilles transparentes ou bleutées claires) et celles en PET foncé (venant des bouteilles bleu foncé, vertes ou colorées). Parce que ces matières plastiques n'ont pas du tout les mêmes applications finales, il est important de bien les séparer.

➤ **Etape 6 : l'extrusion du PET :**

Les paillettes PET vont alors entamer une phase d'extrusion. Elle consiste à faire fondre les paillettes à 280°C dans une énorme machine pour donner des joncs qui seront refroidis dans l'eau puis coupés pour former des granulés.

Il existe des granulés clairs issus du PET clair et des granulés colorés issus du PET foncé.

➤ **Etape 7 : la purification des granulés :**

Les granulés de PET sont ensuite purifiés par polycondensation : procédé physique consistant à éliminer les dernières impuretés à l'échelle moléculaire.

La polycondensation : il s'agit d'une succession de réactions chimiques au cours desquelles plusieurs molécules se combinent pour n'en former qu'une seule en éliminant une molécule simple (le sous-produit non désiré)

➤ **Etape 8 : les granulés PET :**

Les granulés de PET sont achetés par de nouvelles entreprises qui ont pour objectif de fabriquer de nouveaux produits à partir de plastique recyclé.

➤ **Etape 9 : les nouveaux produits en PET :**

Dans les usines de recyclage, les granulés de PET vont servir à la fabrication de nombreux objets de la vie courante, comme des bouteilles d'eau ou de jus de fruits, des rembourrages de couette, des écharpes en polaire etc....

### **3-3 La valorisation de matière plastique :**

Trois modes de valorisation possibles :

- La valorisation matière : Elle est la seule rentable actuellement<sup>40</sup> et concerne les bouteilles et flacons qui sont compactés après collecte et mis en balle, avant d'être dirigés vers les unités de recyclage. Le tri des différentes sortes de plastiques doit être particulièrement soigneux, le recyclage n'étant possible que par catégories.

---

<sup>40</sup> Projet tutoré DUT 1<sup>ère</sup> année professeur : Mme Marie – Paule Bassez – Muguet année 2007/ 2008

Actuellement, une bouteille sur quatre est recyclée. Le recyclage en emballages alimentaire est très limité pour des raisons de perte de qualité mais il existe d'autres débouchés intéressants:

- secteur textile (oreillers, couettes, sac,...)
- secteur automobile (moquette, revêtement, pare-choc)
- BTP (étanchéité, isolation)
  
- Utilisation comme charge : les thermodurcissables ne peuvent être recyclés mais peuvent être utilisés comme charge dans les revêtements routiers ou dans d'autres matières plastiques.
  
- Valorisation énergétique : tous les plastiques sont valorisables sous forme énergétique sans risques majeur pour l'environnement : ils ne contiennent pas de soufre, peu de fluor et de chlore, à l'exception du PVC. Une tonne de PVC incinéré produit 584kg d'HCl. Tous peuvent être incinérés, seul le PVC demande un traitement particulier pour séparer le chlore. Parmi les avantages de cette valorisation thermique, citons le pouvoir calorifique élevé du plastique, comparable à celui des énergies traditionnelles (c'est un dérivé du pétrole), et la possibilité de traiter sans inconvénient les emballages souillés par des débris alimentaires, qu'il serait trop coûteux de faire entrer dans une filière de recyclage.

### **Conclusion :**

En conclusion, la matière plastique aujourd'hui présente dans divers domaines et sous toutes les formes imaginables, pose de vrais problèmes environnementaux ou encore de santé dans le monde entier.

Ainsi, pour essayer de remédier à ces problèmes que son utilisation massive engendre, il a été mis en place un système de recyclage ou encore la production de matière plastique végétale ayant pour but de diminuer au maximum la production, l'utilisation ou de matière plastique

Néanmoins, ces solutions trouvées ne résolvent pas totalement ces problèmes .le recyclage, reste trop négligé par les consommateurs ou encore trop couteux les matières plastiques végétales produites quand à elles ne possèdent pas les mêmes critères et donc ne

remplacent pas totalement la matière plastique pétrolière. De plus, sa fabrication reste également trop coûteuse et restreinte

Ainsi, la recherche et par la suite la mise en place d'autres méthodes sont nécessaire

A la Réunion, on pourrait donc pour le futur, mettre en place d'autres méthodes plus rentables, ou par exemple participer au développement des matières plastiques végétales en dédiant une partie des récoltes de la canne à sucre à sa production.

## **Chapitre III :**

# **Le recyclage du plastique dans le monde et en Algérie.**



**Introduction**

Le plastique est un des matériaux les plus utilisés au monde. Il peut prendre n'importe quelle forme. Il est donc utilisé pour des usages extrêmement variés : des produits du quotidien à usage unique comme des emballages ou des bouteilles, aux produits qui durent des années comme des meubles, des vêtements, des matériaux de construction ou certaines parties de nos voitures. Le plastique a remplacé de nombreux matériaux traditionnels comme le verre, l'acier, le bois ou même le béton.

Le problème du plastique n'est donc pas son utilisation, généralement vertueuse, mais la gestion de la fin de vie des produits qu'il constitue. En effet, depuis 1950, seulement 9 % du plastique consommé a été effectivement recyclé, et près de la moitié de ce plastique a fini sa vie en décharge ou dans la nature.

On estime que chaque année environ 8 millions de tonnes de plastique finissent dans les océans, en passant notamment par les rivières. Au-delà de ce grave problème environnemental, le fait de ne pas recycler ces matières constitue une grande perte de valeur pour les économies locales<sup>41</sup>.

Dans ce chapitre, nous allons exposer quelques données sur l'utilisation et le recyclage du plastique dans quelques pays dont l'Algérie.

**Section 1 : Le recyclage du plastique dans le monde.****1-1 La multiplicité des produits plastiques complexifie les activités de recyclage**

Les plastiques sont utilisés dans de nombreux produits (emballage, mobilier, électroménager, automobile...) et applications. Pour ces multiples utilisations, il existe différents polymères (ou résines) pouvant présenter des formules variables. À ces polymères, sont ajoutés des plastifiants, des charges et additifs, qui varient en nature et en proportion en fonction de la fonctionnalité prévue. Une même résine peut ainsi se voir déclinée en une multitude de formulations.

Les articles contenant des plastiques sont très variés et au sein d'un même produit, plusieurs résines et matériaux sont généralement associés. Ce sont ces produits qui en fin de vie, composent les flux de déchets contenant des plastiques. Ces éléments influencent la

---

<sup>41</sup> Harvey V. Fineberg, la revue de l'institut Veolia « l'indispensable réinvention des plastiques », 2019, p13.

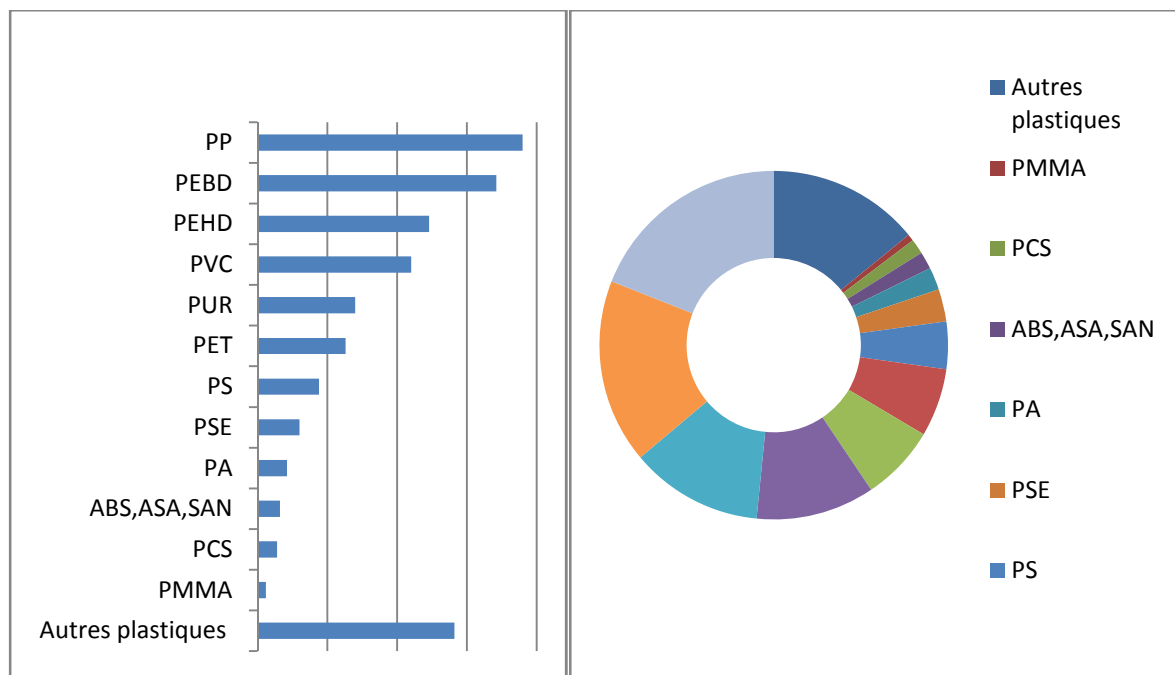
filière du recyclage. En particulier, les étapes de tri et de préparation des déchets plastiques, ainsi que les étapes de régénération et de reformulation des résines, sont complexifiées. A cette complexité, vient s'ajouter une dégradation de la qualité et des propriétés des matières plastiques au cours de leur cycle de vie, qui a une influence négative sur la rentabilité des activités de recyclage. Ces éléments différencient les plastiques des autres matières.

De plus, l'utilisation par les producteurs de polymères, de déchets plastiques comme nouvelles matières premières pour la production de résines vierges (recyclage chimique), impliquerait une étape de transformation chimique permettant le retour aux molécules de base.

Dans les conditions technologiques et économiques actuelles, la plupart de ces procédés ne sont aujourd'hui pas viables, ce qui explique pourquoi, contrairement aux producteurs de métaux, de verre et de papier/carton, les producteurs de résines vierges n'exercent pas directement des activités de recyclage. Toutefois, certains producteurs de matières plastiques s'impliquent dans l'intégration de plastique recyclé, issu d'un recyclage mécanique, dans des formulations plastiques de leur gamme.

Même si les plastiques sont très variés, la demande en plastique vierge est relativement concentrée à la fois en termes de résines et de secteurs utilisateurs.

Figure 1 - Demande européenne de plastiques vierges par type de résine – 2012



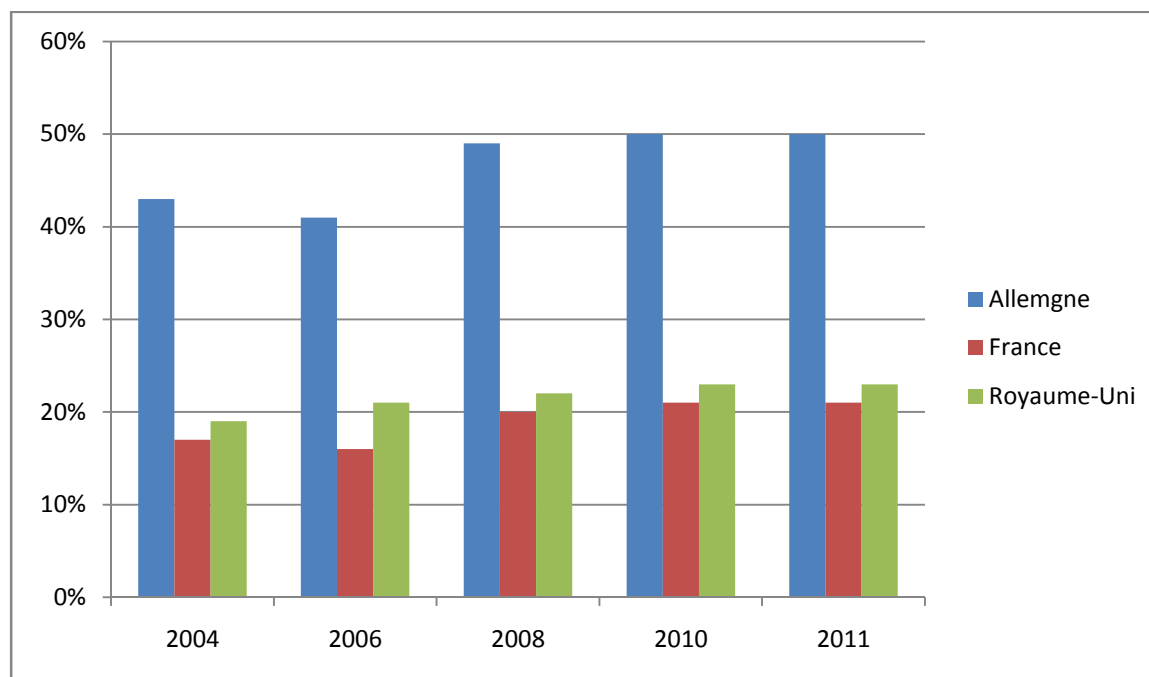
Source : PlasticsEurope

La demande en matières plastiques vierges est d'environ 47 millions de tonnes en Europe et 4,5 millions de tonnes en France. Parmi les plastiques, les six types les plus couramment utilisés (PE, PP, PVC, PUR, PET, PS) représentent 80% de la demande totale en Europe. Les principaux secteurs utilisateurs de plastiques sont les suivants : emballages (40%), BTP (20%), Automobile (8%) et Equipements Electriques et Electroniques (5%).

### 1-2 La comparaison de taux de recyclage en France et Royaume-Uni et en Allemagne

Une comparaison des données publiées par Eurostat montre que les performances de recyclage sont relativement équivalentes en Allemagne, en France et au Royaume-Uni, à l'exception du recyclage des emballages plastiques qui est significativement plus élevé outre Rhin. Ce point s'explique principalement par le non limitation, en Allemagne, des consignes de tri aux bouteilles et flacons. Il constitue une différence fondamentale puisque, dans ces trois économies, les emballages représentent plus de 60% des gisements de déchets plastiques.

**Figure 2 : Taux de recyclage en Allemagne, en France et au Royaume-Uni (exprimés en pourcentages de la collecte)**



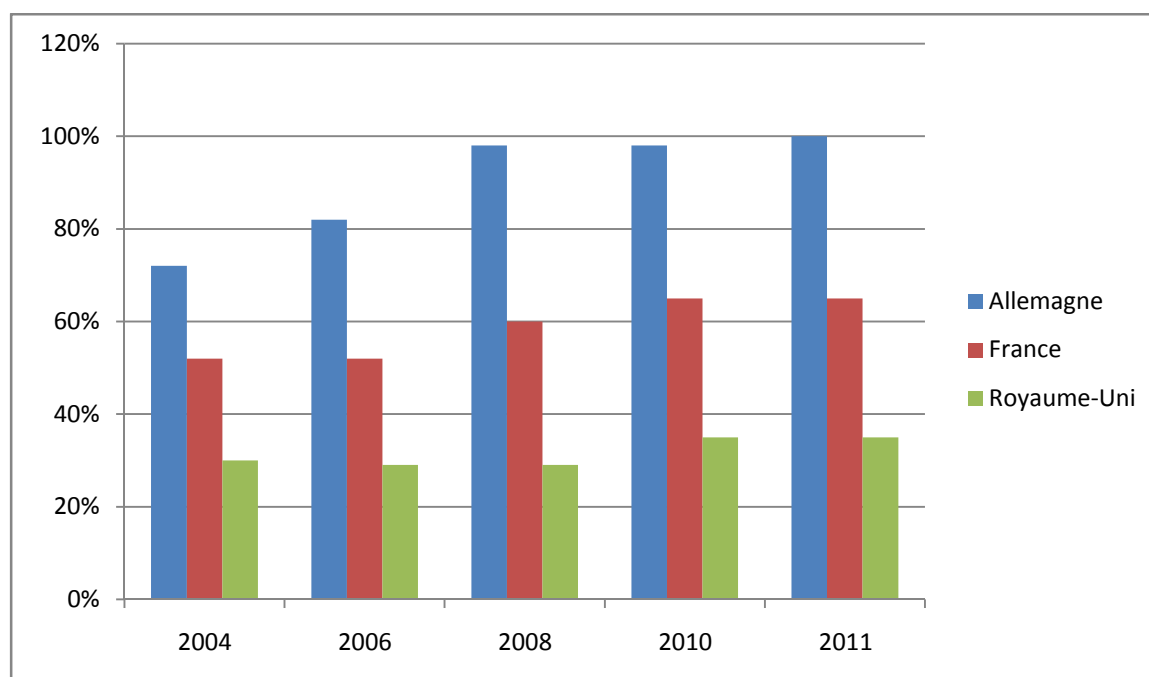
Source : Eurostat

Néanmoins, il faut noter que les données statistiques publiées par les états membres sont établies sur la base de recommandations formulées par Eurostat. Il apparaît que ces recommandations ne sont pas appliquées de manière homogène par les différents pays. De ce fait, les chiffres disponibles ne sont pas toujours directement comparables, même si les ordres

de grandeur permettent de situer les différentes économies les unes par rapport aux autres.

En Allemagne, la fédération professionnelle des recycleurs de plastiques (BVSE) compte 43 recycleurs produisant environ 1,7 Mt (millions de tonnes) de granulés par an (soit en moyenne 40 kilo tonne par entreprise). Sachant que certaines grandes entreprises ne sont pas membres de la fédération, ces chiffres montrent que les recycleurs allemands ont des capacités de transformation relativement importantes. Bien que le marché allemand soit encore relativement fragmenté, avec de nombreuses petites entreprises (capacité « intrants » inférieure à 25 kilo tonne/an), la tendance qui se dessine est l'émergence d'entreprises ayant une capacité de traitement supérieure à 60 kilo tonne/an venant d'une croissance organique. Cette croissance des capacités permet de bénéficier des économies d'échelle qui sont importantes dans une industrie fortement capitalistique.

**Figure 3 - Récupération des emballages plastiques**



Source : Eurostat

Il convient de noter que le fait que les recycleurs allemands soient plutôt plus grands que les recycleurs français, est en partie lié à une meilleure captation du gisement de déchets plastiques : davantage de plastiques sont disponibles pour les recycleurs, notamment du fait d'un meilleur taux de récupération des emballages plastiques, qui est possible grâce à la non limitation des consignes de tri des emballages ménagers (l'ensemble des emballages plastiques ménagers sont triés) et à l'interdiction, depuis 2005, de la mise en décharge des

déchets à haut pouvoir calorifique. Cette affirmation reste cependant à tempérer étant donnée la forte concurrence qui existe entre recyclage et valorisation énergétique en Allemagne.

Cet élément est important puisque la taille moyenne des recycleurs est perçue comme un élément de rentabilité important : il est possible que ce soit l'importance du gisement capté qui permette aux entreprises allemandes d'être globalement plus grandes et donc plus compétitives ; et non le fait que les entreprises allemandes soit plus compétitives qui fasse que ses dernières sont plus grandes.

### **1-3 Le recyclage du plastique aux Etats-Unis et en chine :**

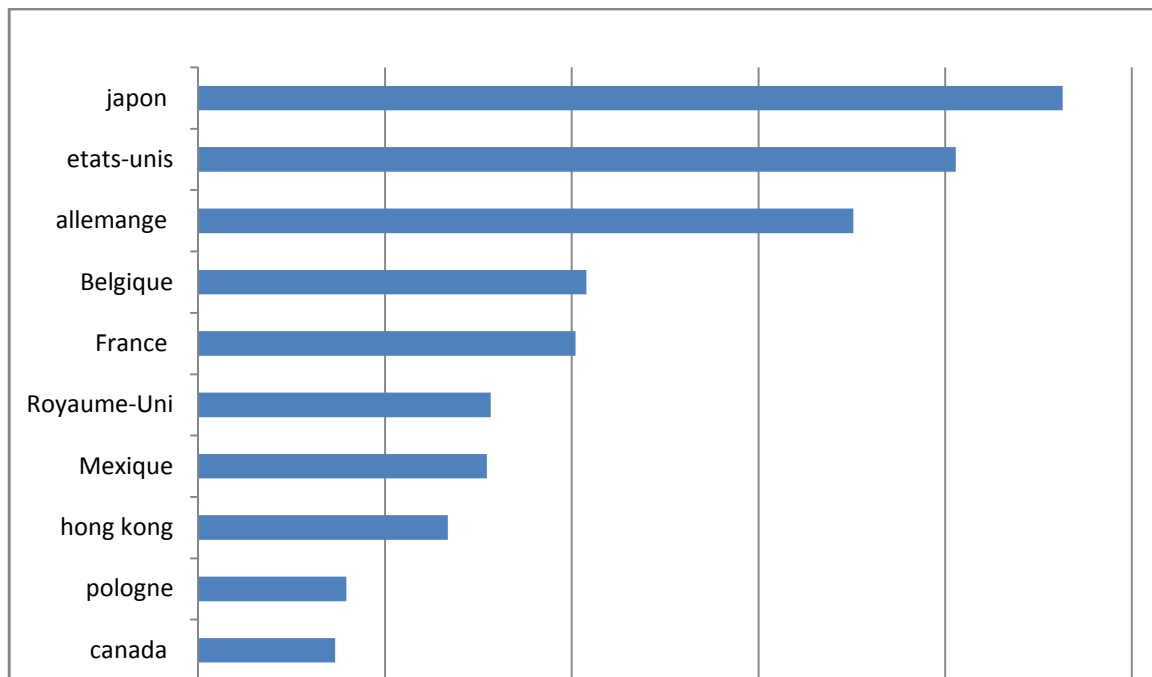
En 2018 la chine et les Etats-Unis ont été les deux plus gros fabricants de plastique mondiaux. Dans le même temps, le marché européen, et notamment française recule. L'association des fabricants de plastiques européens plastics Europe vient de publier son rapport annuel. Il indique qu'au même titre que la production, la consommation de plastique continue de croître.

Depuis la décision de la chine de cesser l'importation de déchets plastiques sur son territoire, le chaos règne sur le marché mondial du recyclage et les autres pays importateurs se montrent de plus en plus méfiants. La Malaisie avait déjà averti qu'elle réexpédierait à l'envoyeur tout déchet plastique non- recyclable et l'Indonésie a déjà retourné huit conteneurs en Australie ce mois-ci et cinq aux Etats-Unis<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup> <https://googleweblight.com/i?u=https://fr.statista.com/infographie/18866/plus-gros-exportateurs-dechets-plastiques/8h/=fr-Dz> 10/08/2020

Figure 4 : Principaux pays exportateurs de déchets plastique en 2018, en tonnes



Source : UN Comtrade

### 1-3-1 La chine première puissance mondiale du secteur plastique :

L'évolution du marché a notamment profité à la chine,<sup>43</sup> qui est le premier pays producteur de plastique dans le monde. À l'instar des années précédentes, l'Asie porte à elle seule près de la moitié de la production mondiale, dont un tiers vient de la seule Chine. En 2018, la production chinoise s'est élevée à plus de 108 Millions de tonnes. Durant la dernière décennie, la place de la Chine sur ce marché s'est considérablement accrue.

Alors que le pays n'avait produit que 37millions de tonnes de plastique en 2006, sa capacité de production a pratiquement triplé en douze ans. À l'époque, seuls 15 % du plastique produit dans le monde provenait de chine. La dynamique ne devrait pas s'inverser dans le futur, car des nouvelles unités de production de plastique à base de charbon devraient prochainement tourner à plein régime.

D'après les statistiques officielles, la Chine importe près de 8 millions de tonnes de déchets plastiques par an. Ces déchets proviennent directement de pays occidentaux (Japon, Etats-Unis, Allemagne, Belgique) ou transitent par d'autres pays (Hong-Kong, Malaisie, Macao). Compte-tenu de ces volumes, la Chine a la capacité de développer en même temps la

<sup>43</sup> <https://www.technique-ingenieur.fr> 11/08/2020

collecte et le recyclage matière des déchets plastiques, ce qui pourrait leur donner un avantage concurrentiel pour la fourniture de plastiques recyclés dans le monde.

De trois à quatre millions de tonnes de déchets plastiques sont exportées chaque année depuis l'Europe vers l'Asie, la majeure partie de ces matières ayant pour destination finale la Chine. D'après le WRAP, environ 23 millions de tonnes de plastiques sont recyclées annuellement en Chine et 60% de ces tonnes sont collectées localement. Il est par ailleurs estimé que seuls 20 % des déchets d'emballages plastiques chinois sont aujourd'hui collectés. Le gouvernement chinois ayant annoncé un objectif de recyclage de 70% de ses emballages plastiques, il est tout à fait possible que des bouleversements majeurs apparaissent : en particulier, le développement du système de collecte des déchets plastiques peut, à terme, significativement réduire les importations. L'installation d'unités de production de résine vierge en Chine venant limiter les besoins en plastiques recyclés, constituerait également une modification pouvant réduire les importations chinoises. Une quantité importante de déchets plastiques serait alors disponible sur le marché.

### **1-3-2 : le recyclage du plastique aux Etats-Unis :**

Depuis que la Chine a cessé d'importer les déchets recyclables de l'Occident début 2018, les Etats-Unis peinent à gérer un surplus d'ordures qui ne cesse de croître.

Les Etats Unis,<sup>44</sup> sont dépendants de la Chine pour le traitement des plastiques. Le pays, qui n'a pas d'objectif de recyclage au niveau fédéral, a en outre une préférence historique pour les décharges, solution la moins coûteuse ou sont enterrées plus de 50% des quelques 262 millions de tonnes de déchets ménagers chaque année (+ 60 % par rapport à 1985). Selon l'agence de protection de l'environnement, seul un quart des déchets y sont recyclés, dont un tiers était jusqu'à récemment exporté vers la Chine.

Le goulot d'étranglement provoqué par la décision de Pékin a surtout pesé sur les Etats côtiers, notamment ceux de la côte ouest particulièrement dépendants du marché chinois la ville de San Diego exportait ainsi 80% de ses déchets avant 2018.

---

<sup>44</sup> <https://www.lesechos.fr> 11/08/2020

Aux Etats-Unis les déchets plastiques finissent en décharge

**Section 02 : le recyclage du plastique en Algérie.****2-1 Stratégie nationale de la gestion des déchets**

La politique de gestion des déchets s'inscrit dans la *Stratégie nationale environnementale* (SNE), ainsi que dans le *Plan national d'actions environnementales et du développement durable* (PNAE-DD) qui s'est concrétisée par la promulgation de la loi 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, traitant des aspects inhérents à la prise en charge des déchets, et dont les principes sont :

- la prévention et la réduction de la production et 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 et leur recyclage ;
- 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.

Sur le volet déchet, le PNAE-DD s'est décliné en deux programmes :

- Progdem : Programme de gestion des déchets solides municipaux,
- Pnagdes : Plan national de gestion des déchets spéciaux.

**2-1-1 Programme national de gestion des déchets solides municipaux (Progdem) :**

La Progdem, initié par le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, est une démarche intégrée et graduelle de la gestion de ce type de déchets et s'inscrit en droite ligne dans la mise en œuvre de la politique environnementale urbaine. Le Progdem vise à éradiquer les pratiques de décharges sauvages, à organiser la collecte, le transport et l'élimination des déchets solides municipaux dans des conditions garantissant la protection de l'environnement et la préservation de l'hygiène du milieu par notamment la réalisation, l'aménagement et l'équipement de centres d'enfouissement technique (CET) dans l'ensemble des wilayas.



**2-1-2 Plan national de gestion des déchets spéciaux (Pnagdes) :**

Le Pnagdes est un outil de gestion, de planification et d'aide à la décision qui, partant de l'état actuel de la situation en matière de gestion des déchets spéciaux dégage des solutions diverses et adaptées pour le traitement de ce type de déchets. Le Pnagdes est établi pour une période de (10) dix années, Il est révisé chaque fois que les circonstances l'exigent, sur proposition du Ministre chargé de l'environnement ou à la demande de la majorité des membres de la commission chargée de son élaboration.

Le Pnagdes a été mis en place sur la base du cadastre national qui découle de l'inventaire national des déchets spéciaux. Ce dernier, véritable outil de connaissance et de suivi de l'évolution de la production des déchets spéciaux, sert de base à l'élaboration du Pnagdes<sup>45</sup>.

**2-2 Des dispositifs concrets pour le traitement des déchets en plastique**

La ministre de l'Environnement et des énergies renouvelables a affirmé que son département a mis en place des dispositifs concrets pour le traitement des déchets en plastique, notamment la promulgation de lois et de nouveaux décrets exécutifs portant traitement et valorisation des déchets notamment plastiques, et qui représentent 17% du volume global des déchets, estimé de 13 millions tonnes/an.

A la question orale du sénateur Malik Khediri, lors d'une plénière au Conseil de la nation, sur la problématique de la production et utilisation du plastique, Mme Zerouati a fait savoir que son département œuvrait à la promulgation de deux nouveaux décrets exécutifs.

Mme Zerouati dit que Le premier projet de décret exécutif concerne, le système de collecte et de tri écologique des déchets en attribuant de nouvelles licences d'exploitation aux entreprises de récupération et de recyclage des déchets en plastique, tandis que le deuxième définit les matières recyclables et les modalités d'exonération et d'allégement fiscaux au titre de l'impôt forfaitaire unique au profit des activités de collecte des déchets ménagers et assimilés.

A ce propos, la ministre a rappelé la promulgation du décret 04-210 du 28 juillet 2004 définissant les modalités de détermination des caractéristiques techniques des

---

<sup>45</sup> Agence Nationale des Déchets consulter le 10/08/2020.

emballages destinés à contenir directement des produits alimentaire ou des objets destinés à être manipulés par les enfants.

En outre, un arrêté interministériel fixant les caractéristiques techniques des sacs plastiques à bretelles a été promulgué par les ministères de l'Environnement, du Commerce, de l'Industrie et de la Santé.

La première responsable du secteur a indiqué que les importants articles du décret exécutif 02-372 relatif aux déchets d'emballage visaient la mise en place d'un cadre général pour le traitement des déchets d'emballage dont les fondements sont contenus dans le décret exécutif 04-199, et ce en vue de consacrer les méthodes adéquates de récupération, de valorisation et de traitement des déchets en plastique avec la contribution de tous les acteurs de ce domaine.

Mme Zerrouati a indiqué, en outre, que son département a, en coordination avec les secteurs concernés, mis en place au niveau de l'Institut algérien de la normalisation (IANOR), un projet de règlement technique algérien relatif aux sachets et rubans d'emballage en plastique biodégradable.

La ministre a ajouté que dans le cadre de l'application du Programme national de gestion des déchets ménagers, tous les équipements et installations nécessaires au traitement, au tri et à la mise en valeur des déchets avaient été mis en place dans toutes les wilayas du pays, faisant état de la création de 177 centres d'enfouissement technique, 16 centres de tri et cinq (5) décharges<sup>46</sup>.

Le 5 juin 2018, Mme Zerrouati a donné le coup d'envoi de la distribution de 10.000 paniers artisanaux à travers des marchés dans la wilaya d'Alger. Des expositions de sensibilisation sont organisées à cette occasion à travers les différentes wilayas du pays, des SMS sont envoyées aux usagers des réseaux de téléphonie mobile et des affiches publicitaires sont utilisées pour sensibiliser aux dangers de l'utilisation du plastique.

### **2-3 L'industrie plastique Algérienne connaît la plus forte croissance sur le continent africain**

L'Algérie est le deuxième importateur de matières plastiques sous forme primaire en Afrique et au Moyen-Orient avec 2,3 milliards de dollars en 2018, ce qui rend le marché algérien un immense potentiel pour les exportateurs. Rien qu'en 2017, 828 kt ont été importé

---

<sup>46</sup> Algérie Presse Service.dz consulter le 10/08/2020.

après l’Egypte et bien devant le Nigeria avec 729 kt, Les Emirats Arabes Unis avec 658 kt, L’Afrique du Sud avec 627 kt, L’Arabie Saoudite avec 625 kt et L’Iran avec 473 kt.

L’Algérie est le premier importateur de technologie d’emballage sur le continent africain, suivie de l’Afrique du Sud et du Nigeria. L’Italie, l’Allemagne, la France, l’Espagne, la Chine et la Turquie sont ses principaux fournisseurs<sup>47</sup>.

#### **2-4 Recyclage du plastique en Algérie : Un trésor abandonné dans la nature**

Le plastique représente, à lui seul, 60 à 80% des déchets déversés dans la nature, notamment en milieu marin. La non exploitation de ce déchet fait perdre au moins 8,64 milliards DA/an à l’Algérie qui, plus est classé cinquième «puissance» mondiale en matière de consommation de sacs en plastique, après les Etats-Unis d’Amérique, le Maroc, la France et l’Australie.

L’Algérie est également le plus grand importateur de plastique sous forme primaire, à l’échelle africaine. Et ce n’est qu’aujourd’hui que notre pays parle du développement de la production locale des matières premières plastiques afin de donner un nouvel élan à sa filière de plasturgie. "Nous sommes en train de travailler sur la délocalisation industrielle vers l’Algérie pour le développement de la plasturgie qui concernent toutes les activités de l’industrie, notamment celle de l’automobile", a déclaré M. Medjoubi le secrétaire général du ministère de l’Industrie et des Mines lors de l’ouverture du 5e Salon international des plastiques et composites pour l’Algérie, le Maghreb et l’Afrique de l’Ouest (Plast Alger 2018).

Selon lui, le développement de la production locale des intrants utilisés dans la plasturgie, va non seulement permettre de relancer cette filière industrielle, mais contribuera aussi à réduire sensiblement la facture des importations. L’Algérie a importé 2,03 milliards de dollars d’intrants pour l’industrie de plastique en 2017, contre 1,9 milliards de dollars en 2016 et 1,7 milliards en 2015, d’après les chiffres du Centre national de l’informatique et des statistiques des Douanes (CNIS).

Toutefois, les efforts pour relancer la filière plasturgie en Algérie doivent se faire en harmonie avec l’impératif de protéger l’environnement, ce qui impose la nécessité de développer l’industrie de recyclage<sup>48</sup>.

---

<sup>47</sup> Agence nationale des déchets .dz

<sup>48</sup> <http://www.elmoudjahid.com/> consulter le 27/07/2020.

Avec un taux de croissance des importations de 13% annuellement entre 2007 et 2015, l'Algérie est devenue le plus grand importateur africain de plastiques sous formes primaires.

Pour faire face à sa dépendance aux intrants importés, le groupe Sonatrach envisage de lancer un grand complexe de pétrochimie en partenariat avec le groupe français Total, pour produire notamment la matière plastique issue du gaz qui représente un "avantage comparatif très important" pour l'Algérie, souligne de son côté Malek Laidouni, chef de division au ministère de l'Industrie et des Mines.

Ce complexe permettra de répondre aux besoins croissant du marché local qui prévoit d'atteindre plus de 600.000 véhicules montés en Algérie d'ici 2022, selon M. Laidouni soulignant dans ce sens que la matière plastique représente près de 30% du coût d'un véhicule.

Il permettra par ailleurs à l'Algérie d'exporter près de 10 milliards de dollars de matières premières plastiques, ajoute-il. Toutefois, les efforts pour relancer la filière plasturgie en Algérie doivent se faire en harmonie avec l'impératif de protéger l'environnement, ce qui impose la nécessité de développer l'industrie de recyclage, estime M. Laidouni<sup>49</sup>.

## **Conclusion**

Le point le plus préoccupant reste l'impact sur l'environnement de tout le plastique qui se retrouve, intentionnellement ou accidentellement, jeté dans la nature, et qui contribue à la pollution et à la dégradation des écosystèmes naturels. Sur la terre ferme, dans les cours d'eau et en mer, les déchets dégradent les paysages et détruisent les écosystèmes. Le plastique jeté dans l'océan affecte de façon négative des activités telles que le tourisme, la pêche et la navigation. Chaque année, environ 8 millions de tonnes supplémentaires de plastique se retrouvent dans l'océan.

---

<sup>49</sup> Algérie Presse Service.dz

consulter le 10/08/2020.

# **Conclusion générale**

### Conclusion générale

En conclusion, la matière plastique aujourd'hui présente dans divers domaines et sous toutes les formes imaginables, pose de vrais problèmes environnementaux ou encore de santé dans le monde entier.

Ce problème de déchets devient l'une des priorités du monde entier, et cela se concrétise dans les différentes conférences tenues dans le cadre du développement durable.

Ainsi, pour essayer de remédier à ces problèmes que son utilisation massive engendre, il a été mis en place un système de recyclage ou encore la production de matière plastique végétale ayant pour but de diminuer au maximum la production, l'utilisation ou encore l'accumulation de matière plastique

La récupération et le recyclage des déchets sont nécessaires surtout pour les produits qui dégagent des gaz dangereux à l'incinération

Dans pratiquement tous les pays des cadres réglementaires sont mis en place pour préciser les conditions du recyclage du plastique. Le recyclage est intéressant à plusieurs égards la réduction du risque de pollution de l'air et du sol et la préservation de l'environnement, la réduction des déchets stockés en décharge ou encore la diminution des opérations d'extraction de matières premières limitées. Le recyclage des déchets offre également d'importants avantages en termes économique et social.

Après recyclage, le matériau plastique peut être utilisé dans des applications ordinaires telles que la fabrication de caisses, de poubelles, de semelles de chaussures, etc. Mais aussi, nous pouvons l'utiliser comme matériau plastique résistant aux flammes puisqu'il se comporte comme les matériaux ignifugeants.

Le recyclage matière du plastique récupéré est le seul mode appliqué dans les différents pays développés ainsi qu'en Algérie, alors que les autres modes (chimique par exemple) sont encore à l'étude.

Enfin, on peut dire que cette activité joue un rôle très important dans le développement durable d'une économie verte, en ayant des effets directs sur la croissance économique et la création d'emplois, donc il faudrait une implication de tous les acteurs (entreprise, Etat,...). Le plastique est une matière à la fois bénéfique et néfaste pour la planète. La terre en pâtirait moins si le bioplastique prend la relève.

# **Bibliographie**

### Bibliographie

#### Ouvrages

- ❖ Anne Solange Muis, « L'application Territoriale du développement durable », édition : Berger-Levrault, avril 2011.
- ❖ Marie-Claude Smouts, « Le développement durable, les termes du débat », édition : Armado Colin, France, 2005.
- ❖ Alain (J) le développement durable (100 questions pour comprendre et agir), AFNOR France, 2004.
- ❖ PASSET, R., L'économie et le vivant, 2ème édition. Paris: Economica, 1996.
- ❖ DESACHY Christian, « Les déchets : sensibilisation à une gestion écologique », éd TEC et DOC, 2001.

#### Articles et revues

- ❖ Gro Harlem Brundtland, rapport « Notre avenir à tous »,1987.
- ❖ Ausra S et Juan P G, article sur « impact de la production des déchets sur l'environnement », 2012.
- ❖ Projet tutoré DUT 1<sup>ère</sup> année professeur : Mme Marie – Paule Bassez – Muguet année 2007/ 2008
- ❖ ANDRADYA.L ; 1990-Environnemental dégradation of plastics Under land manine exposure condition. chemistrey and life sciences, 154, 848,869
- ❖ Troisième option Dp3 collège le Monteil .Monistrol sur Loire Année 2012
- ❖ Dossier Enseignant « VOYAGE ENINDUSTRIE » CAP SCIENCES 2006
- ❖ Harvey V. Fineberg, la revue de l'institut Veolia « l'indispensable réinvention des plastiques », 2019.
- ❖ Youssef Assou, rapport d'exposé : gestion et valorisation des déchets, 2018.



### Mémoires

- ❖ Harrouche Nadja, mémoire sur « valorisation des déchets : opportunités et défis, cas de la willaya de Tizi-Ouzou, la casse automobile de D.B.K », université de Tizi-Ouzou, 2005.
- ❖ Lakab Hassiba, Maouche Iounis, mémoire sur « la contribution de la conteneurisation dans le développement durable : cadre semi-directive auprès des entreprises EPB, BMT et CEVITAL », université de Béjaia 2017.
- ❖ Mémoire présenté en vue de l'obtention de diplôme de magister Sadoun Sofiane, « contribution à l'étude expérimentale d'un polyéthylène a Haut densité (PEHD), effet de la température et de la vitesse de déformation », université badji mokhtar 2017.
- ❖ Thèse de doctorat présenté par Labaci Naouri, « Effet du vieillissement et analyse de mécanismes du comportement Mécanique et tribologique d'un PEHE », université de 8 mai 1945, 2015.
- ❖ Mémoire présenté en vue de l'obtention de magister en chimie par Mohamed Touhami GOUSMI, « effets d'agrégats légers a base de poly téréphtalate d'éthylène sur les propriétés des mortiers », université d'Oran, 2013.
- ❖ Kacimi Assia, mémoire sur « l'investissement dans le recyclage des déchets comme mécanisme de développement durable », université de Bouira, 2017.

### Sites internet

- ❖ <https://www.unimes.fr>.
- ❖ [Sustainabledevelopement.un.org](http://Sustainabledevelopement.un.org).
- ❖ <http://www.toupie.org/dictionnaire>.
- ❖ <https://youmatter.world/fr/definition-dev-durable>.
- ❖ [Environnement.gouv.qc.ca/dveloppement/principe](http://Environnement.gouv.qc.ca/dveloppement/principe).
- ❖ [Ecologique-solidaire-gouv.fr](http://Ecologique-solidaire-gouv.fr).
- ❖ [Pro-spareblog.com](http://Pro-spareblog.com).
- ❖ [Pro-spareblog.com](http://Pro-spareblog.com).
- ❖ ADEME, op.cité.
- ❖ Fiche technique sur la gestion des déchets veuillez consulter [environnement@cci.nc](mailto:environnement@cci.nc).
- ❖ <https://www.paprec.com>.
- ❖ <https://www.bio-ecoloblog.com>.
- ❖ <https://www.wecycle.mu>

- ❖ <https://www.septiemecontinent.com>
- ❖ <https://www.ouirecycle.org>
- ❖ <https://www.valorplast.com>
- ❖ <https://fr.statista.com>
- ❖ <https://www.technique-ingenieur.fr>
- ❖ <https://www.lesechos.fr>
- ❖ Agence Nationale des Déchets.dz
- ❖ Algérie Presse Service.dz
- ❖ <http://www.elmoudjahid.com>
- ❖ Economiecirculaire.org
- ❖ <https://www.unenvironnement.org>.

# **La liste des figures**

<b>Figure 1 - Demande européenne de plastiques vierges par type de résine – 2012.....</b>	<b>50</b>
<b>Figure 2 : Taux de recyclage en Allemagne, en France et au Royaume-Uni (exprimés en pourcentages de la collecte).....</b>	<b>51</b>
<b>Figure 3 - Récupération des emballages plastiques.....</b>	<b>52</b>
<b>Figure 4 : Principaux pays exportateurs de déchets plastique en 2018, en tonnes .....</b>	<b>54</b>

# **La table des matières**

DEDICACES

REMERCIEMENTS

LISTE DES ABREVIATIONS

SOMMAIRE

**INTRODUCTION GENERALE.....01**

**CHAPITRE I : la gestion des déchets et développement durable.**

**Introduction .....05**

**Section 01 : le développement durable, un concept multidimensionnel..05**

**1-1** La genèse du développement durable.....05

**1-2** Définition du développement durable.....07

**1-3** Les piliers du développement durable.....08

1-3-1 le pilier économique.....08

1-3-2 le pilier environnemental.....08

1-3-3 le pilier social.....08

**1-4** les principes du développement durable.....09

**1-5** les enjeux du développement durable.....11

1-5-1 les enjeux environnementaux.....11

A- protéger la biodiversité.....11

B- économiser et préserver les ressources naturelles.....11

C- éviter les émissions de CO<sub>2</sub>.....12

1-5-2 les enjeux sociaux.....12

1-5-3 les enjeux économiques.....12

**Section 02 : l'économie circulaire et la gestion des déchets.....12**

**2-1** historique de l'économie circulaire.....12

**2-2** définition de l'économie circulaire.....13

**2-3** les piliers de l'économie circulaire.....14

2-3-1 l'éco-conception.....14

2-3-2 l'écologie industrielle.....15

2-3-3 l'économie de la fonctionnalité.....15

2-3-4 le réemploi.....	15
2-3-5 la réparation.....	16
2-3-6 la réutilisation.....	16
2-3-7 le recyclage.....	16
<b>2-4 objectifs et avantages de l'économie circulaire.....</b>	<b>17</b>
2-4-1 objectifs.....	17
2-4-2 avantages.....	17
A- avantages écologiques.....	17
B- les avantages économiques.....	18
<b>2-5 définition des déchets.....</b>	<b>18</b>
<b>2-6 définitions et différentes stratégies de la gestion des déchets.....</b>	<b>18</b>
<b>Section 03 : l'impact des déchets sur l'environnement et les différents modes de traitements des déchets.....</b>	<b>20</b>
<b>3-1 l'impact des déchets sur l'environnement .....</b>	<b>20</b>
3-1-1 pollution atmosphérique.....	20
3-1-2 pollution de l'eau.....	21
3-1-3 pollution de sol.....	21
<b>3-2 les modes de traitement des déchets.....</b>	<b>21</b>
3-2-1 inventaires.....	22
3-2-2 tri et stockage des déchets.....	22
3-2-3 la collecte.....	22
3-2-4 le traitement.....	22
3-2-5 la prévention.....	23
<b>Conclusion.....</b>	<b>23</b>
<b>CHAPITRE II : recyclage et valorisation des déchets plastiques.</b>	
<b>Introduction.....</b>	<b>25</b>
<b>Section 01 : généralité sur le recyclage.....</b>	<b>25</b>
1-1 histoire et définition de recyclage.....	25
1-1-1 histoire de recyclage.....	25

1-1-2	définition de recyclage.....	27
1-2	la chaine de recyclage .....	27
1-3	avantages et limites de recyclage du plastique.....	28
1-3-1	les avantages.....	28
1-3-2	les limites.....	29
<b>Section 02</b>	<b>: présentation de la matière plastique.....</b>	<b>30</b>
<b>2-1</b>	histoires et définition du plastique.....	30
2-1-1	histoire de l'apparition du plastique.....	30
2-1-2	définition d'une matière plastique.....	31
A-	les monomères.....	32
B-	un polymère.....	32
<b>2-2</b>	les types de matière plastique.....	32
2-2-1	les thermoplastiques.....	32
2-2-2	les thermodurcissables.....	36
2-2-3	les élastomères.....	38
<b>2-3</b>	la fabrication du plastique.....	38
2-3-1	le raffinage le craquage.....	38
2-3-2	la polymérisation.....	39
2-3-3	les adjuvants.....	39
<b>Section 03</b>	<b>: valorisation des déchets plastiques.....</b>	<b>40</b>
<b>3-1</b>	racines et répartition des plastiques.....	41
<b>3-2</b>	la fonction de collecte et de tri de recyclage .....	42
3-2-1	la collecte et le tri.....	42
A-	la collecte.....	42
B-	le tri.....	42
3-2-2	les étapes de recyclage des déchets plastiques.....	43
<b>3-3</b>	la valorisation de matière plastique.....	45
<b>Conclusion</b> .....		<b>46</b>



## **CHAPITRE 03 : le recyclage du plastique dans le monde et en Algérie**

<b>Introduction.....</b>	<b>49</b>
<b>Section 01 : le recyclage du plastique dans le monde.....</b>	<b>49</b>
1-1 la multiplicité des produits complexifie les activités de recyclage.....	49
1-2 la comparaison de taux de recyclage en France et Royaume-Uni et en Allemagne.....	51
1-3 le recyclage du plastique aux Etats-Unis et en chine.....	53
1-3-1 la chine première puissance mondiale du secteur plastique.....	54
1-3-3 le recyclage du plastique aux États-Unis.....	55
<b>Section 02 : le recyclage du plastique en Algérie.....</b>	<b>56</b>
2-1 stratégies nationales de la gestion des déchets.....	56
2-1-1 programme national de gestion des déchets solides municipaux (progdem).....	56
2-1-2 plan national de gestion des déchets spéciaux (pnagdes).....	57
2-2 des dispositifs concrets pour le traitement des déchets en plastiques.....	57
2-3 l'industrie plastique algérienne connaît la plus forte croissance sur le continent africain .....	58
2-4 le recyclage du plastique en Algérie : un trésor abandonné dans la nature.....	59
<b>Conclusion .....</b>	<b>60</b>
<b>CONCLUSION GE NERALE.....</b>	<b>62</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>64</b>
<b>Listes des figures</b>	
<b>Table des matières</b>	
<b>Résumé</b>	

## ملخص

تشكل التنمية المستدامة هدفا من أهداف السياسات الوطنية في كل دول العالم و لهذا تأثير واضح على البيئة و على الموارد الطبيعية و على مستقبل التنمية البشرية عموما و من ثم كانت هناك علاقة متبادلة بين التنمية المستدامة و البيئة . و لكثرة وجود النفايات بشتى أنواعها في البيئة ظهر ما يسمى بإعادة تدوير النفايات و الذي يرتكز على مبدأ تجنب إهدار الموارد الطبيعية والطاقة ، لتأمين توريد المواد الخام للصناعة ، للحد من هذه الآثار البيئية.

و الهدف من عملنا هذا هو معرفة مدى تأثير إعادة تدوير البلاستيك على التنمية المستدامة.

## Résumé

Le développement durable est l'un des objectifs des politiques nationales dans tous les pays du monde, et cela a un impact clair sur l'environnement, sur les ressources naturelles et sur l'avenir du développement humain en général, puis il y a eu une relation réciproque entre le développement durable et l'environnement. En raison de l'abondance de déchets de toutes sortes dans l'environnement, le soi-disant recyclage des déchets est apparu, basé sur le principe d'éviter le gaspillage de ressources naturelles et d'énergie, de sécuriser l'approvisionnement en matières premières pour l'industrie, de réduire ces impacts environnementaux. L'objectif de notre travail est de connaître l'impact du recyclage du plastique sur le développement durable.

## Abstract

Sustainable development is one of the goals of national policies in all countries of the world, and this has a clear impact on the environment, on natural resources and on the future of human development in general, then there was a reciprocal relationship between sustainable development and the environment. Due to the abundance of waste of all kinds in the environment, the so-called waste recycling has appeared, based on the principle of avoiding the waste of natural resources and energy, securing the supply of materials first for industry, to reduce these environmental impacts. The objective of our work is to know the impact of plastic recycling on sustainable development.