



République Algérienne Démocratique Et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Université Abou-Baker Belkaid - Tlemcen
Faculté de technologie
Département de Génie électrique et électronique
Filière nationale Génie industriel

Projet Fin D'étude
En vue d'obtention du Diplôme de Master en Génie industriel
Spécialité Ingénierie de la production

Intitulé

**Etude de la faisabilité de création d'une
entreprise industrielle de recyclage du
verre**

Filière: Génie industriel

Spécialité : Ingénierie de la production

Réalisé par : AMROUNI Younes

Présenté devant le jury composé de :

Qualité	Nom et Prénom	Grade	Université
Présidente	HOUBAD Yamina	MAA	Université de Tlemcen
Examinatrice	DIB Zahira	MCB	Université de Tlemcen
Encadreur	MEROUFEL Bahia	MCA	Université de Tlemcen
Co-Encadreur	GAOUAR Nihed	MCB	Université de Tlemcen

Année universitaire : 2020/2021

Remerciements

C'est avec un énorme plaisir que je tiens à présenter ces mots de remerciement à tous ceux qui m'ont accompagné.

Conseils et soutenu tout au long de travail.

Je remercie le Bon Dieu tout puissant qui m'a donné le courage et la volonté pour achever ce modeste travail.

Je remercie profondément, mon encadreur Mme meroufel Bahia ainsi que mon co-encadreur Mme Meghelli-Gaouar Nihed d'avoir accepté de diriger mon travail, ainsi pour leurs disponibilités et leurs orientations.

Je suis profondément reconnaissant à M^{lle} HOUBAD Yamina (Maître assistante à l'Université de Tlemcen) pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury de la soutenance.

Je remercie vivement M^{me} Dib Zahira, Maître de conférences classe B à l'Université de Tlemcen, pour avoir accepté d'examiner mon travail.

Un chaleureux remerciement à nos parents pour leur amour inestimables, leurs

Confiances, leurs soutiens, leurs sacrifices et leurs encouragements, ainsi qu'à tous ceux qui ont contribués de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Nous voudrions aussi remercier nos familles respectives, nos amies pour leurs encouragements et leurs soutiens mora

Dédicace

*Je Dédie ce modeste travail
à mes chères parents et
plus particulièrement à ma très chère mère qui
m'a soutenu
tout au long de mon existence et c'est avec
émotion que je
leurs exprime toute mon affection, mon
admiration et mes
profonds respects, je leur témoigne une grande
reconnaissance et un profond respect.
A mes frères : Mohamad, Lounis et Yacine et
à mon cher amis ali
A mes adorables sœurs : Nadia et Lydia
A mes tentes et mes oncles
A tous mes cousins et mes cousines
A tous ceux qui me sont chère et que je n'ai
pas pu citer.
A l'ensemble de tous les étudiants et étudiantes
de ma promotion*

Younes

Table des matières

Remerciements	I
Dédicace	II
Sommaire	III
Liste d'abréviation	IV
Liste des figures	V
Liste des tableaux	VI
Introduction générale	16
Chapitre I : Généralités sur les déchets et leur gestion	19
I.1. Introduction	16
I.2. Généralités sur les déchets	16
2.1. Définitions.....	16
2.1.1. Définition de déchet.....	16
2.1.2. Définition de déchet ménager et assimilé	17
2.2. Classification des déchets.....	18
2.2.1. Classifications en fonction de la nature.....	18
2.2.2. Selon leur origine	20
2.2.3. Classification en fonction de l'impact sur l'environnement.....	21
I.3. Gestion des déchets	33
3.1. Définition.....	33
3.2. Principe de gestion des déchets.....	33
3.3. Technique de gestion des déchets.....	34
3.3.1. Gestion par élimination et mise en décharge.....	34
3.3.2. Gestion par incinération.....	34
3.3.3. Décharge.....	35
3.3.4. Comment se débarrasser des déchets.....	35
3.3.5. Valorisation des déchets	35
3.4. Pour quoi valoriser les déchets	36
I.4. Conclusion	37
II.1. Introduction	39
1.1. Définition du verre.....	39
II.2. Propriétés du verre	40
2.1. Propriétés physiques.....	40
2.2. Propriétés chimiques.....	41
2.3. Propriétés thermiques.....	41

Table des matières

2.4.	Propriétés optiques.....	41
II.3.	Composition du verre.....	42
3.1.	Oxydes formateurs	42
3.2.	Oxydes modificateurs.....	43
3.2.1.	Les fondants	43
3.2.2	Stabilisants.....	44
II.4.	Structure du verre.....	45
4.1.	Tétraèdre de SiO ₄	45
4.2.	structure de SiO ₂ cristallisée.....	46
4.3.	Structure d'un verre de silicate de soude.....	47
II.5.	Différents types de verre.....	47
5.1.	Verres sodocalciques.....	47
5.2.	Verres au plomb.....	47
5.3.	Verre de silice.....	48
5.4.	Vitrocéramiques (ou vitro cristallins)	48
5.5.	Verres borosilicates	48
II.6.	Procédé et mise en forme.....	49
6.1.	Verre Plat : Procédés de Float Glass.....	49
6.1.1.	Matières premières broyées, dosées et mélangées.....	49
6.1.2.	Fusion: Four à T= 1200-1500°C.....	49
6.1.3.	Procédé du laminage.....	50
6.1.4.	Procédé de FOURCAULT.....	51
6.2.	Procédé de fabrication du verre creux.....	52
6.2.1.	Soufflage (Soufflé-soufflé)	52
6.2.2.	Pressé- Soufflé.....	53
6.1.	Procédés de fabrication des fibres de verre.....	54
II.7.	Conclusion.....	56
III.1.	Introduction.....	58
III.2.	Études sur les valeurs des déchets en Algérie.....	58
2.1.	Les centres de recyclage des déchets ménagers solides en Algérie.....	58
2.1.1.	Comparatif de la composition des déchets ménagers urbains de l'Algérie.....	59
2.2.	Entreprises dans le secteur de verre :	62
III.3.	Étapes théorique de création d'une entreprise :	63
III.4.	Étapes pratique de création de notre entreprise :.....	67
4.4.	Présentation de l'idée.....	67
4.5.	Etude de faisabilité.....	68

Table des matières

4.5.1.	Etude commerciale.....	68
4.5.2.	Etude stratégie.....	69
4.5.3.	Forme juridique.....	74
4.5.4.	Etude technique.....	75
4.6.	Etude de ressources humaines.....	86
4.6.1.	Equipe de gestion :	86
4.6.2.	Equipe technique :	86
4.6.3.	Effectif nécessaire :	86
4.7.	Etude financière :	87
4.7.1.	Plan d'investissement.....	87
4.8.	Etude de la rentabilité du projet.....	89
4.8.1.	Chiffre d'affaire prévisionnel :	89
4.8.2.	Calcule le chiffre d'affaire :	90
4.9.	Plan d'affaires.....	90
4.9.1.	Présentation de projet.....	90
4.9.2.	Plan de Production.....	91
4.9.3.	Estimation des Coûts.....	93
4.9.4.	Fond de roulement.....	93
4.9.5.	Plan de Financement.....	94
4.9.6.	Comptes de résultat annuel.....	94
III.5.	Conclusion.....	97
	Conclusion générale	99
	Références bibliographiques.....	104
	Résumé	106
	Abstract	106
	ملخص	106
	Annexe.....	107

Liste d'abréviation

- ADEME** : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.
- DMS** : Déchets Ménagers Solide.
- DMA** : Déchets Ménagers et Assimilés.
- DAS** : Déchets d'activité de soin.
- L'AND** : Agence National Des Déchets.
- GRH** : gestion des ressources humaines.
- SARL** : La société à responsabilité limité.
- Km** : Kilomètre.
- ISO** : Organisation internationale de normalisation.
- APC** : Assemblée populaire communale.
- DMS** : Déchets ménagers solides.
- PED** : payé en développement.
- PEHD** : polyéthylène haute densité.
- Kg** : Kilogramme.
- T** : Tonne.

Liste des figures

.....Chapitre I	
Figure I- 1: Cycle de vie du produit.....	17
Figure I- 2: Composition des déchets ménagers.....	17
Figure I- 3: Déchets solides -Tlemcen SiDi Boumediene.....	19
Figure I- 4: Déchets liquides.....	19
Figure I- 5: Déchets Gazeux.....	20
Figure I- 6: Composition moyenne d'une poubelle ménagère en Algérie (%).....	22
Figure I- 7: Les déchets hospitaliers.....	23
Figure I- 7 : déchets solides industriels.....	24
Figure I- 9: Production des déchets par Grands Secteurs d'activités Industrielles (%).....	25
.....Chapitre II	
Figure II- 1 : Tétraèdre de SiO ₄	45
Figure II- 2: La structure de SiO ₂ cristallisée d'après ZACHARIASEN.	46
Figure II- 3: Structure d'un verre de silicate de soude d'après WARREN ET BISCOE.....	47
Figure II- 4: Procédé Float Glass.....	49
Figure II- 5: "flotte" sur l'étain et forme un ruban ayant une épaisseur de 6 à 7mm.....	49
Figure II- 6: Verre étiré: épaisseur de 0,6 à 6,2 mm.....	50
Figure II- 7: Schéma du procédé de laminage.....	50
Figure II- 8 : Principe du procédé.....	51
Figure II- 9 : Schéma de la débiteuse.....	51
Figure II- 10: Exemple de la fabrication du verre clic F_V.....	52
Figure II- 11 : Soufflage (soufflé-soufflé)	52
Figure II- 12 : Soufflage donnant une forme de bouteille.	52
Figure II- 13 : Procédé soufflé-soufflé.....	46
Figure II- 14 : Poinçons en position de chargement.....	53
Figure II- 15: Soufflage donnant une forme de bouteille.....	53
Figure II- 16: Procédé: Pressé-soufflé.....	54
Figure II- 17 : Schéma de principe de production des fibres.....	54
.....Chapitre III	
Figure III.1: composition moyenne de déchets ménagers de la GGT.....	60
Figure III.2: Evolution interannuelle de génération et de collecte de déchets en Algérie	60
Figure III.3: des déchets déversé dans CET de Bouira durant la période 2009-2017	61
Figure III. 4 montre une augmentation de la quantité de déchets totale en tonne par année déversé dans le centre d'enfouissement technique De Ras Bouira durant la période	61
Figure III.5: Type et pourcentage des déchets de verre générés en algérie	62
Figure III.6: les étapes de création d'une entreprise	67
Figure III.7: Localisation de la ville de Tlemcen et de saf saf.....	73
Figure III.8: surface moyenne d'une usine.....	73

Liste des figures

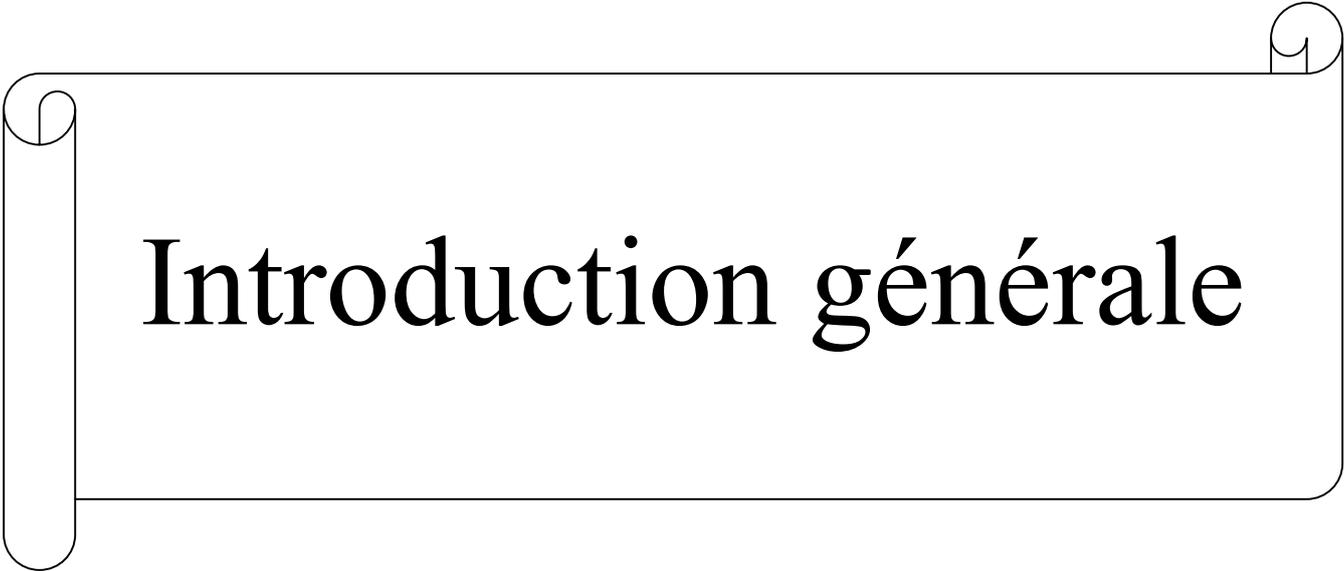
Figure III.9: plan de notre usine de recyclage	74
Figure III. 10: Organigramme de l'entreprise.....	75
Figure III.11: la ligne de recyclage	76
Figure III.12: Carte de synthèse (répartition des communes du GGT selon la quantité de déchets, les populations et le nombre de secteurs.	77
Figure III.13: Tri manuel.....	79
Figure III.14: Une série de tri s'effectue dans le centre de traitement.....	80
Figure III.15: Courbe granulométrique du calcin	81
Figure III. 16: Mélange du calcin avec la matière première	81
Figure III. 17: schéma de four	82
Figure III. 18: les trois phases de four	82
Figure III. 19: le schéma de l'usine de recyclage de verre.....	83

Liste des tableaux

.....	Chapitre I
Tableau I- 1 :	Déchet urbain selon leurs origines.....	20
Tableau I- 2:	DECHETS RECYCLABLES EN ALGERIE (T/AN)	26
Tableau I- 3:	La création d'organismes par le MATE.....	31
.....	Chapitre II
Tableau II- 1 :	Composition chimique des principaux types de verres	45
Tableau II- 2 :	Comparaison entre le Procédé Soufflé-Soufflé et le Procédé Pressé-Soufflé.....	55
.....	Chapitre III
Tableau III. 1:	différents centres utilisés dans le domaine des déchets ménagers solides	58
Tableau III. 2:	Quantités des principaux déchets collectés en Algérie	59
Tableau III. 3:	Composition des déchets municipaux collectés (1000 t, 2005).	59
Tableau III. 4:	Composition des déchets solides de Tlemcen	60
Tableau III. 5:	Composition moyenne des déchets ménagers de la ville de Mostaganem	60
Tableau III. 6:	Compositions des déchets urbains dans différentes villes algérienne.....	61
Tableau III. 7:	Compositions des déchets ménagers et assimilés de quelques villes algériennes	61
Tableau III. 8:	entreprise dans le secteur de verre en Algérie.....	62
Tableau III. 9:	Les entreprises dans les secteurs.....	69
Tableau III.10:	Matrice originale.....	70
Tableau III.11:	Ajuster la matrice originale.....	70
Tableau III.12:	Matrice originale de comparaison entre les sites par rapport au nombre	71
Tableau III.13:	Ajustement de la matrice originale de comparaison entre les sites par rapport au nombre de clients.....	71
Tableau III.14:	Matrice originale de comparaison entre les sites par rapport au nombre des grossistes	72
Tableau III.15:	Ajustement de la matrice originale de comparaison entre les sites par rapport au nombre de grossistes	72
Tableau III.16:	Matrice finale	72
Tableau III.17:	les modèles des entreprises	74
Tableau III.18:	caractéristique pour chaque équipement	84
Tableau III.19:	Equipe de gestion.....	86
Tableau III.20:	Equipe technique	86
Tableau III.21:	Effectif nécessaire	86
Tableau III.22:	les coûts des installations	87
Tableau III.23:	les Coût de Terrain	87
Tableau III.24:	les Coût de la construction du bâtiment	88
Tableau III.25:	les coûts des matériaux	88

Liste des tableaux

Tableau III.26: les étapes d'amortissement des immobilisations Les équipements.....	89
Tableau III.27: Production prévisions de part marché	89
Tableau III.28: Plan de production.....	90
Tableau III.29: Calcule le chiffre d'affaire	90
Tableau III.30: Fiche synthétique de projet.....	90
Tableau III.31: Plan de production	91
Tableau III.32: Calcul du chiffre d'affaire.....	91
Tableau III.33: Besoins en matières premières	92
Tableau III.34: cout d'énergie	92
Tableau III.35: Les coûts personnels de 3 ans	92
Tableau III.36: Estimation des Coûts	93
Tableau III.37: Fond de roulement	93
Tableau III.38: Plan de Financement	94
Tableau III.39: Comptes de résultat annuel :.....	94
Tableau III.40: rembourser chaque année	96



Introduction générale

Introduction générale

Depuis quelques années, l'Algérie tente de mettre en place un dispositif de protection de l'environnement. En effet, l'amorce de la prise de conscience de la problématique de l'environnement s'est concrétisée de diverses manières aux différents échelons de l'organisation sociale et administrative (CHENANE, 2008).

En tant que consommateur, jeteur, usager du ramassage des ordures ménagères, et trieur de déchets recyclables, citoyen ou contribuable, chacun peut et doit être acteur d'une meilleure gestion des déchets. Des gestes simples permettent d'agir concrètement pour améliorer le cadre de vie et préserver le bien-être de chacun : chaque citoyen peut jeter moins et jeter mieux (AUGRIS, BOIVIN, SAVY, & CONRAD, 2000)

Si les déchets ont longtemps été considérés comme des déchets précieux issus des activités de production et de consommation industrielles, ces consommateurs ont désormais compris que l'élimination des déchets est un problème écologique à la fin de ce siècle, et que le véritable domaine économique de l'élimination des déchets est une nécessité. Mais qu'est ce qu'un déchet ?

Au sens général de ce mot, il désigne tous les résidus d'un processus de production, de transformation ou de consommation, et le propriétaire ou le détenteur est obligé de les défaire ou de les éliminer.

Actuellement, l'augmentation de la production des déchets solides va de pair avec l'essor démographique et l'intensification des activités socio-économiques. A ce jour, la principale voie de traitement des déchets en Algérie est la mise en décharge. Cette technique est souvent utilisée dans les pays en développement, mais elle aboutit souvent à des décharges incontrôlées et à ciel ouvert, où tous les types de déchets sont rejetés, à l'état brut et mélangés : ménagers et assimilés, industriels, hospitaliers et agricoles.

Aujourd'hui, notre pays connaît une augmentation de sa population, bien sûr, avec l'augmentation de la production de déchets urbains, en particulier les déchets ménagers solides. Nous avons constaté que ce type de déchets est sauvagement rejeté dans la nature sans traitement naturel à grande échelle, ce qui constitue une menace pour la santé humaine, la flore et la faune, la qualité des plantes et de l'environnement. Cela tient en grande partie à une mauvaise gestion des déchets. Cette situation nécessite des moyens de contrôle, et résout de manière appropriée les problèmes liés à la réduction des déchets en fonction de notre situation.

Introduction générale

Une des solutions à ce type de problèmes peut être la technique de recyclage. L'industrie de recyclage est chargée de nous aider à préserver et à protéger notre monde.

Le verre est un des déchets solides dangereux qui menace la sante publique et l'environnement. Ce matériau riche en silice demande des milliers d'années pour se dégrader, est malheureusement non exploité en Algérie.

Le recyclage du verre consiste simplement à convertir les déchets de verre en produits utilisables. Il s'agit bien d'une activité très importante dans plusieurs pays développés tels que les États-Unis d'Amérique, l'Allemagne ... Pourquoi pas chez nous en Algérie !

Dans le cadre de notre formation au sein de la filière nationale génie industriel de Tlemcen nous sommes amenés à réaliser un projet de fin d'étude.

Ce projet consiste à créer une entreprise industrielle de recyclage du verre, à élaborer le besoin plan et à mettre en pratique nos connaissances théoriques pour déterminer la faisabilité du projet. L'objectif de notre entreprise est de collecter tous les types de verre utilisé d'après le tri de déchet ménager solide, et de les recycler pour leur donner une autre vie.

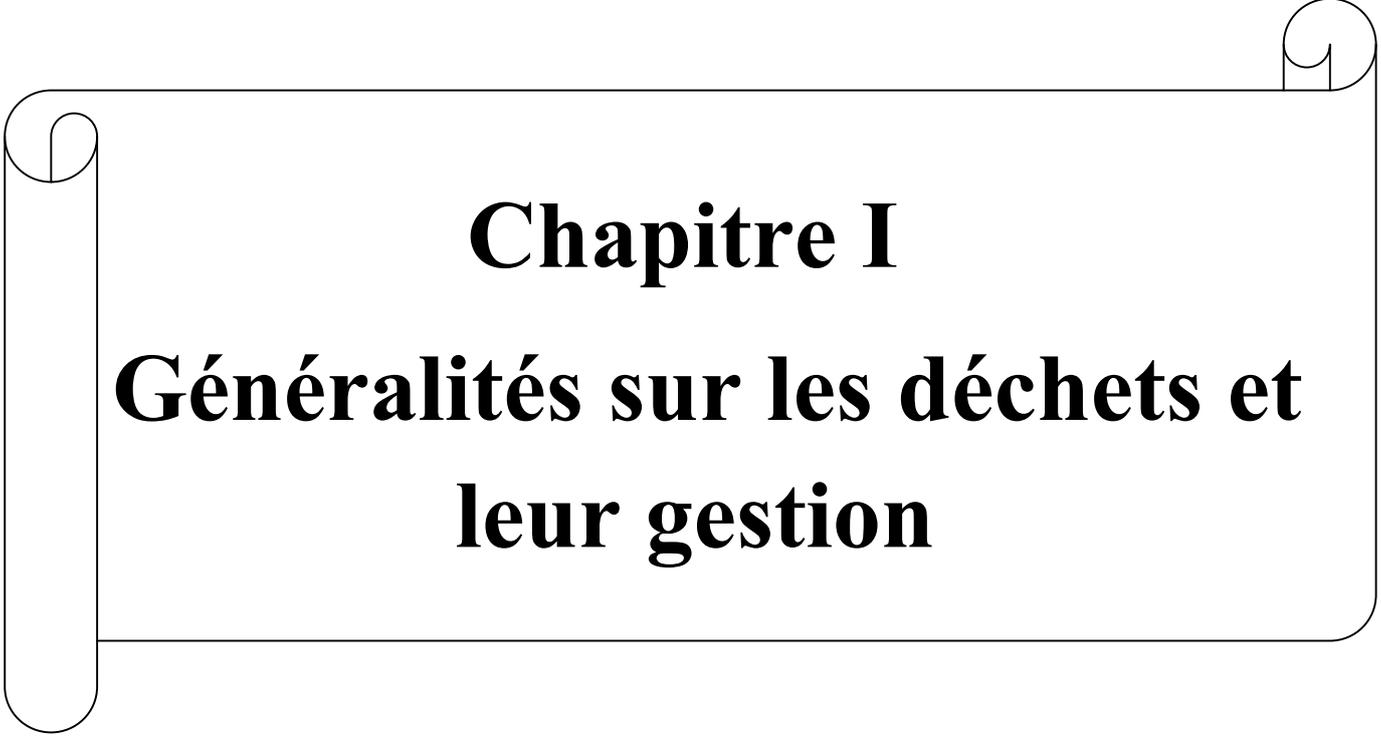
Dans la première partie, nous présenterons les différentes notions de base dans le domaine des déchets ménagers solides,

Dans la deuxième partie, Nous allons parler sur le verre en général et sa Composition et les caractéristiques de chaque type et nous parlons sur les différents procédés de fabrication du verre (Verre Plat, creux, fibres de verre).

Dans la troisième partie, nous allons faire des études liées à notre projet, des études sur le marché Algérien en général et exceptionnellement le marché du Verre à Tlemcen, des études techniques, des ressources humaines, des études économiques et financières, des études juridiques et sociales. Notre entreprise sera réalisée à partir de la définition du processus de fabrication, principe de fonctionnement du système de tri et de recyclage du verre et le terrain de localisation de l'entreprise sera aussi défini.

Ce travail nous permettra de répondre à la problématique suivante :

- Est-ce que le projet du recyclage du verre est rentable et quelles sont les étapes nécessaires pour réaliser ce projet ?

A decorative scroll frame with a black outline and rounded corners. The top-left and bottom-right corners feature scroll-like flourishes. The text is centered within the frame.

Chapitre I

Généralités sur les déchets et leur gestion

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

I.1. Introduction

Les conditions environnementales de notre pays n'ont pas vraiment brillé, principalement en raison d'une forte pression démographique, d'une urbanisation anarchiste et d'une répartition inégale des zones d'activités, notamment la répartition inégale des zones industrielles, et la faible prise en compte des conditions environnementales.

Ceci est particulièrement évident dans les grandes et les petites villes, et la défiguration des villes est causée par l'affaiblissement des ressources en eau et leur pollution, la détérioration de la qualité de l'air et la propagation de divers déchets urbains autour des zones résidentielles. La structure urbaine et le cadre de vie de la population se sont généralement dégradés. La situation actuelle de notre environnement a tiré la sonnette d'alarme.

Aujourd'hui, les pouvoirs publics sont très clairs sur l'attente. Il Prévenir les risques, faire face aux menaces, et laisser chacun s'en tenir au slogan d'aider à protéger et défendre l'environnement ; tels sont les objectifs de l'action gouvernementale... "Malheureusement, tous ces problèmes environnementaux auront un impact sur l'efficacité économique et sociale et le patrimoine naturel La productivité et la durabilité du pays ont un impact négatif direct ou indirect, affectant ainsi le développement durable du pays.

I.2. Généralités sur les déchets

2.1. Définitions

2.1.1. Définition de déchet

Généralement, le terme déchet désigne les ordures, la saleté, les déchets, les copeaux de bois et tout autre résidu de déchet qui n'est plus consommé ou n'est plus utilisé et qui n'a donc aucune valeur (planète, 2021).

Les déchets sont tous les résidus d'un processus de production, de transformation ou de consommation, dont le propriétaire ou le détenteur a l'obligation de les défaire ou de les éliminer.

Dans les pays industrialisés, la nouvelle loi est différente. Déterminez les responsabilités. Le producteur est responsable du produit Pour toute sa vie, cela signifie également la responsabilité de lui après avoir reçu un bon traitement utilisation. Le producteur doit évaluer le produit tout au long de son cycle de vie, donc en cas de mise à niveau, assumer les frais de recyclage ou d'élimination Prouvé impossible ou économiquement non rentable (notre-planete.info, 2001-2021)

La figure ci-dessous illustre clairement ce processus de fabrication (cycle de vie du produit).

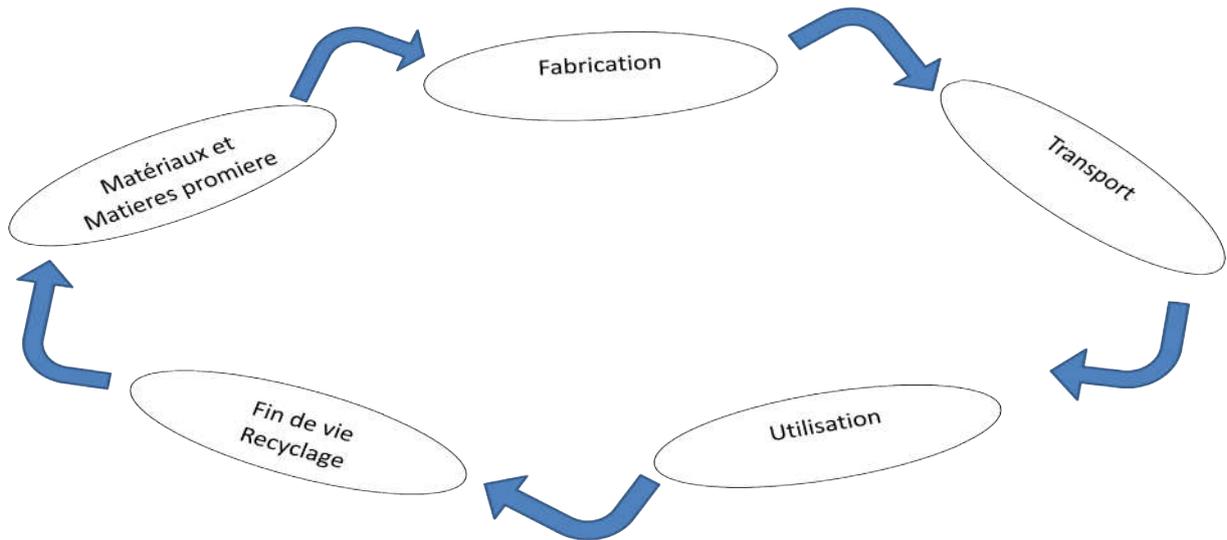


Figure I- 1: Cycle de vie du produit

2.1.2. Définition de déchet ménager et assimilé (DMA)

Les déchets ménagers et assimilés regroupent : les ordures ménagères résiduelles, les déchets ménagers collectés séparément (collectes sélectives multi matériaux, bio déchets des ménages et des collectivités), les déchets des activités économiques collectés par le service public, les encombrants des ménages et les déchets collectés en déchèterie (Sycotom, 2020).



Figure I- 2: Composition des déchets ménagers

Selon la législation algérienne relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, article 03 de la loi 01/19 du 12 décembre 2001 (JORADP), les déchets ménagers sont définis comme suit : Le schéma communal de gestion des déchets porte notamment sur :

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

- L'inventaire des quantités des déchets ménagers et assimilés et des déchets inertes produits sur le territoire de la commune ainsi que leur composition et leur caractéristique,
- L'inventaire et l'emplacement des sites et installations de traitement existants sur le territoire de la commune,
- Les besoins en capacité de traitement des déchets, notamment les installations répondant aux besoins communs de deux communes ou groupement de communes, en tenant compte des capacités installées,
- Les priorités à retenir pour la réalisation de nouvelles installations,
- Le choix des options concernant les systèmes de collecte, de transport et de des déchets, en tenant compte des moyens économiques et financiers nécessaires à leur mise en œuvre (**L2224-16, 2020**).

2.2. Classification des déchets

2.2.1. Classifications en fonction de la nature

Différenciation selon la nature Une première approche distingue les déchets en fonction de leurs propriétés physiques

- Déchets Solide
- Déchets Liquides
- Déchets Gazeux

❖ Déchets Solides

Le terme générique « déchets solides » désigne tous les matériaux non fluides mis au rebut. Ce sont les sous-produits des opérations industrielles, agricoles et minières, y compris quelques déchets dangereux, ainsi que les ordures et les résidus d'égout provenant des collectivités.

Les sous-produits de l'activité humaine deviennent un problème grandissant au fur et à mesure que la population augmente. Au Canada, les déchets sont la responsabilité des municipalités. Ces dernières doivent prendre en charge deux grandes catégories de déchets solides : les ordures ménagères et les boues d'épuration (**Thompson, 4 mars 2015**).



Figure I- 3: Déchets solides -Tlemcen SiDi Boumediene

❖ *Déchets Liquides*

Les effluents liquides sont des déchets liquides non traités qui sont produits à la suite de processus industriels ou d'activités humaines rejetés dans l'environnement et de toute substance liquide qui modifie leurs propriétés physiques en raison du contact avec l'eau. Il existe trois types de déchets liquides: (ABDERREZAK, 2000)

- Les eaux usées domestiques
- Les eaux usées industrielles
- Les eaux de pluie.



Figure I- 4: Déchets liquides

❖ *Déchets Gazeux*

Les émissions atmosphériques désignent les gaz, vapeurs ou smog émis par l'atmosphère, les vapeurs, les particules liquides ou solides émis par des sources fixes, en particulier les installations industrielles. Ils peuvent être des substances nocives et toxiques dans l'environnement (flore, faune et atmosphère) (Cherrared, Marzouk, Ch, & Tarik, 2011).



Figure I- 5: Déchets Gazeux

2.2.2. Selon leur origine (NAGHEL, 2003)

Les principaux types de déchets solides que nous allons examiner sont :

- Les déchets solides ménagers,
- Les déchets traités comme des déchets ménagers
- Les déchets solides industriels.

Tableau I- 1 : Déchet urbain selon leurs origines

Déchets urbains	Tous les déchets ménagers, commerciaux et industriels Similaire aux ordures ménagères, aux ordures en vrac, aux ordures vertes (Plantation d'arbres, espaces verts), nettoyage des déchets de la voie publique, déchets hospitaliers, il faut s'assurer que ces déchets sont collectés À travers la communauté.
Déchets urbains communaux	Déchets ménagers (ordures ménagères, déchets en vrac, déchets collectés sélectivement) et déchets de composition similaire produits par les entreprises publiques de collecte, ainsi que les déchets municipaux
Déchets urbains des entreprises	La composition des déchets est similaire à celle des déchets ménagers produits par l'entreprise et nécessite une collecte privée.

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

2.2.3. Classification en fonction de l'impact sur l'environnement

Déchets industriels	NAGHEL (2003) mentionne tous les déchets industriels Doit être produit par leurs producteurs industriels, artisanaux, homme d'affaire.
Déchets industriels banals (DIB)	Il s'apparente aux déchets ménagers et subit le même type de traitement: principalement utilisé pour les emballages, les déchets de production industrielle et d'activité et les déchets commerciaux, tels que ferraille, métaux non ferreux, carton, verre, textiles, etc. Bois, plastique, etc.
Déchets inertes	Matériaux composites, graviers, matériaux de démolition produits par les entreprises de travaux publics.
Déchets agricoles	L'activité agricole peut générer 03 types de déchet <ul style="list-style-type: none">➤ Des résidus de l'industrie agroalimentaire➤ Des déchets de cultures➤ Des déjections animales de l'élevage

❖ *État de l'environnement en Algérie*

➤ **situation environnementale en Algérie (RIZOU & GHALE, 2010)**

Plusieurs facteurs ont contribué à la détérioration des conditions environnementales de l'Algérie. Cela comprend essentiellement la pollution de l'eau, la prolifération de décharges incontrôlées et incontrôlées, et parfois l'accumulation de déchets industriels toxiques Les hôpitaux rejettent même des produits chimiques lourds dans l'atmosphère. Dans cette situation Inquiétant, reflétant les réels dangers du développement et de l'équilibre écologique Du pays. Il est à noter que cette situation ne diminuera pas avec le renforcement du cadre Lois et systèmes, ainsi que les tentatives de normalisation du pays.

A. Problèmes engendrés par les déchets solides

Nous signalons à ce sujet, qu'a l'échelle nationale la quantité des déchets urbains Produite s'élève à 10,3 Millions de Tonnes par an soit 20 millions de m3 déposés en Décharge chaque année1 Cette quantité considérable est pratiquement ni contrôlée ni dotée d'équipement appropriés (manque d'usine de compostage, incinérateurs et des stations d'épuration...). En outre, le taux moyen de la production journalière des déchets en Algérie est de

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

Rural : ~ 0,5- 0,6 kg/j/h; Urbain: ~ 0,7 à 0,8 kg/j/h; Capitale (Alger): ~ 0,9 kg/j/h (**L'Agence Nationale des Déchets, 2014**).

Les déchets industriels peu toxiques mis en décharge sont pris en compte (Dans la plupart des cas les déchets industriels et hospitaliers ne sont pas séparés à ceux ménagers problème toujours préoccupant dans notre pays). À titre d'exemple, la quantité de déchets de soins (DAS) 30000 Tonnes/an (2011) ; Déchets industriels 2 547 000 Tonnes/an y compris les déchets banals ; déchets dangereux 330 000 Tonnes/an (2011) (**L'Agence Nationale des Déchets, 2014**).

a. déchets ménagers

La gestion des déchets ménagers de leur côté trouve aussi beaucoup de lacune dans la mesure où la collecte et l'élimination de ces résidus s'effectue dans des conditions qui ne tiennent pas compte des normes appropriées (**Moletta, 2009**).

Dans les grandes concentrations urbaines du pays, la situation s'avère de plus en plus inquiétante du fait de la forte pression démographique qui génère une production colossale des déchets ménagers difficilement maîtrisable par les services concernés qui se heurtent, d'autre part, au problèmes et au difficultés d'emplacement des décharges dans des sites répondant aux critère d'hygiène et de préservation de l'écosystème. En ce sens, il est relevé, qu'il a été recensé près de 3000 décharges sauvage à l'échelle nationale responsable de la perte de 170 000 hectares de terres fertiles, de la pollution de 16 barrages, où de nombreux sites sont ainsi contaminés (**PNUD, 2008**).

Source : Ministère de l'aménagement du territoire et de L'environnement (MATE)

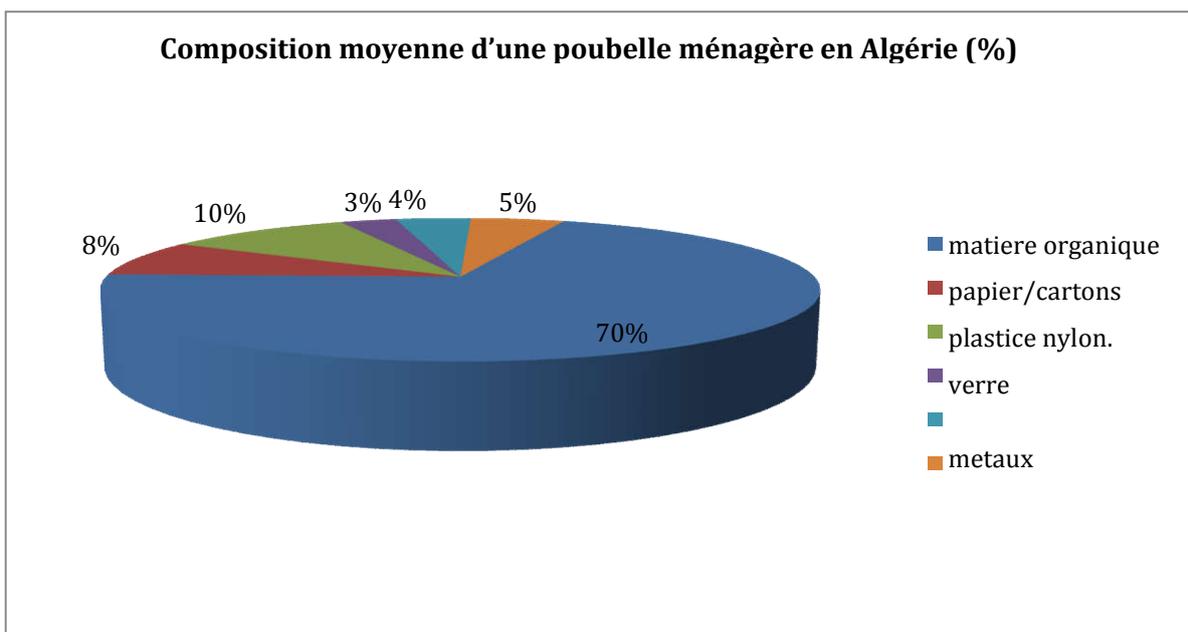


Figure I- 6: Composition moyenne d'une poubelle ménagère en Algérie (%)

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

En effet, la collecte se fait par des moyens peu adaptés et limités (véhicule en mauvais état, et dans des conditions de programmation peu rigoureuses), dont on compte Le nombre d'agents chargés de la collecte des déchets ménagers et du nettoyage des voies publiques en Algérie, était de un (01) agent pour 500 Habitants en 1980. En 2005, il est passé à un (01) agent pour 1500 habitants en 2005, soit trois fois moins d'agents qu'il n'en faut. Le parc véhicules de collecte des déchets ménagers et assimilés en Algérie est estimé à un (01) véhicule pour environ 7500 habitants alors que les normes internationales sont de un (01) véhicule pour 4000 habitants **(L'Agence Nationale des Déchets, 2014)**.

La méthode de traitement la plus couramment utilisée est la mise en décharge (qu'elle soit publique ou sur le terrain), sans aucune classification à la source, entraînant une pollution des sols, des eaux de surface et des nappes phréatiques.

b. déchets hospitaliers

Les déchets hospitaliers représentent une source de contamination et de pollution importante, du fait des graves risques qui peuvent apporter tant au citoyens qu'à la ville. Les déchets hospitaliers produits en Algérie sont globalement d'une quantité de 121290t/an, dont 87779 t/an de déchets corrodables et 33 511 t/an de déchets Infectieux **(PNUD, 2008)**.



Figure I- 7:Les déchets hospitaliers

Source : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement (MATE)

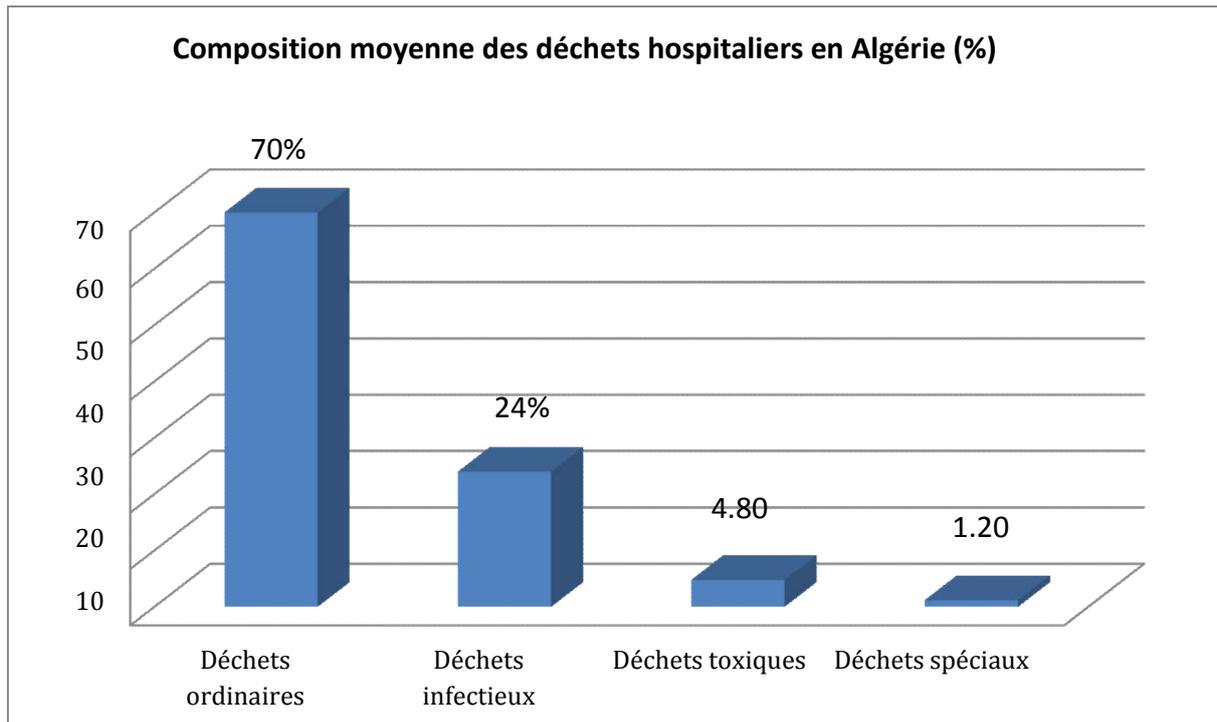


Figure I- 8 : déchets solides industriels

Il existe plusieurs catégories de déchets hospitaliers :

D'abord, les déchets banals, certains sont recyclables (bois, papier, carton, etc.), d'autres ne sont pas valorisables (restes de repas, déchets de bureau, etc).

Viennent ensuite les **déchets dangereux**, sont considérés comme DASRI s'ils contiennent des **micro-organismes ou des toxines dangereuses pour l'homme** ou pour tout autre organisme vivant, ou s'ils sont des objets piquants ou coupants, des produits sanguins ou des déchets anatomiques humains. Enfin, les **déchets radioactifs** sont à manipuler avec une grande précaution. On distingue les déchets dont la période d'activité est inférieure à 100 jours, (Ooreka, 2014).

L'Algérie a connu depuis l'indépendance, un développement industriel intense et accéléré, en raison de la politique adoptée par l'état qui avait qu'a pour objectif capital de faire ressortir le pays de sa crise après la colonisation, une politique qui n'a pas vraiment pris en compte les règles de l'environnement et de l'urbanisme (Julien, 2001).

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

Source : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement (MATE)

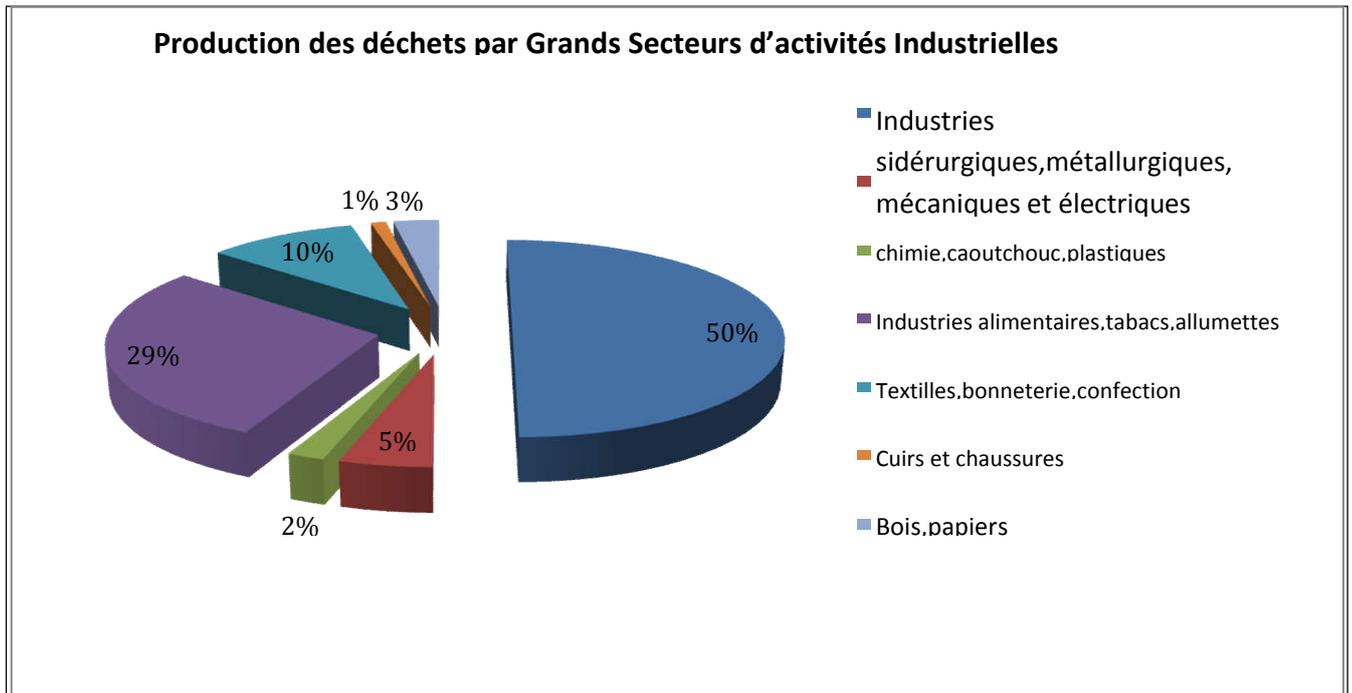


Figure I- 9: Production des déchets par Grands Secteurs d'activités Industrielles (%)

La gestion des déchets solides industriels dans mon pays n'a pas beaucoup de mérite, car ils sont souvent stockés dans des usines et transportés avec les déchets ménagers vers des décharges publiques réglementées. Cependant de nombreuses décharges illégales sont situées dans des habitats et des forêts. Et à proximité de la forêt. Les oueds constituent une source permanente de pollution environnementale.

Le recyclage des déchets industriels de sa part, se fait d'une manière partielle et artisanale, il concerne certaines matières comme ; le verre, le papier carton, le plastique et le métal - Voir tableau 1. Dans le cas d'Alger, 120.000 tonnes sur 300.000 tonnes de déchets industriels produits font l'objet de recyclage, la quantité qui reste (180.000 tonnes) est évacuée vers les décharges publiques (Abderrahim TAREK, 2014).

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

Tableau I- 2: DECHETS RECYCLABLES EN ALGERIE (T/AN)

Déchets recyclables	Quantité(t/an)
Métaux	100 000
Papier	385 000
Verre	50 000
Plastiques	130 000

Source : MATE- PNAE

Face à la production massive de déchets solides, urbains et industriels, une bonne gestion nous paraît de plus en plus urgente, car la population ne cessera d'augmenter avec cette génération, et il est encore impossible de gérer ces quantités disproportionnées. Faute de matériel et de fonds. Ressources, mais aussi en raison du non-respect des normes et règles de protection de l'environnement promulguées, l'espace naturel et le cadre de vie sont laids (**Abderrahim TAREK, 2014**).

B. Problèmes relatifs aux eaux usées

Les eaux usées domestiques ou industrielles constituent l'un des principaux problèmes menaçant la santé publique et la tranquillité urbaine en Algérie car elles sont nombreuses et se déversent directement dans la mer et les vallées devenues de véritables égouts à ciel ouvert.

Les études d'assainissement en Algérie montrent que les eaux usées rejetées représentent une moyenne de 60 % de la dotation en eau duquel le volume annuel de ces eaux est estimé à 600 million de m³, avec les eaux usées domestiques représentant près de 60 % des rejets totaux, les eaux usées collectives 30% et les eaux usées industrielles 10% (**Unies, Mai 2002**).

Malheureusement, la grande quantité d'eaux usées rejetées dans la nature chaque année est l'une des sources permanentes de pollution affectant l'écosystème urbain. De plus, selon la même source, les villes côtières ont rejeté directement des eaux usées dans la mer sans traitement

C. Pollution atmosphérique

La pollution de l'air ou «pollution de l'air» est un type de pollution caractérisé par des changements dans la qualité de l'air et les niveaux de pureté. Cette dégradation est généralement provoquée par un ou plusieurs éléments (particules, substances, matériaux, etc.) dont la concentration et la durée d'existence sont suffisantes pour produire des effets toxiques et / ou écotoxiques. Ceci explique pourquoi ce type de pollution est un problème de santé publique à la fois

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

au niveau mondial et chez les individus (MATE, 2012).

Toutes les activités humaines (industrie, transport, chauffage, agriculture, incinération à ciel ouvert, etc) affecteront la qualité de l'air que nous respirons et pollueront l'air. La nature elle-même participe à cette pollution à travers les activités biologiques du pollen, des volcans, des sols, des océans et des plantes.

En Algérie, les principaux polluants de l'air proviennent essentiellement :

- ✓ Activités humaines, en particulier le trafic routier.
- ✓ Emissions des installations industrielles vieillissantes et toutes activités.
- ✓ Utilisant la combustion.
- ✓ Les installations thermiques.
- ✓ Le chauffage domestique.
- ✓ L'incinération des déchets à l'air libre (Abderrahim TAREK, 2014).

C. 1. Effets et impact de La pollution atmosphérique

1. Effets et impact sur la santé humaine

Il a été démontré que la pollution atmosphérique provoque des maladies et des décès prématurés. Le risque principal provient d'une charge excessive de poussière fine et d'ozone. Les personnes les plus touchées sont celles qui vivent à proximité des routes principales très fréquentées.

Chaque fois que nous inspirons, des gaz tels que le dioxyde d'azote et l'ozone ainsi qu'une grande quantité de particules fines pénètrent dans nos voies respiratoires et nos poumons. Ces particules se déposent dans les bronches et les alvéoles pulmonaires, où elles peuvent avoir des effets nocifs sur la santé à plus ou moins long terme (bafu.admin, 2013).

2. Effets sur l'environnement

La pollution de l'air nuit non seulement à la santé humaine, mais affecte également notre environnement et nos écosystèmes représentés par des phénomènes globaux à l'échelle locale, régionale et même continentale cela est constaté, à travers :

- Les changements climatiques
- le problème des substances appauvrissant la couche d'Ozone,
- la dégradation de la disparition de certaines espèces floristiques et faunistiques.

En matière d'environnement, depuis 2002, le ministère du Territoire, de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement a mis en place quatre réseaux de suivi et de contrôle de la qualité de l'environnement à travers son Observatoire national de l'environnement et du développement durable. Ensemble, nous utilisons des analyseurs d'indicateurs de pollution dans les zones urbaines

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

pour surveiller la qualité de l'air que nous respirons. Ces réseaux sont implantés dans quatre wilayas, à savoir: Alger, Annaba, Oran et Skikda (MATE, 2012).

- **Alger** : Réseau composé de 04 stations reliées à un poste central.
- **Annaba**: Réseau composé de 04 stations reliées à un poste central.
- **Oran**: Réseau composé de 03 stations reliées à un poste central.
- **Skikda**: Réseau composé de 03 stations reliées à un poste central.

D. Etat législatif de la protection de l'environnement et de la gestion des déchets

Réglementation algérienne en matière de droits de l'environnement et de gestion des déchets (le cadre juridique et institutionnel).

❖ Le cadre juridique de la protection de l'environnement et de gestion des Déchets .

L'Algérie dispose d'un cadre juridique relativement étendu et ancien dans ce domaine, qui vise à assurer la bonne gestion du secteur environnemental, l'applicabilité des stratégies de prévention et les principes du développement durable. Cependant, la réalité ne reflète pas le degré de satisfaction du pays vis-à-vis des exigences environnementales et les objectifs stratégiques n'ont pas été atteints.

❖ Textes juridiques et réglementaires

Il existe de nombreux textes juridiques directement ou indirectement liés à la protection de l'environnement et à la gestion des déchets. Selon le rapport sur l'état de l'environnement de 1997, il existe environ 300 textes juridiques liés à L. Nous avons surtout remarqué la loi n ° 83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement, qui constitue la principale loi couvrant les principaux aspects de la protection de l'environnement. Son objectif principal est de guider les actions du pays en matière de prévention de la pollution et de protection des citoyens et de leur environnement conformément aux autres systèmes juridiques (Abderrahim TAREK, 2014).

Nous avons également noté que le décret n ° 90-78 du 27 février 1990 relatif à la recherche d'impact environnemental précise le champ d'application de la recherche d'impact environnemental (EIE) dans le développement, la structure ou les travaux causant des dommages à l'environnement. Le décret a également souligné le contenu de l'EIE, les procédures d'enquête et les clauses d'approbation de l'EIE. En combinaison avec ces études, d'autres textes réglementaires ont été

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

rédigés pour prévoir les opérateurs concernés et leurs responsabilités ainsi que les lois et règlements d'application. Nous citons ici sans restriction (HAMROUCHE., 27 février 1990):

- **Loi N 01-19 du 12 Décembre 2001** relative la gestion, au contrôle et l'élimination des déchets.
- **Loi N 03-10 du 19 juillet 2003** relative la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.
- **Décret N 02-372 du 11 novembre 2002, relatifs aux déchets d'emballages.**
- **Décret N 02-175 du 20 mai 2002** portant organisation, fonctionnement de l'Agence Nationale des Déchets.
- **Décret N 04-199 du 19 juillet 2004**, fixant les modalités de création, organisation, fonctionnement et de financement du système public de traitement des déchets d'emballages Eco-Jem.

E. Le cadre institutionnel de la protection de l'environnement et de gestion des déchets urbains

1) Les principales évolutions du cadre institutionnel Algérien dans le secteur de l'environnement

L'Algérie a connu le développement et l'amélioration progressifs des mécanismes institutionnels chargés de la gestion des déchets urbains et de la protection de l'environnement. Les principales étapes de cette évolution reflètent la prise de conscience de notre pays aux enjeux environnementaux, qui peuvent être liés aux événements suivants (Abderrahim TAREK, 2014):

- **1974:** Création du Conseil National de l'Environnement (CNE).
- **1977:** Dissolution du CNE et transfert de ses prérogatives au Ministère de l'hydraulique, de la mise en valeur des terres et de la protection de l'environnement
- **1981:** Transfert des missions de protection de l'environnement au Secrétariat d'Etat aux forêts et à la mise en valeur des terres, et création en 1983 d'une Agence Nationale pour la Protection de l'Environnement (ANPE).
- **1984:** Rattachement des prérogatives de protection de l'environnement au Ministère de l'hydraulique, de l'environnement et des forêts.
- **1988:** Transfert des prérogatives de protection de l'environnement au Ministère de l'intérieur.
- **1990:** Transfert de l'environnement au Ministère délégué à la recherche, à la technologie et à l'environnement.

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

- **1992:** Transfert de l'environnement au ministère de l'éducation nationale.
- **1993:** Rattachement de l'environnement au Ministère chargé des universités.
- **1994:** Rattachement de nouveau de l'environnement au ministère de l'intérieur, des collectivités locales et de l'environnement.
- **1996:** Création d'un Secrétariat d'Etat chargé de l'environnement. La direction générale de l'environnement (DGE) est maintenue avec ses prérogatives sous la tutelle de ce Secrétariat d'Etat.
- **2000:**Création du Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement (**mate, 2014**).

2) Les principales institutions chargées de la protection de l'environnement et de la gestion des déchets en Algérie

Actuellement, les principaux opérateurs institutionnels engagés dans ce domaine sont:

a. Le Haut Conseil de l'Environnement et du Développement Durable (HCEDD)

Le conseil d'administration est responsable de la prise de décision, de la supervision et de la formulation des politiques de développement durable. Avec l'aide du Ministère de l'Environnement, du Comité Economique et Juridique et du Comité Interministériel des Activités, le comité est chargé de :

- Déterminer la principale voie stratégique de la protection de l'environnement et l'appropriation du développement durable.
- Surveiller régulièrement les changements des conditions environnementales.
- Évaluer l'applicabilité des lois et règlements relatifs à la protection de l'environnement et déterminer les mesures appropriées.
- Suivre les politiques internationales liées à l'environnement, afin que les institutions nationales compétentes puissent entreprendre des réponses aux nouvelles exigences environnementales reconnues dans le monde (**ecolex.org, 1996**).

b. Le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE)

Fondée en août 2000, responsable de la gestion et de la protection de l'environnement. Les principaux objectifs du ministère sont:

- Formuler des politiques nationales d'aménagement du territoire et de l'environnement.
- Formuler des lois et règlements relatifs à la protection de l'environnement.

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

- Assurer la surveillance et le contrôle de l'environnement.
- Délivrance d'une autorisation dans le domaine environnemental.
- Inspecter et analyser les études d'impact, les études de dangers et les audits environnementaux.
- Assurer la coopération entre les différents départements dans le domaine de l'environnement.
- Assurer la coopération internationale et l'application des différentes conventions ratifiées et plans d'action adoptés par le pays dans le domaine de l'environnement (**Le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE), 2000**).

MATE a également entrepris de formuler la stratégie nationale de l'environnement (SNE), et a ensuite élaboré le plan d'action national

Pour l'Environnement (PNAE-DD) sur la base desquels un renforcement institutionnel a eu lieu par la création d'organismes sous tutelles présentés dans le tableau suivant:

Tableau I- 3: La création d'organismes par le MATE

ONEDD	Observatoire National de l'environnement et du développement durable
CNFE	Conservatoire National des Formations à l'Environnement
CNTPP	Centre national des technologies de production plus propre CNTPP
CNL	Commissariat National du Littoral
AND	Agence National des déchets
CNDRB	Centre National de Développement des Ressources Biologique
ANCC	Agence Nationale des Changements Climatiques
ANAAT	Agence nationale de l'aménagement et l'attractivité du territoire
ONT	Observatoire National du Territoire

a. La Direction Générale de l'Environnement (D.G.E)

Il a été créé conformément au Décret exécutif n ° 94-247 du 10 août 1994. Il a pour but d'assurer l'application des stratégies environnementales et d'assurer le respect de la réglementation en vigueur. En ce sens, nous remarquons les tâches principales suivantes:

- Prévenir diverses formes de pollution qui causent de la pollution et dérangent les populations

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

- Environnement naturel et paysage urbain.
- Protéger la biodiversité.
- Mener des recherches sur l'impact environnemental.
- Délivrer les approbations et autorisations du service environnemental.
- Encouragez diverses formes d'information et de sensibilisation (**D.G.E, 1994**).

b. L'inspection Générale de l'Environnement (IGE)

Créée par le décret n ° 96-59 du 27 janvier 1996, elle est chargée de:

- Assurer et assurer la coordination entre les inspections du Mustang et prendre toutes les mesures qui contribuent à améliorer et à renforcer ses opérations.
- Attribuer toutes mesures juridiques ou matérielles pour consolider la stratégie du pays en matière de protection de l'environnement.
- Prenez le contrôle et évaluez les actions réalisées par des experts.
- Inspecter, contrôler et évaluer les visites dans toute situation susceptible de mettre en danger l'environnement et la santé publique.
- Des enquêteurs pour déterminer la cause de la pollution (**IGE, 1994**).

c. L'inspection de l'Environnement de Wilaya (IEW)

Ce projet de loi a été créé par le décret n ° 96-60 du 27 janvier 1996. Il a pour mission de contrôler la mise en œuvre des textes relatifs à la protection de l'environnement et des lois formulées par l'État.

- Mettre en œuvre un plan d'action de protection de l'environnement dans tout l'État de Wairaraya.
- Prendre toutes les mesures visant à protéger et réduire toutes les formes de dégradation de l'environnement, notamment les nuisances causées par la pollution et les déchets, afin de promouvoir les espaces verts et développer la biodiversité.
- Délivrer des visas, autorisations et permis conformément aux lois et règlements en vigueur du département de l'environnement.
 - Encourager l'information sur l'environnement et les initiatives de sensibilisation (**IEW, 1996**).

d. L'Agence Nationale des Déchets

Elle a été créé par le décret exécutif n° 02 – 175 du 20 Mai 2002. Placée sous la tutelle du Ministère de L'aménagement du Territoire et de l'Environnement, elle est chargée, dans le cadre d'une mission de sujétion de service public d'informer et de vulgariser les techniques de tri, de collecte, de transport, de traitement, de valorisation et d'élimination des déchets. Elle doit capitaliser

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

et constituer un Fond documentaire sur la gestion des déchets et en assurer la diffusion aux Collectivités locales et au secteur d'activités. Cette agence a pour objectifs, essentiellement (ANDD, 2021) :

- Apporter une assistance aux collectivités locales dans le domaine de la gestion des déchets.
- Traitement des données et informations sur les déchets.
- Etablir et mettre à jour la base de données nationale des déchets. En ce qui concerne la classification, la collecte, le transport, le traitement, le recyclage et l'élimination des déchets, l'AIEA est chargée de :
- Lancer, réaliser ou contribuer au développement de projets de recherche, de recherche et de démonstration.
- Publication et diffusion d'informations scientifiques et techniques
- Initier et contribuer à la mise en œuvre de programmes de sensibilisation et d'information. Mettre en œuvre et exploiter le système public de recyclage des déchets d'emballages EcoJem.

I.3. Gestion des déchets

3.1. Définition

La gestion des déchets désigne la collecte, le transport, le traitement (traitement des déchets), la réutilisation ou l'élimination des déchets généralement générés par les activités humaines afin de réduire leur impact sur la santé humaine, l'environnement, la beauté ou les divertissements locaux. Au cours des dernières décennies, l'accent a été mis sur la réduction de l'impact des déchets sur la nature et l'environnement et sur le recyclage.

La gestion des déchets concerne tous les types de déchets, qu'il s'agisse de déchets solides, liquides ou gazeux, chacun avec sa propre filière. Le mode de gestion des déchets variera selon que vous vous trouviez dans une zone développée, en développement, urbaine ou rurale, que vous ayez affaire à des particuliers, des industriels ou des hommes d'affaires (Sabrina, 2008).

3.2. Principe de gestion des déchets

Il y a plusieurs principes de gestion des déchets dont l'usage varie selon les pays ou les régions. La hiérarchie des stratégies est la règle des trois R c'est-à-dire rebuts

- ❖ Réduire
- ❖ Réutiliser
- ❖ Recycler

Ces dernières années, la hiérarchie des stratégies a plusieurs fois changé d'aspect. Mais le concept sous-jacent est demeuré la pierre angulaire de la plupart

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

des stratégies de gestion des déchets : l'objectif est de récupérer au maximum les matériaux et de générer le minimum de rebuts (SOIBAA, 2007).

- en diminuant la production des déchets c'est-à-dire en orientant les comportements des gens lors de l'achat et de l'utilisation des produits.

- en valorisant les déchets produits vers des filières spécifiques : à plus forte valeur ajoutée environnementale que celles proposées par le service public de collecte, compatibles avec la gestion des déchets organisée par la collectivité c'est-à-dire en améliorant les comportements lors de la mise au rebut des produits usagés, Le recyclage consiste à réintroduire dans le cycle de production de déchets à valoriser en remplacement total ou partiel de la matière première neuve. En préalable au recyclage, il y a souvent une opération de broyage ou de compactage en unité mobile ou fixe en vue d'optimiser le transport (SOIBAA, 2007).

3.3. Technique de gestion des déchets

Traditionnellement, la gestion des déchets urbains, industriels et commerciaux comprend le recyclage et le stockage. Après collecte, ces déchets peuvent être traités de diverses manières. Le but de ces traitements est de réduire partiellement le risque de déchets, de réévaluer les matériaux par le recyclage et de générer de l'énergie à partir des déchets. Différents pays développés ou en développement et régions industrialisées ou sous-développées ont des méthodes de recyclage des déchets très différentes

3.3.1. Gestion par élimination et mise en décharge

Les déchets collectés par les autorités municipales sont éliminés dans une décharge et y sont stockés. Ces déchets peuvent subir la transformation la plus traditionnelle.

3.3.2. Gestion par incinération

On assiste à une incinération simple lorsque l'énergie produite lors de la combustion n'est pas récupérée. Comme pour toute incinération, celle-ci conduit à une forte réduction des volumes des déchets et à une minéralisation de ceux-ci (mâchefers utilisés dans les travaux publics en sous couche routière notamment). Les principaux polluants présents dans les déchets entrants, se concentrent dans les fumées. Ces dernières sont donc dépolluées avant rejet dans l'atmosphère (Guillaume & Beck, 2003-2004.).

La méthode d'incinération à l'air libre cause la pollution atmosphérique qui génère de nombreux polluants chimiques comme l'acide chlorhydrique (HCl), les dioxines et les métaux lourds comme le mercure (Hg), le plomb (Pb), le cadmium (Cd) et l'arsenic (As), Elle n'apporte donc rien à la recherche d'un développement durable environnemental mais produit un ensemble de déchets toxiques suit énumérés (SOIBAA, 2007).

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

3.3.3. Décharge

La mise en décharge (aujourd'hui appelée "centre d'enfouissement technique") n'est ni un traitement ni une valorisation. C'est la destination finale des déchets qui sera strictement réservée aux déchets ultimes (Guillaume & Beck, 2003-2004.).

Il est reconnu que beaucoup de ces décharges émettent des effluents, et même les mieux construites et contrôlées présentent des fuites de produits chimiques et de métaux. La situation va en s'aggravant en fonction de l'ancienneté de la décharge. La vaporisation du mercure métallique et du diméthyle de mercure est aussi dangereuse et peut mener à des déclenchements de feux dans les décharges qui constituent un risque pour la santé et l'environnement (andra, 2019).

3.3.4. Comment se débarrasser des déchets?

Le monde se désintègre à cause de ses déchets énormes, sales et pollués. Ils sont l'un des principaux problèmes écologiques de ce siècle. Qu'il s'agisse de production ou d'élimination, les déchets ménagers sont le problème de tous. La solution est de construire des usines pour traiter et recycler au mieux tous les déchets, évité de les mettre en décharge, Le traitement des déchets est réalisé par incinération, Quant aux matières premières telles que les plastiques, le verre, le papier, le carton, les pneus usés et les métaux, les déchets annuels sont en effet un pillage des ressources. La plupart du temps, il n'est pas renouvelable (Abderrahim TAREK, 2014).

3.3.5. Valorisation des déchets (Cogetrad, 2016)

La valorisation apporte une nouvelle valeur aux déchets, en les sortants du circuit de collecte et de traitement. La valorisation s'oppose à l'élimination. Elle permet de faire des économies de matières premières et contribue au respect de la planète et à son développement durable.

On comptabilise trois types de valorisation :

La valorisation matière

C'est, utiliser une partie ou la totalité de la matière du déchet dans un nouveau processus de production. La valorisation de matière peut être assimilée au recyclage et au réemploi (Cogetrad, 2016).

La valorisation organique

La valorisation organique repose sur le compostage et la méthanisation. Le compost créé à l'issue du compostage sert à la régénération des sols.

Chapitre I: Généralités sur les déchets et leur gestion

La méthanisation est comme le compostage, c'est un procédé de fermentation qui crée du méthane. L'utilisation du méthane est la même que le gaz naturel, il s'utilise dans les mêmes applications (Cogetrad, 2016).

La valorisation énergétique

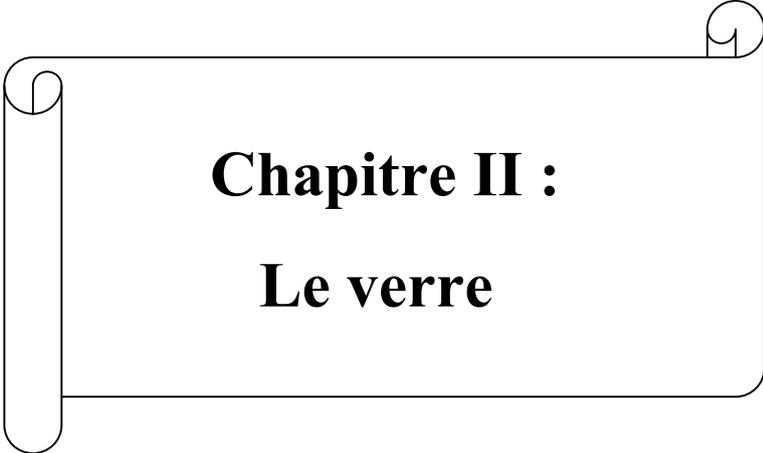
La valorisation énergétique se fait via l'incinération des déchets, à l'aide de fours spécifiques. L'incinération des déchets permet de créer de la chaleur qui permet d'alimenter les systèmes d'électricité et de chauffage (Cogetrad, 2016).

3.4. Pour quoi valoriser les déchets ?

La valorisation des déchets énergétiques permet de récupérer de l'énergie et ainsi faire des économies de combustible (gaz, fioul, charbon). Cette valorisation diminue de 70% la masse des déchets, et la valorisation matière permet de faire des économies dans la production et l'achat de matières premières. Valoriser les déchets permet de rallonger l'utilisation des matières, ce principe est à la fois économique et écologique (Cogetrad, 2016).

I.4. Conclusion

Le recyclage des déchets permet de réintroduire le produit à transformer dans le processus de production par le recyclage et d'en faire à nouveau une matière première. Des recherches très poussées ont permis de mesurer le retour d'expérience à l'échelle mondiale : le recyclage des métaux (aluminium, cuivre, fer, plomb, nickel, étain et zinc), du papier et du verre ont permis d'économiser 551 millions de dollars. Émissions de dioxyde de carbone en 2007, soit 1,8 % des émissions mondiales de dioxyde de carbone. (Enquête dans 70 pays du Bureau of International Recycling and Recycling (BIR)). En Europe, 37 % des déchets ont été retraités en 2007, économisant 160 millions de tonnes de dioxyde de carbone (enquête Ökopol, Institute of Ecology and Policy) (Boughriet, 2008)



Chapitre II :
Le verre

II.1. Introduction

Quel matériau respectueux de l'environnement et recyclable à 100% et à l'infini ! Les propriétés minérales du verre et son inertie en font un revêtement de sol inoffensif. Le verre collecté est trié, puis les impuretés sont éliminées. C'est ce qu'on appelle calcin. Ensuite, utilisez ce calcin pour fabriquer un nouveau récipient. Le verre d'emballage peut être refondu indéfiniment tout en conservant toutes ses caractéristiques. Le verre obtenu peut être utilisé pour fabriquer de nouvelles bouteilles sans perte de qualité ou de transparence. Ce système est appelé recyclage en « boucle fermée ». La technologie de recyclage existe depuis l'Antiquité.

1.1. Définition du verre

Corps solide et transparent obtenu par la fusion de sable mélangé à de la chaux et de l'potasse ou de la soude.

Il existe de nombreuses catégories de verre définies par les verriers ou les scientifiques. Pour les verriers, c'est un solide qui peut être altéré par les agents atmosphériques et qui contient plus de 60% de silice. Pour les scientifiques, c'est une substance amorphe, présentant l'état solide ou de liquide surfondu, transparent, translucide ou opaque, sain, doté d'une cassure brillante et pouvant passer par toutes les phases de l'état pâteux par élévation de température (**avenir, 2012**).

Description de la molécule de silice

Chaque atome de silicium est situé au centre du tétraèdre et est lié à quatre atomes d'oxygène. Ces tétraèdres sont connectés ensemble au sommet, de sorte que chaque atome d'oxygène est connecté à deux atomes de silicium. Le verre pur est de la silice.

❖ L'état vitreux

Si les molécules sont toutes identiques et que la distribution est désordonnée, l'état du verre peut être observé. C'est le cas du verre, où chaque molécule de silice est la même (tétraèdre), mais l'organisation des deux est désordonnée. Cette mauvaise organisation se situe entre le tissu solide (ordonné, cristallin) et le tissu liquide (en mouvement, donc amorphe). L'état vitreux est un état "solide amorphe" (état amorphe), qui se caractérise par une distribution désordonnée des molécules mais une distance fixe entre les molécules (**infovitrail, 2004**).

❖ La viscosité

La viscosité est l'un des paramètres les plus importants pour un traitement optimisé du verre. Par conséquent, il est important de connaître la relation de température de viscosité d'un verre.

Chapitre II : Le Verre

La mesure de la viscosité est simple: une force est appliquée sur l'échantillon de verre, le gradient de vitesse résultant est mesuré et la viscosité est calculée (**Eurofins, 2015-2021**).

La viscosité est une qualité qui peut résister à la résistance à l'écoulement du matériau sur une surface donnée. C'est le cas lorsque le verre est chauffé entre 1000 et 1400 ° C.

Les molécules sont reliées entre elles et ont la liberté de se déplacer les unes par rapport aux autres: c'est ce qu'on appelle la viscosité. Autrement dit, même un verre fortement chauffé ne coulera jamais, il deviendra progressivement malléable, puis de 1000 ° à 1400 ° C, il deviendra visqueux (consistance de miel). Dans le sens inverse, au fur et à mesure que le matériau refroidit, le matériau devient de plus en plus visqueux, redevient plastique (on peut le déformer car il peut encore se déformer), puis redevient finalement solide et rigide (**infovitrail, 2004**).

Par conséquent, le verre peut être considéré comme un liquide congelé (solide amorphe) obtenu après solidification d'un matériau surfondu de viscosité extrêmement élevée. Rappelez les trois états de base de la matière.

- **L'état solide** : Les molécules sont organisées et les liaisons entre elles sont fixes (cristallisation).
- **L'état liquide** : Les positions et les distances entre les molécules varient constamment. La structure est désordonnée.
- **L'état gazeux** : les liaisons entre les molécules sont rompues, la matière occupe la totalité du volume qui lui est proposée.

II.2. Propriétés du verre

Le verre est la seule matière solide que l'on puisse produire à des dimensions et sous des formes quelconques tout en conservant sa transparence.

2.1. Propriétés physiques (**infovitrail, 2004**).

Le verre est un matériau fragile, qui, après rupture, présente un faciès conchoïdal.

On trouve de nombreux paramètres permettant de décrire les qualités et les défauts du verre dans toutes les situations de mise sous contrainte (**Verre, 2011**) :

- ❖ **La transparence** : mais il peut être opaque ou opalescent.
- ❖ **La dureté** : seuls les diamants et le carbure de tungstène le rayent. Le verre le plus dur est le verre de Bohême et le cristal est le plus tendre.
- ❖ **La densité** : elle dépend des composants ; elle est d'environ 2,5. Cela signifie qu'un mètre cube pèse environ deux tonnes et demie ou qu'une feuille d'un mètre carré et d'un millimètre d'épaisseur pèse 2,5 kg.

Chapitre II : Le Verre

- ❖ **La résistance et l'élasticité** : la cassure du verre est liée à sa flexion et à sa résistance au choc. Il casse là où le métal se tord. Contrairement, sa résistance à la compression est importante : il faut une pression de 10 tonnes pour briser un centimètre cube de verre.
- ❖ **L'imputrescibilité** : il ne se putréfie pas.
- ❖ **L'imperméabilité** : elle est extrêmement grande mais le verre reste poreux pour certains liquides comme le kérosène ; on dit « qu'il sue ».

2.2. Propriétés chimiques

- ❖ L'action de l'eau : l'eau agit sur les silicates qui, en se décomposant, forment un dépôt en surface qui devient peu à peu opaque ; le verre perd de sa transparence.
- ❖ L'action de l'air : les silicates alcalins se combinent avec l'acide carbonique contenu dans l'air ce que donne un dépôt blanchâtre à la surface du verre.
- ❖ L'action de la lumière : exposés aux ultraviolets, certains verres se colorent ou se décolorent.
- ❖ L'action des acides : ils décomposent la silice, le plus rapide est l'acide fluorhydrique qui permet de graver en profondeur le verre plaqué. Le verre peut donc être dissout. (infovitrail, 2004).

2.3. Propriétés thermiques

- ❖ La dilatation : c'est un très mauvais conducteur de chaleur. Il se brise s'il subit un brusque changement de température car les différentes parties du verre ne se réchauffent pas en même temps. Son coefficient de dilatation est faible, ce qui lui confère de nombreuses applications : il sert d'isolant thermique (laine de verre). On retrouve presque les mêmes coefficients que certains métaux d'où l'exécution de soudures verre-métal. Ce coefficient varie selon la composition.
- ❖ La conductivité : il est mauvais conducteur (environ 500 fois moins que le cuivre); on l'utilise comme isolant électrique. C'est aussi un bon isolant acoustique suivant l'épaisseur de la feuille. Ceci n'est pas le cas à chaud car il devient conducteur à partir de 250°C.
- ❖ Il est ininflammable et incombustible (infovitrail, 2004).

2.4. Propriétés optiques (Verre, 2011)

La propriété optique la plus connue est l'indice de réfraction ainsi que toutes les notions de transmission et réflexion qui en découlent. Si l'on y ajoute l'absorption, la diffusion et la dispersion de la lumière, on a une description assez complète de l'interaction entre le verre et la lumière.

Chapitre II : Le Verre

Certains composants du verre peuvent absorber sélectivement une ou plusieurs longueurs d'onde de la lumière blanche : la conséquence en est la couleur des verres.

Cette couleur dépend : de l'élément introduit, de sa forme (degré d'oxydation des ions, précipités), des interactions entre éléments :

Co^{2+} = bleu dans un verre sodocalcique, rose dans un borosilicate

Cu^+ = bleu

Cr^{2+} = vert

Fe^{2+} = vert bouteille

Fe^{3+} = peu coloré

Mn^{2+} = rose

Précipités d'Or ou de Cuivre = rouge

Précipités d'argent = jaune

II.3. Composition du verre

Certains éléments comme le silicium et le bore peuvent former un verre par leur seule combinaison avec de l'oxygène (oxyde de ...) et par élévation à une très haute température. Ces oxydes sont appelés oxydes formateurs car ils forment le squelette du verre. On les combine avec d'autres éléments dits « modificateurs » qui sont (**Ilchner & Janot, 2001**) :

- ❖ Les fondants qui abaissent la température de fusion des oxydes formateurs (silice = 1730°C).
- ❖ Les stabilisants qui modifient les propriétés physiques du verre atténuées par l'adjonction du fondant.

3.1. Oxydes formateurs (les vitrifiants)

- ❖ **La silice** (dioxyde de silicium SiO_2) (**Pérez, 2001**)

C'est le composant principal du verre qui représente environ 70% de la masse. Elle est l'élément formateur de réseau. Si l'on augmente sa quantité, on augmente la dureté du verre. Son point de fusion est à 1730°C. Elle entre dans la fabrication sous forme de sable dont les plus purs en contiennent 99,5 % (les sables quartzeux). Le sable de Fontainebleau, du fait de sa qualité, est très recherché pour la fabrication de verres d'optique et de cristal. Plus le pourcentage de silice est élevé et plus le coefficient de dilatation est faible ; donc, plus le verre est résistant.

- ❖ **L'anhydride borique** : (le bore ou borax anhydre B_2O_3) (**Falcy, 2002**).

Chapitre II : Le Verre

Il diminue le coefficient de dilatation et améliore la résistance aux chocs thermiques, il est aussi plus résistant à l'eau. Son point de fusion est à 2300°C. Il sert pour le travail de laboratoire (verre thermorésistant comme le Pyrex). Il possède aussi les propriétés d'un fondant.

❖ **L'anhydride phosphorique** : (le phosphore P_2O_5) (Bailon & Dorlot, 2000).

Employé dans le domaine de l'optique. La principale source au Moyen Age est les cendres de bois.

3.2. Oxydes modificateurs

3.2.1. Les fondants : (oxydes alcalins) (Barton & Guillemet, 2005)

La silice permet d'obtenir un verre, mais son point de fusion est très élevé (1730°C). En ajoutant des fondants, on abaisse cette température à 1400°C (économie d'énergie) et on facilite les possibilités de travail. Les fondants sodiques et potassiques ont été utilisés conjointement dès le moyen âge.

- ❖ **L'oxyde de sodium (la soude Na_2O)** (Jean-Claude, 2010) : Il entrait autrefois dans la composition sous forme de cendres de plantes marines (ex : la salicorne) ou de nitre (grec = nitron). Il abaisse le point de fusion, augmente l'éclat du verre et sa résistance aux agents atmosphériques ainsi que le coefficient de dilatation. Il est plus utilisé pour le verre industriel que pour le verre soufflé car il doit être constamment réchauffé lors du façonnage.
- ❖ **L'oxyde de potassium (K_2O)** (Bray, 2001): Il entrait autrefois dans la composition sous forme de cendres de plantes terrestres comme la fougère ; aujourd'hui, on utilise du salpêtre (nitrate de potassium KNO_3). Il abaisse le point de fusion, augmente l'éclat du verre et le rend doux à la taille, mais il diminue sa résistance chimique. Il avantage le soufflage du verre car il augmente le temps de travail lors du façonnage.
- ❖ **L'oxyde de magnésium (MgO)** (Aurélié, 2009) : Il est utilisé sous forme de dolomite (calcium+magnésium). Il n'est pas indispensable pour tous les verres, sauf le verre flotté, le verre à vitre et en gobeletterie. Il abaisse la température de fusion et augmente la résistance aux agents chimiques.

3.2.2 Stabilisants: (oxydes alcalino-terreux)

L'introduction d'oxydes alcalins (flux) conduit à la rupture des liaisons Si-O et à l'apparition d'oxygène "non pontant". Ceci a pour effet de fragiliser le réseau et d'augmenter la solubilité dans l'eau.

❖ **L'oxyde de calcium (CaO)** (Jean-Marie & Haussonne, 2005) : se trouve sous forme de chaux (qui est le stabilisant le plus employé) ou de dolomie (lorsque le verre doit contenir de la magnésie). Il augmente la résistance chimique du verre, son éclat et diminue sa solubilité, mais en excès il provoque une dévitrification. Il était utilisé au moyen âge pour les verres sodiques.

❖ **L'oxyde de zinc (ZnO)** : Il augmente l'éclat et l'élasticité.

❖ **L'oxyde de fer (Fe₂O₃)** (Marie-Hélène, 2010) : (c'est un stabilisant et un colorant) souvent contenu dans les roches naturelles, il donne une teinte verdâtre. Il faut donc procéder à une décoloration de cette teinte. Pour cela, on peut ajouter du bioxyde de manganèse (MnO₂) (savon des verriers).

❖ **L'oxyde de plomb (PbO)** (Newton & Logan, 2007): entre dans la composition du cristal. Il abaisse également le point de fusion en stabilisant la composition. Il rend le verre plus éclatant tout en lui conférant une légère teinte jaunâtre, il est plus agréable à couper et à travailler.

❖ Les colorants

Les verres sont généralement colorés. Cela signifie que des oxydes métalliques sont ajoutés pendant le processus de fusion. Ils ne constituent qu'une petite partie du mélange (par exemple, l'oxyde de cuivre vert). La qualité de la couleur est due à la présence d'ions de métaux de transition dans le verre.

Chapitre II : Le Verre

Tableau II- 1 : Composition chimique des principaux types de verres (Matthes, Avon, & Canonne, 2010)

Types de verre	SiO ₂	B ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	NaO ₂	KO ₂	CaO	MgO	PbO
verre plat	72,5		1,15	13	0,3	9,3	3	
Verre à bouteilles	73		1	15		10		
"pyrex"	80,6	12,6	2,2	4,2		0,1	0,05	
fibre de verre	54,6	8,0	14,8	0,6		17,4	4,5	
"cristal"	55,5				11			33
verre de lampes	73		1	16	1	5	4	

II.4. Structure du verre

La structure du verre n'a été élucidée de façon satisfaisante que depuis une trentaine d'années. Des travaux exécutés à l'aide des rayons X ont montré que l'ordre moléculaire dans les verres est, d'une façon générale irrégulier analogue à celui d'un liquide (guillemet, 1993). On avait supposé que le verre, dans sa structure, n'était qu'un liquide figé ; c'est ce qui a été confirmé.

4.1. Tétraèdre de SiO₄.

Les travaux de W.L BRAGG (BRAGG, 1936) ont démontré l'existence de tétraèdre de SiO₄ (figure. II.1), constituant l'élément constitutif universel des silicates.

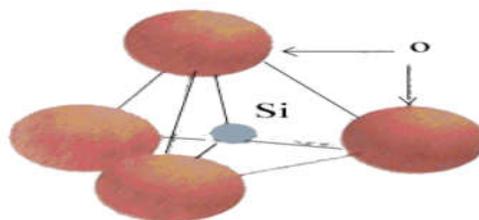


Figure II- 1 : Tétraèdre de SiO₄.

Les idées actuelles sur la structure des verres reposent notamment sur les travaux de ZACHARIASEN (Zachariasen, 1932) et de WARREN qui voient dans le verre aussi bien fondu que solide, un ordre rapproché des tétraèdres de SiO₄, formateurs de verre, reliés par des ponts d'oxygène.

4.2. structure de SiO₂ cristallisée

La différence essentielle entre le verre et la substance cristalline est le cristal. En plus de la disposition plus étroite des groupes de coordination, il existe des ordres et des ions plus généraux; dans les cristaux, les groupes de coordination forment un réseau régulier, plein de volume. . Dans les verres, il n'y a plus d'ordre général, le groupe de coordination constitue Réseau irrégulier.

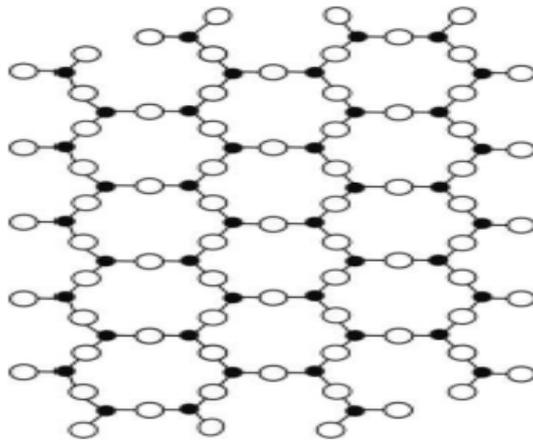


Figure II- 2: La structure de SiO₂ cristallisée d'après ZACHARIASEN.

Par conséquent, la disposition de l'entraîneur de réseau est aussi désordonnée que dans le liquide.

Mais ça a gelé. Sur les quatre atomes d'oxygène du tétraèdre SiO₄, seuls trois sont comme le montre la figure, le quatrième est situé au-dessus ou au-dessous du plan de dessin.

Lorsque le verre est composé de plusieurs composants, comme le verre Chaux sodée et autres verres techniques, il forme également un réseau tétraédrique Le SiO₄ dans le vide a inséré des cations Na⁺ et Ca²⁺ (figure II-2). Ces cations ne sont pas former un réseau seul, mais ne peut que modifier au maximum le réseau existant (**Zachariasen, 1932**).

Les modificateurs de réseau utilisent l'oxygène qu'ils fournissent pour desserrer la liaison Et créez un point de séparation Si-O

4.3. Structure d'un verre de silicate de soude

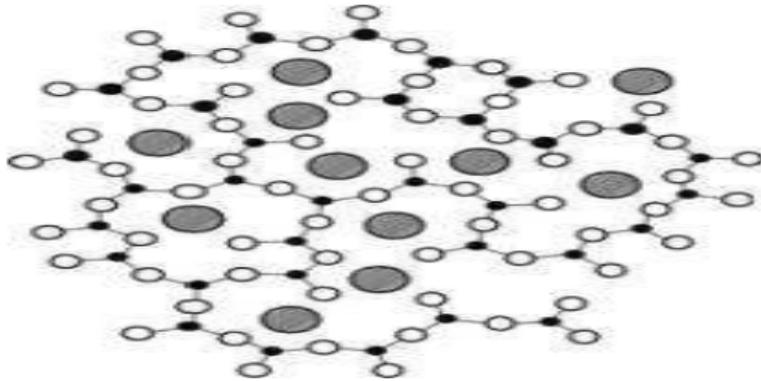


Figure II- 3:Structure d'un verre de silicate de soude d'après WARREN ET BISCOE

La formation de points de séparation entraîne des modifications des propriétés du verre. Plus leur nombre est élevé, plus le verre à l'état fondu est bas. Ceci explique pourquoi la viscosité du verre de quartz diminue après l'ajout d'hydroxyde de sodium.

II.5. Différents types de verre

5.1. Verres sodocalciques

Exemple de composition : Silice (72%) + soude (13%) + chaux (5%). C'est le plus commun des verres. Il a une bonne stabilité chimique, mais il est sensible aux chocs thermiques. Il est utilisé pour la fabrication des verres plats et creux, des ampoules électriques et en bouteillerie.

La température de ramollissement pour 70% de silice = 700°C. Son coefficient de dilatation est élevé : 86×10^{-7} (de 0 à 300°C) (James & Claude, 2005).

5.2. Verres au plomb

Exemple de composition : Silice (62%) + oxyde de plomb (21%) + potasse (7%). On l'appelle cristal si la teneur en oxyde de plomb est supérieure à 24 %. Il sert en gobeletterie et en verrerie d'art, pour les téléviseurs et en électronique. Le cristal est limpide, très sonore, très résistant à la dévitrification. En élevant la teneur en plomb (60%), on obtient un verre dense utilisé pour la protection des rayons X. Le verre contient du plomb s'il noircit lorsqu'on le chauffe au chalumeau.

La température de ramollissement pour 60% de silice et 25% d'oxyde de plomb = 630°C. Son coefficient de dilatation est très élevé : 90×10^{-7} (de 0 à 300°C) (Cannella & Jean, 2006).

5.3. Verre de silice

Il contient au moins 96% de silice. Il est très employé grâce à sa grande pureté (transparence optique) et pour sa résistance aux températures élevées, à la corrosion et aux chocs thermiques.

On l'utilise pour la fabrication de tubes de lampe à halogène, des éléments d'optique et des miroirs de télescope. La température de ramollissement pour plus de 96% de silice = 1700°C. Son coefficient de dilatation est très faible : $5,6 \times 10^{-7}$ (de 0 à 300°C) (**Gallet, 1962**).

5.4. Vitrocéramiques (ou vitro cristallins)

Exemple de composition : Silice (75%) + alumine (15%) + sel de titane (5%) + oxyde de lithium (3%). Ce sont des dérivés du verre dont la fabrication est basée sur le principe de dévitrification.

La transformation en céramique semi-cristalline s'obtient par un traitement thermique appelé "céramisation" qui permet d'obtenir un début de cristallisation. La température de cristallisation est à environ 800° et la cristallisation dure environ 2 heures. Les vitrocéramiques peuvent posséder une grande résistance à la rupture et un coefficient de dilatation très faible, ce qui leur permet d'être très résistants aux chocs thermiques (**Schittich, 2001**).

5.5. Verres borosilicates :

Exemple de composition : Silice (80%) + anhydride borique (13%) + soude (4%) + alumine (3%).

Le plus connu est le Pyrex (1915) qui possède une bonne résistance aux chocs thermiques. On en fait des ustensiles de laboratoire et de cuisine (résistance à la chaleur et aux agents chimiques). Il sert aussi pour l'isolation (fibres de verre) et le stockage de déchets radioactifs.

La température de ramollissement pour 80% de silice = 820°C. Son coefficient de dilatation est très faible : 32×10^{-7} (de 0 à 300°C) (**Larbi, 2020**).

II.6. Procédé et mise en forme

6.1. Verre Plat : Procédés de Float Glass

Etapes de la fabrication d'un verre sodo-calcique

6.1.1. Matières premières broyées, dosées et mélangées

Mélange : sable de quartz pur (SiO_2) + carbonate de sodium NaCO_3 + calcaire (CaO) + calcin (déchet de verre) (Brahim, 2014).

6.1.2. Fusion: Four à $T= 1200-1500^\circ\text{C}$

L'élaboration du verre comprend trois phases essentielles :

- la fusion au cours de laquelle les matières premières sont fondues à des températures avoisinant $1\ 550^\circ\text{C}$.
- l'affinage au cours duquel le verre fondu est homogénéisé et débarrassé des bulles gazeuses.
- le conditionnement thermique où le verre peu visqueux est refroidi jusqu'à ce que sa viscosité corresponde aux exigences du procédé de mise en forme (Brahim, 2014).

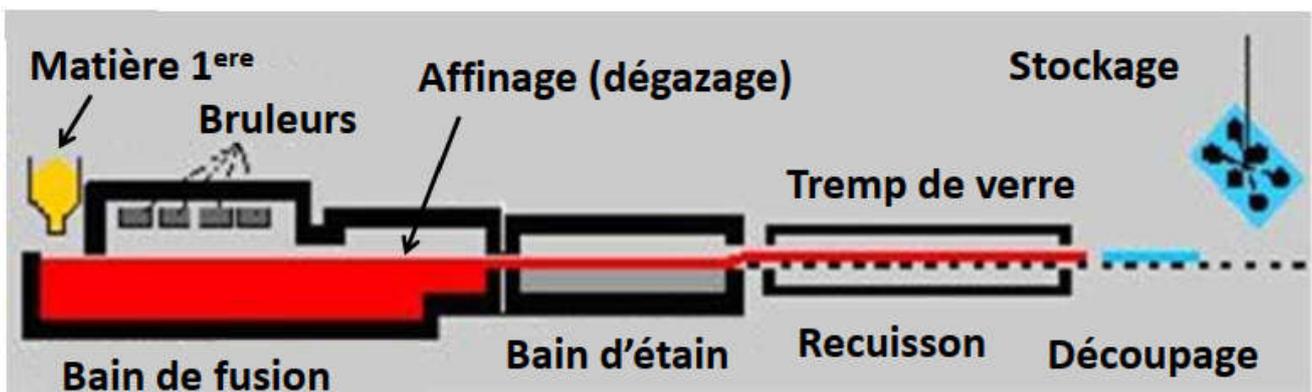
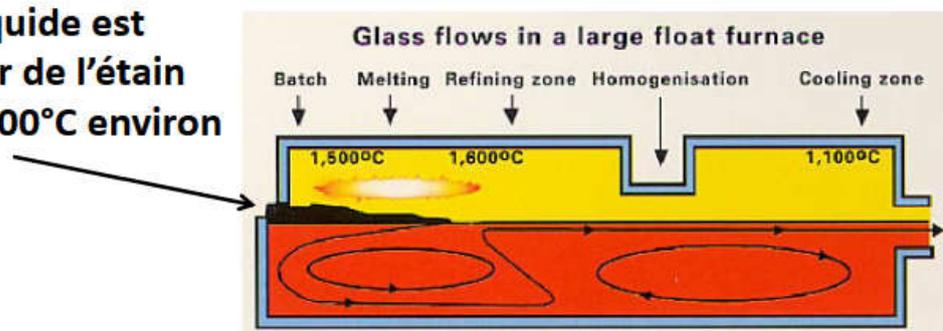


Figure II- 4: Procédé Float Glass

Le verre liquide est déversé sur de l'étain fondu à 1000°C environ



"flotte" sur l'étain et forme un ruban ayant une épaisseur de 6 à 7mm

Figure II- 5: "flotte" sur l'étain et forme un ruban ayant une épaisseur de 6 à 7m

Autres procédés de mise en forme du verre plat

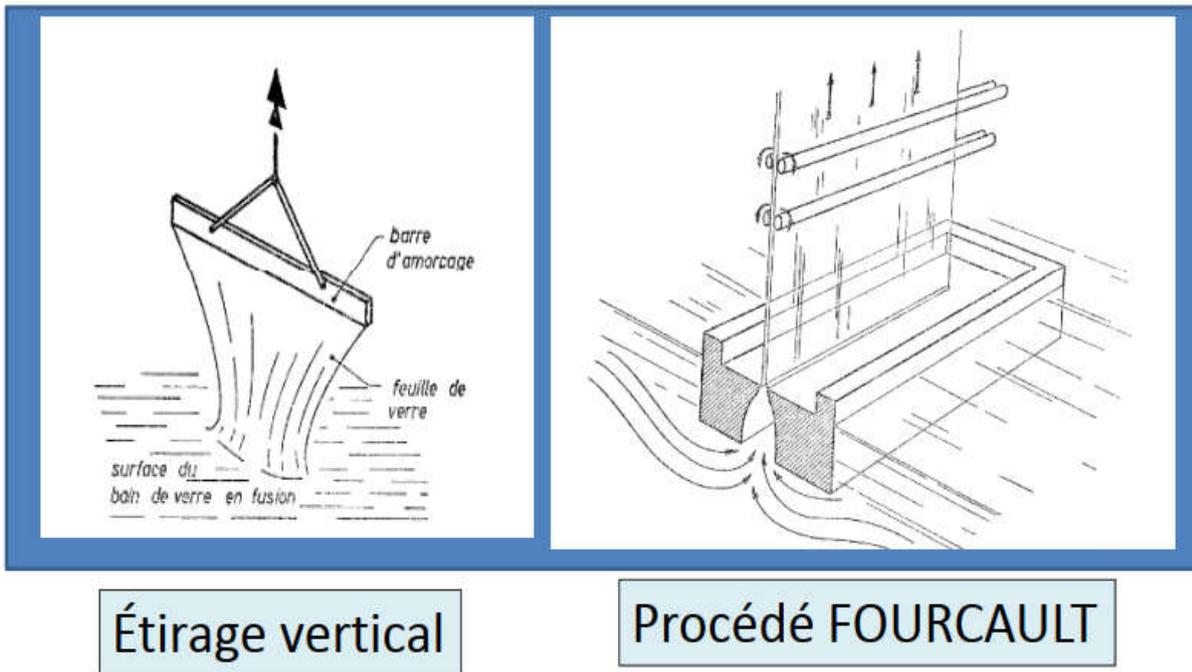


Figure II- 6: Verre étiré: épaisseur de 0,6 à 6,2 mm

6.1.3. Procédé du laminage

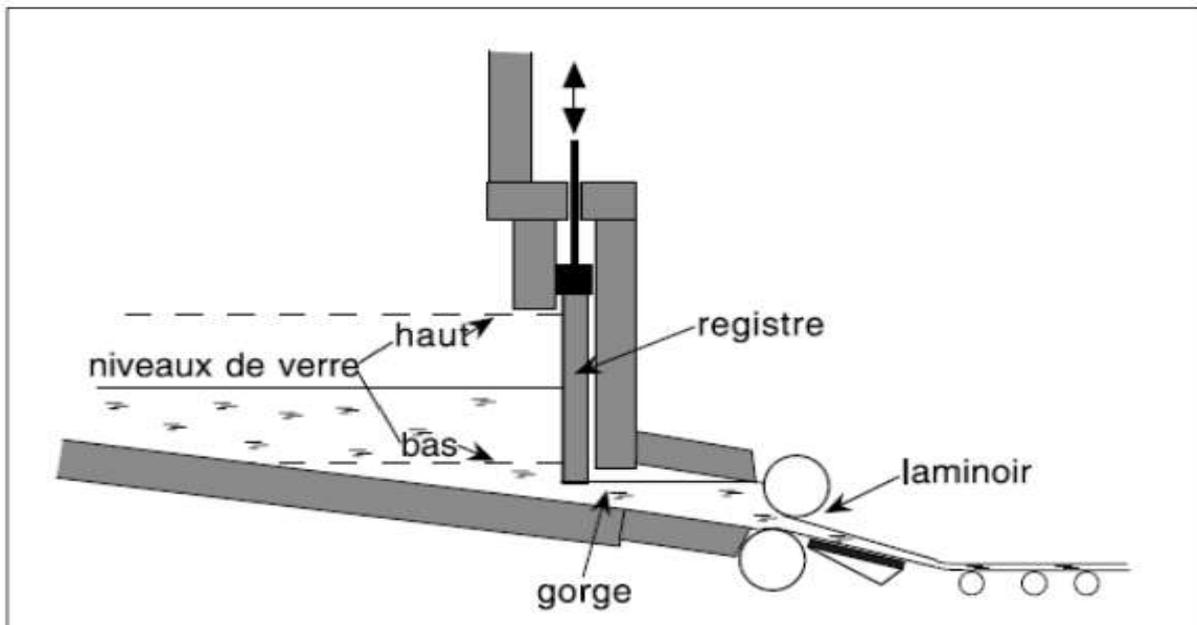


Figure II- 7:Schéma du procédé de laminage

6.1.4. Procédé de FOURCAULT

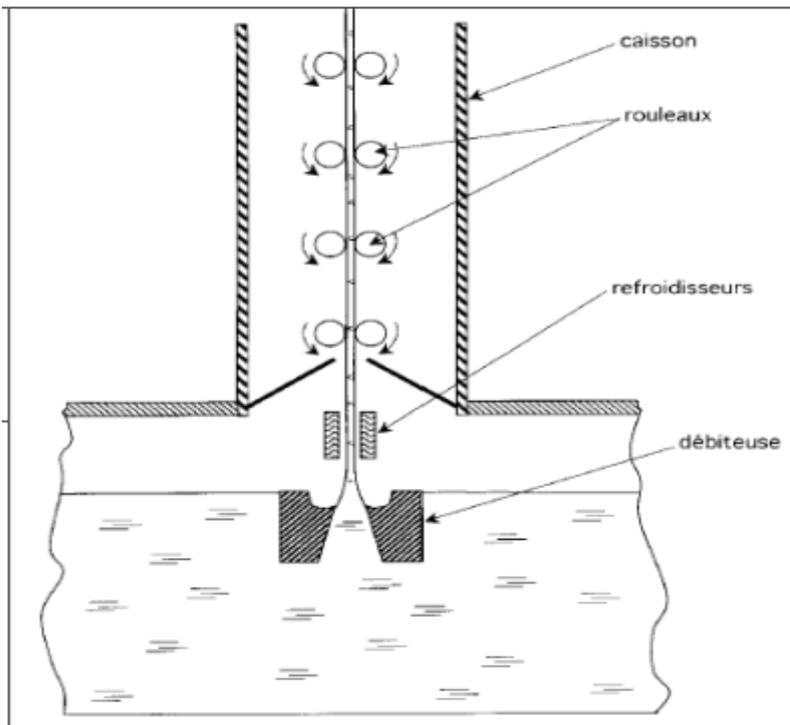


Figure II- 8 : Principe du procédé

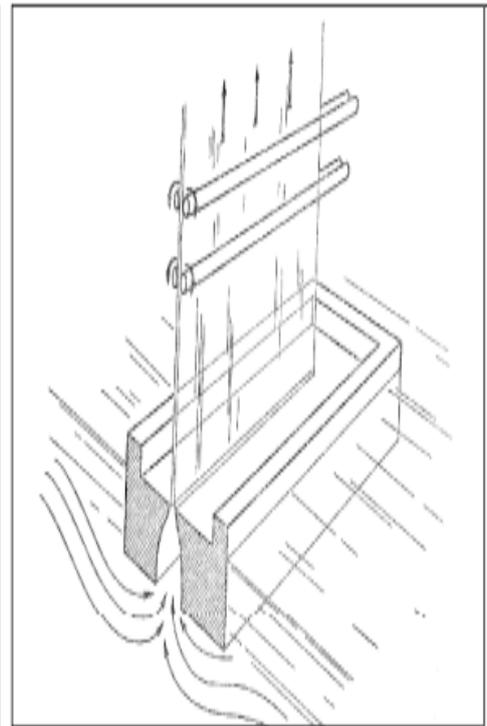


Figure II- 9 : Schéma de la débiteuse

- L'étirage d'un ruban (feuille) de verre par immersion d'une pièce réfractaire appelée « Débiteuse » (voir Figure II- 10) dans le bain.
- Le verre liquide ensuite passe à travers la fente longitudinale de la débiteuse (voir Figure II- 11) sous l'effet de la pression hydrostatique.
- A l'aide des refroidisseurs qui sont des boites métalliques ou circule de l'eau et qui sont situées au-dessus de la débiteuse, le verre est refroidis fortement.
- Au-dessus des refroidisseurs, des rouleaux métalliques entraînent verticalement le ruban de verre d'une longueur de 7 m environ.

Les largeurs de la feuille de verre, sont comprises entre 2 m - 2,5 m et les épaisseurs entre 0,5 et 10 mm. La vitesse d'étirage en 2 mm est d'environ 90 m/h (elle varie en fonction de l'épaisseur voulue).

-L'inconvénient major du procédé de Fourcault, est les défauts de surface dus au contact de la débiteuse.

-L'avantage du procédé de verre flotté (Floaglass): obtention de meilleur polissage des surfaces (élimination des défauts de surface) (Brahim, 2014).

6.2. Procédé de fabrication du verre creux

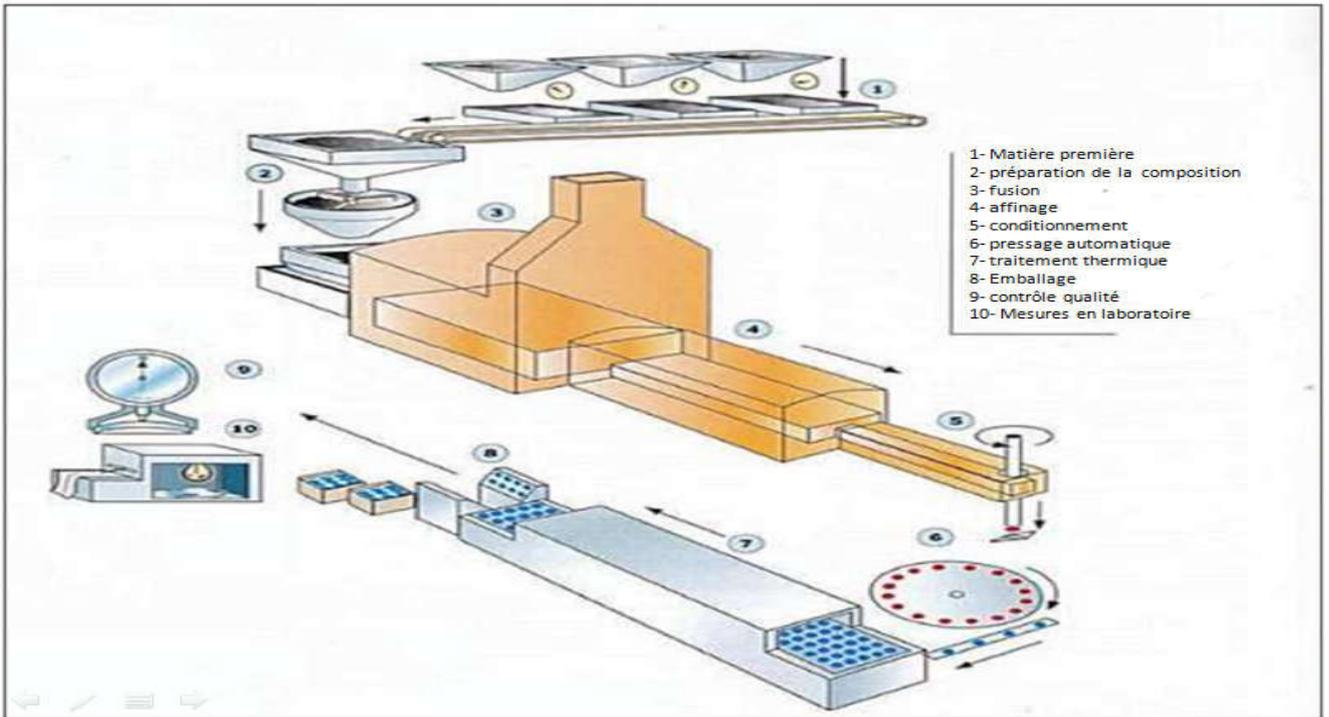


Figure II- 12:Exemple de la fabrication du verre clic F_V

Il existe plusieurs procédés de mise e forme de verre creux ; parmi lesquels:

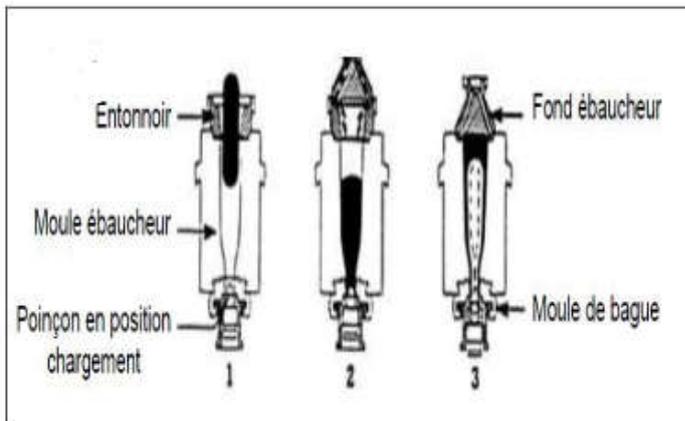


Figure II- 13 : Soufflage (soufflé-soufflé)

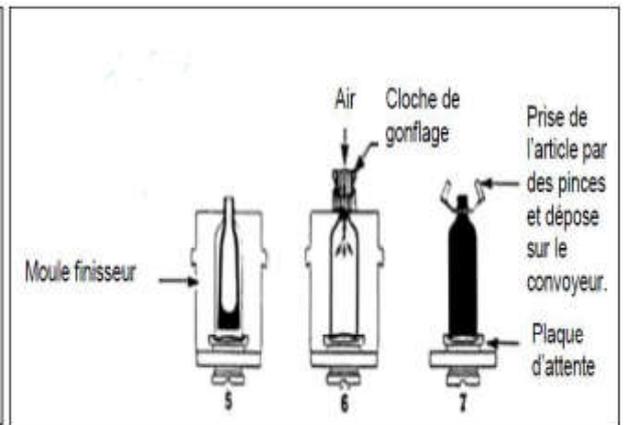


Figure II- 14 : Soufflage donnant une forme de bouteille.

6.2.1. Soufflage (Soufflé-soufflé)

-La paraison atteint le moule ébaucheur et le verre est poussé vers le bas (Figure II-11). -En utilisant l'air introduit, le verre est soufflé vers le haut, formant ainsi un flan

-Le moule de coupe est en position haute, et le deuxième moulage par soufflage est façonné en bouteille. (Photo II-12)

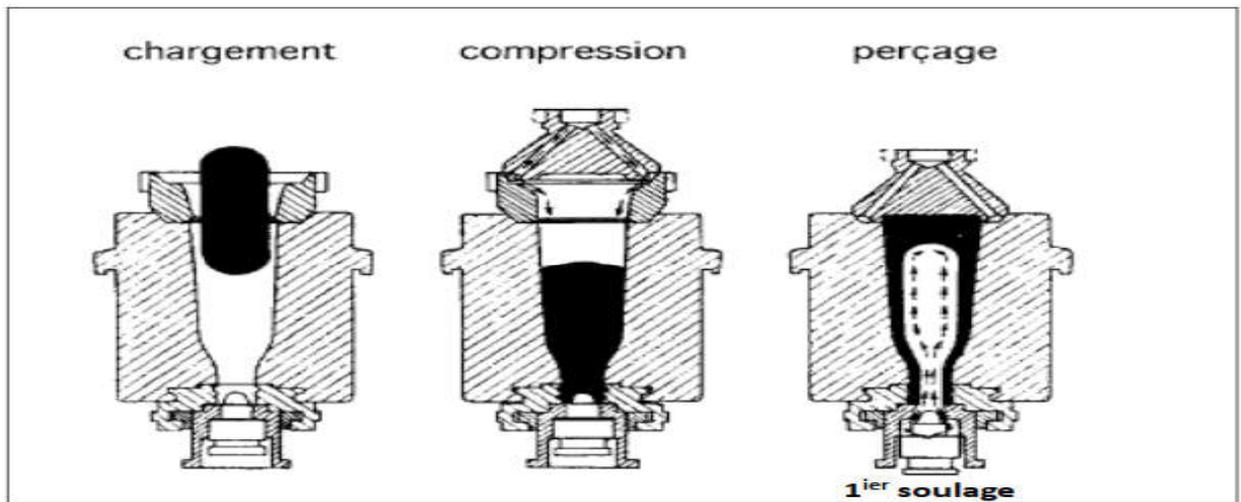
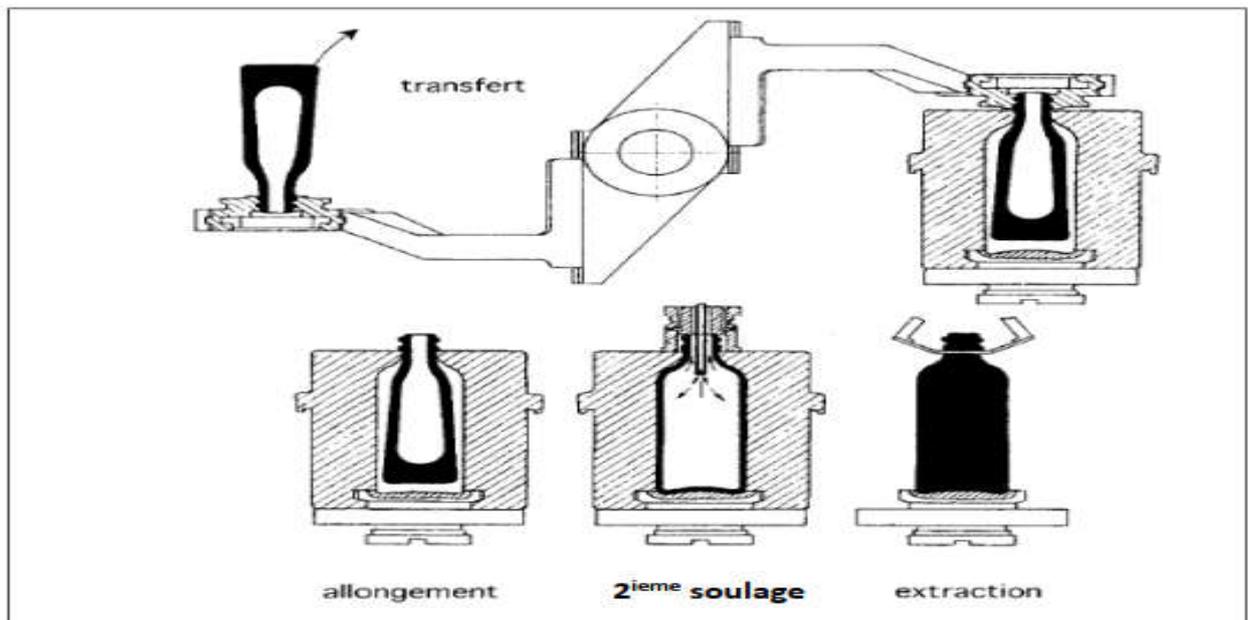


Figure II- 15 : Procédé soufflé-soufflé

Suite du procédé



6.2.2. Pressé- Soufflé

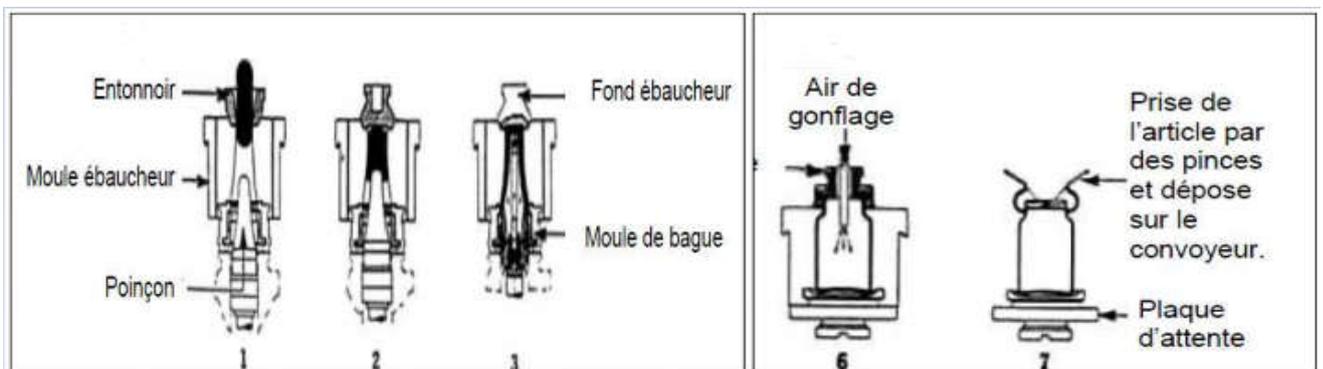


Figure II- 16 : Poinçons en position de chargement

Figure II- 17: Soufflage donnant une forme de bouteille

Chapitre II : Le Verre

-La paraison atteint le moule ébaucheur ; le poinçon en position de chargement (Figure II-14)

-Commencez à appuyer et la base d'obturation est en place. -Découpez le moule, positionnez-le vers le haut, et soufflez-le une seconde fois pour former la forme de la bouteille (Figure II-15).

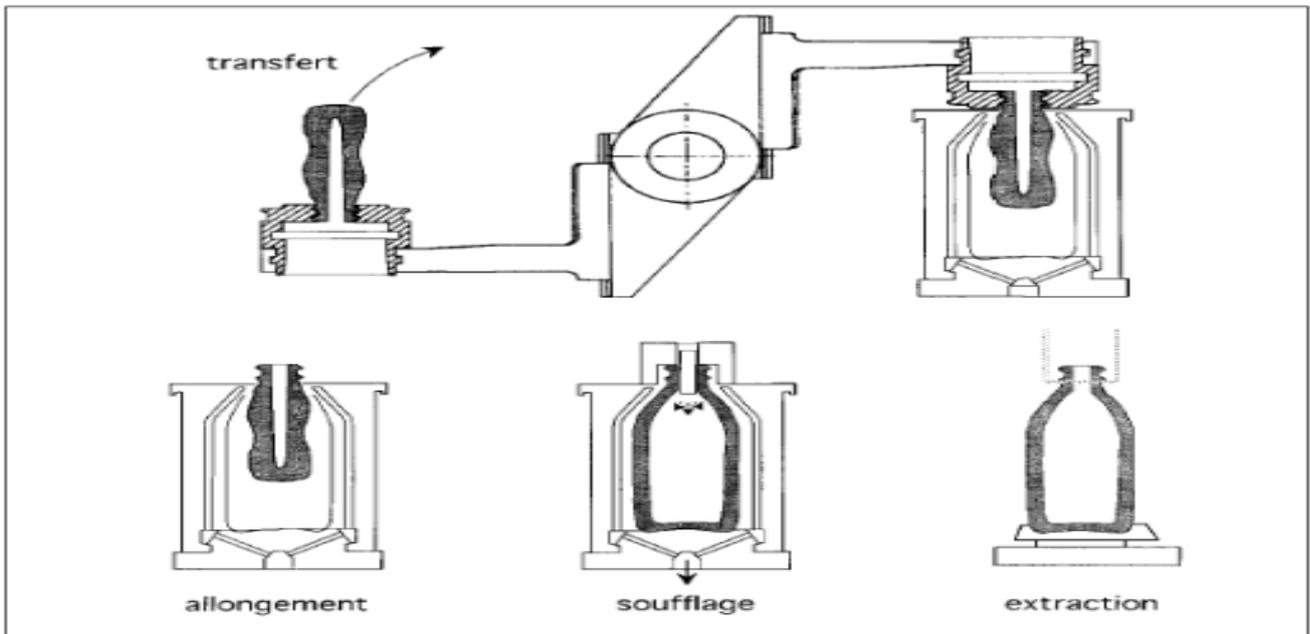


Figure II- 18: Procédé: Pressé-soufflé

6.1. Procédés de fabrication des fibres de verre

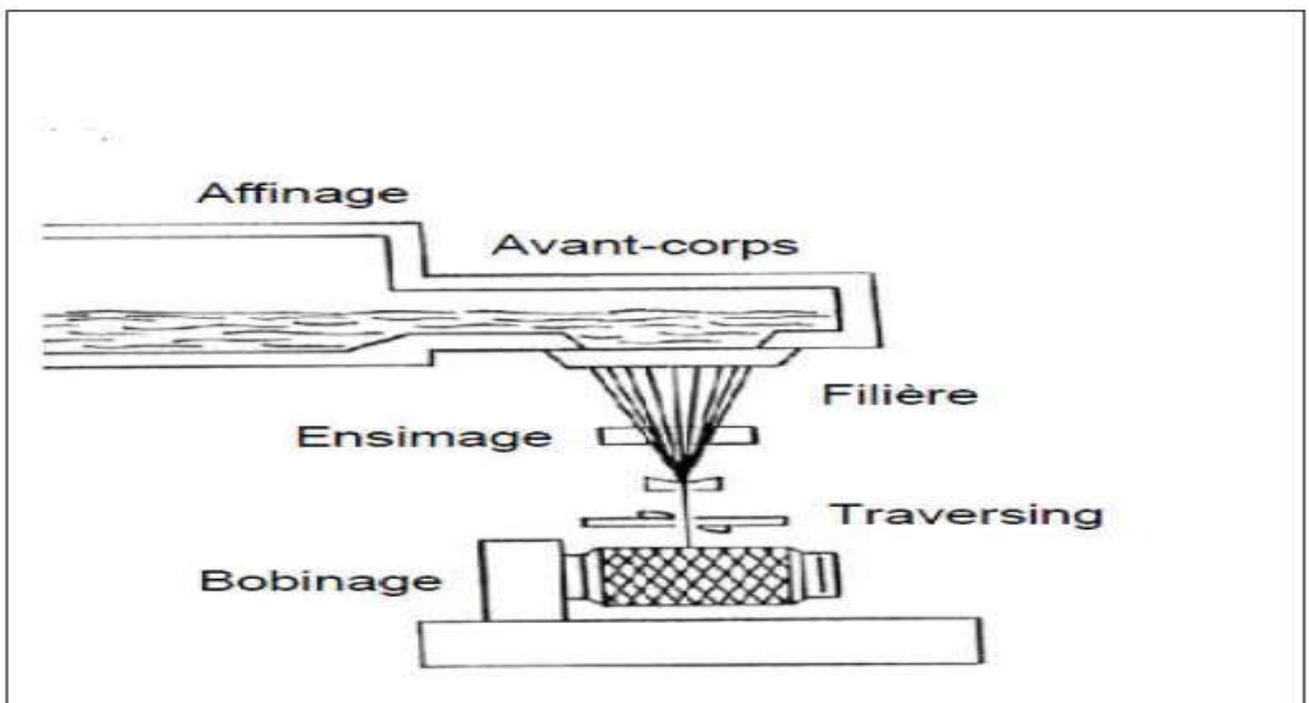


Figure II- 19 : Schéma de principe de production des fibres

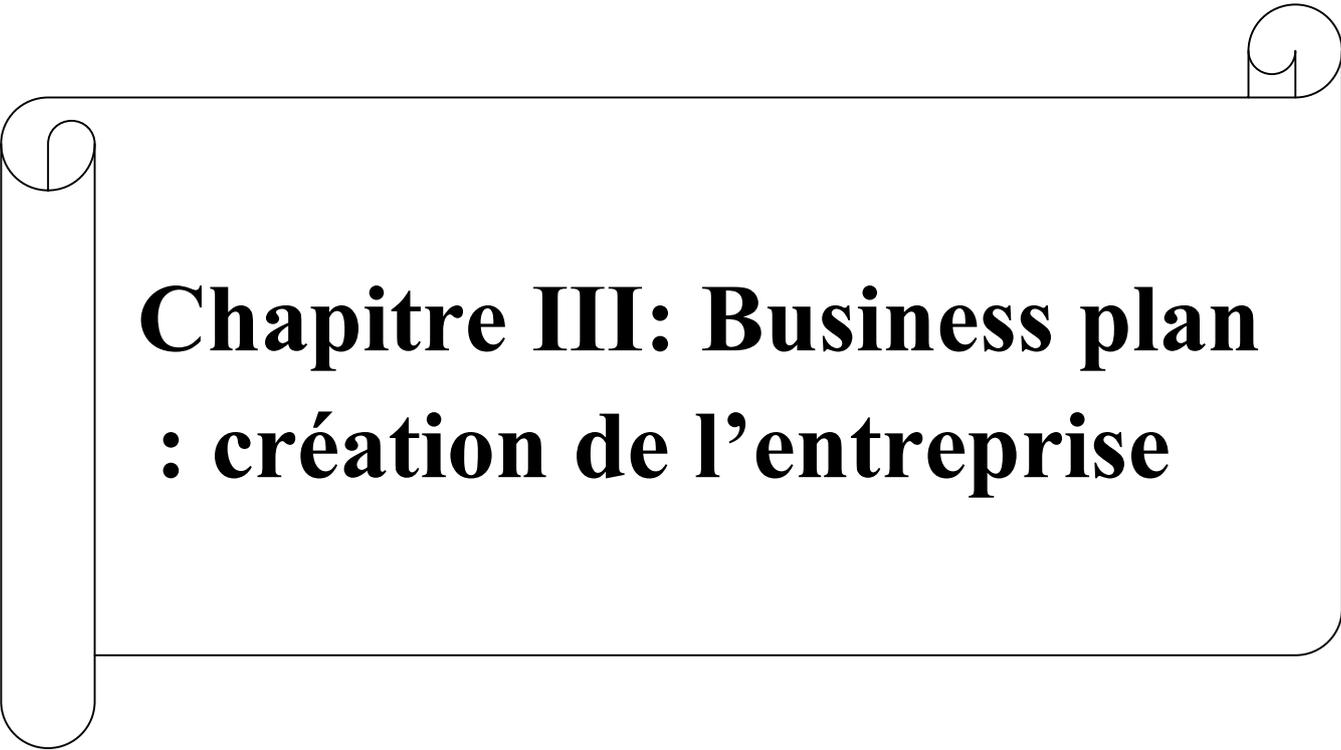
Chapitre II : Le Verre

Tableau II- 2 : Comparaison entre le Procédé Soufflé-Soufflé et le Procédé Pressé-Soufflé

	Procédé Soufflé-Soufflé	Procédés Pressé-Soufflé
Avantages (+)	<ul style="list-style-type: none">- s'adapte à toutes les formes de bouteille- peau interne sans défauts : pas de contacts métalliques	<ul style="list-style-type: none">- très bonne définition de la géométrie de l'ébauche- donc bon contrôle des épaisseurs de verre- donc procédé recommandé pour des articles allégés- seul procédé pour les articles à large ouverture
Inconvénients (-)	<ul style="list-style-type: none">- répartitions d'épaisseur du verre plus irrégulières et très sensible aux hétérogénéités thermiques du verre - donc convient mieux aux articles lourds	<ul style="list-style-type: none">- possibilités de contaminations de la peau interne du verre par le poinçon - difficultés avec des articles hauts et étroits demandant des géométries de poinçon difficiles à élaborer

II.7. Conclusion

Le verre est donc bien présent en grande quantité dans notre quotidien mais aussi dans divers domaines scientifiques. La plupart sont faits d'oxyde de silicium, mais il existe d'autres types de verre fabriqués à partir de différents produits chimiques. La fabrication du verre nécessite des fours de très forte puissance, parfois jusqu'à 1500°C, pour fondre le mélange. Le verre a des propriétés physiques et chimiques très particulières, entre autres, il ne réagit pas avec l'environnement dans lequel il est utilisé, ce qui le rend très utile en verrerie de laboratoire et même dans le domaine nucléaire. Le verre est également un matériau important pour le développement de la science et de l'architecture, tout comme les matériaux composites (béton), le bois et le métal. De plus, le recyclage du verre est aujourd'hui un défi de plus en plus sérieux.

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and a horizontal strip at the top, both with rounded ends and small loops at the corners.

Chapitre III: Business plan : création de l'entreprise

III.1. Introduction

Le succès d'une entreprise, quelle que soit sa taille, dépend de nombreux facteurs, comme l'existence d'un capital humain de qualité. En fait, les gens sont une ressource, encore plus importante que l'argent. Les entreprises qui ne peuvent obtenir et conserver un capital humain compétent en aucune circonstance sur le marché ne peuvent survivre à l'environnement commercial actuel.

Les PME algériennes ne font pas exception. Au contraire, ils se sont montrés disposés à investir dans la coopération ces dernières années.

L'objectif du travail collaboratif de l'entreprise est de réussir à faire coopérer et fédérer l'équipe autour d'un objectif commun, et de fournir à l'équipe un espace d'échange d'informations et de documents.

Dans ce chapitre on va faire une étude estimative pour la création de notre entreprise recyclage de verre (étude de marché et étude technique, ressources humaines, économique et financière, étude juridique et sociale ...).

III.2. Etudes sur les valeurs des déchets en Algérie

Les Matières premières utilisées dans l'industrie (fer, verre, plastique et aluminium) sont Presque tous importer, ce qui affecte grandement l'économie du Pays, pour cela nous allons étudier et recherché des solutions pour réduire voire l'éviter. Nous pouvons facilement trouver les matériaux fabriqués dans notre pays Améliorer ainsi les performances industrielles

2.1. Les centres de recyclage des déchets ménagers solides en Algérie

Le tableau III.1 représente le nombre de différents centres utilisés dans le domaine des déchets ménagers solides, nous avons remarqué que l'Algérie n'est pas intéressé par ce domaine par rapport les autre pays.

Tableau III. 1:différents centres utilisés dans le domaine des déchets ménagers solides

Centre d'enfouissement technique	124
Centre de tri	39
Grand usine de recyclage	16
Petit usine de recyclage	247

2.1.1. Comparatif de la composition des déchets ménagers urbains de l'Algérie

La matière première (verre brisé) de base que nous allons recycler il s'appelle Le calcin, appelé, est. Pour nos recherches expérimentales, nous allons étudier le recyclage direct, c'est-à-dire l'obtention de verre neuf par refusions du calcin. Un fondant (carbonate de sodium ou borax) est ajouté au calcin pour abaisser la température de fusion. Nous avons également ajouté un stabilisant (oxyde de plomb) pour rendre le verre plus stable.

❖ fondants utilisés est « Le carbonate de sodium »

Le carbonate de sodium abaisse le point de fusion de la poudre de silice tamisée, qui est la matière première de base du verre. Le carbonate de sodium est utilisé comme fondant pour les emballages en verre recyclé.

❖ borax

Pour la fabrication du verre borosilicaté on utilise le borax. Le borax réduit la température de fusion du verre. L'ajout de borax aux emballages en verre permet d'économiser de l'énergie. Nous pouvons travailler à une température maximale de 1100°C.

Tableau III. 2: Quantités des principaux déchets collectés en Algérie (Ministère Algérien de l'Aménagement du Territoire et de l'environnement, 2004)

Déchets	Quantité %
Métaux	3,86
Chiffons	6,2
Verre	1,32
Cuir	1,50
Bois	1,01

Tableau III. 3: Composition des déchets municipaux collectés (1000 t, 2005).

Déchets	Quantité disponible
Papier et carton	1600
Textiles	524
Matières plastiques	750
Verre	380

Source : MATE (2004), *Statistiques environnementales dans les pays méditerranéens : compendium 2005*

Ce tableau reprisant le nombre des déchets collectés par (1000t en 2015) nous remarquons que la quantité de verre est importante par rapport à la quantité de déchets de 1000t.

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

Tableau III. 4: Composition des déchets solides de Tlemcen (Benziane, 2013)

Matière	Matière organique	Plastique	Papier	Textile	Verre	Métaux	Autres
Mansourah	68%	14%	8%	1%	3%	2%	-

Malheureusement, tous les déchets générés seront envoyés dans des décharges pour être enfouis, sans recyclage. En extrapolant sur la ville de Tlemcen a une population voisine de 949.132 habitants. (fr.db-city.com 2020).

Tableau III. 5:Composition moyenne des déchets ménagers de la ville de Mostaganem (Guermoud, 2014).

Commune de Mostaganem	Quantité générée par jour (T)	Quantité collectée par jour (T)	Population 2010	Ratio Kg.hab-1.j-1
	133,2	128,6	162418	0,82

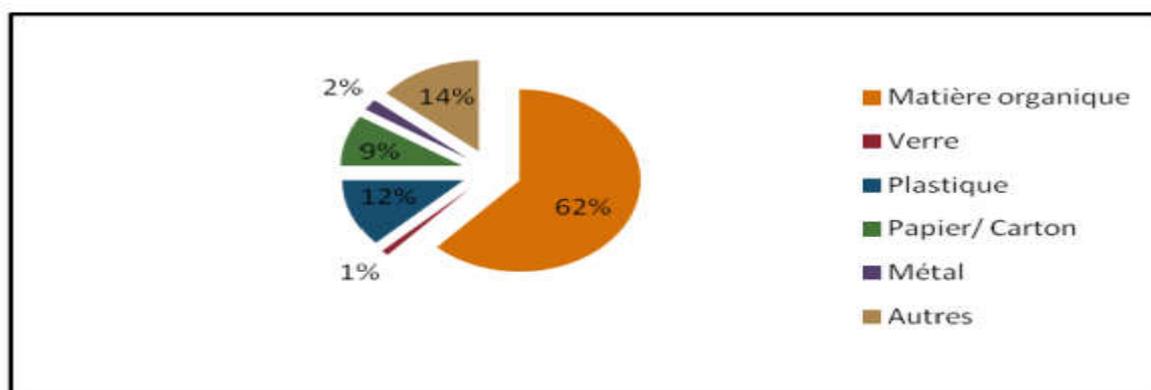


Figure III.1: composition moyenne de déchets ménagers de la GGT.

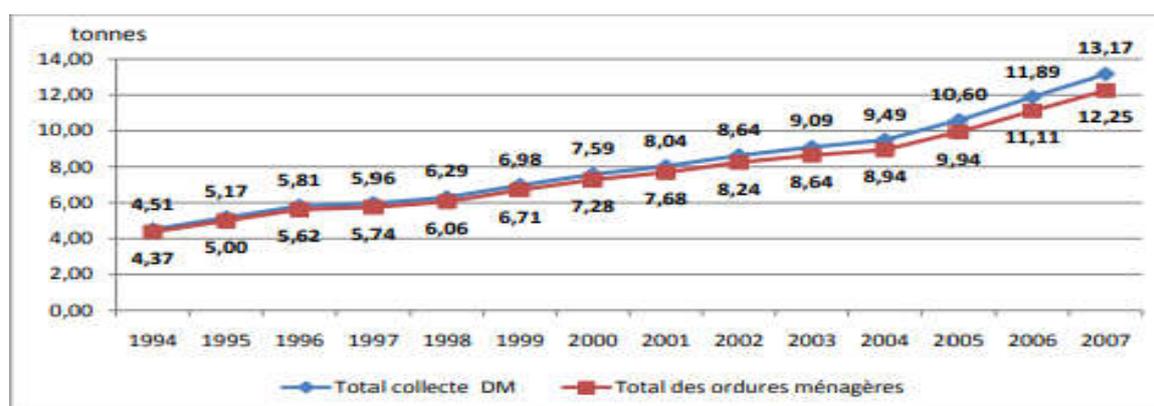


Figure III.2: Evolution interannuelle de génération et de collecte de déchets en Algérie (Massyia & Sabrina, 2019)

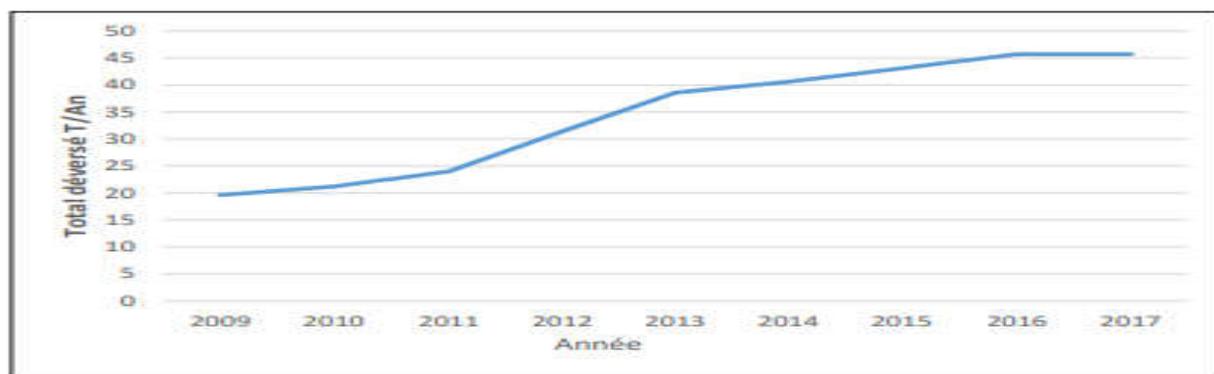


Figure III. 3: des déchets déversé dans CET de Bouira durant la période 2009-2017 (Massylia & Sabrina, 2019)

Courbe de la quantité des déchets déversé dans CET de Bouira durant la période 2009-2017

La Figure III. 4 montre une augmentation de la quantité de déchets totale en tonne par année déversé dans le centre d'enfouissement technique De Ras Bouira durant la période (Massylia & Sabrina, 2019)

Tableau III. 6: Compositions des déchets urbains dans différentes villes algérienne. (Sanaâ, 2012)

Villes déchet	JIJEL 2002 (%)	Constantine 1998 (%)	ORAN 2003 (%)	Ain temouchent (2003)	Tiaret (2000)
Plastiques	9,6 %	5,3 %	12 %	14 %	73,6 %
verre	4,2 %	0,8 %	1,8 %	2 %	0,06 %
Bois	-	-	0,3 %	-	-

Tableau III. 7: Compositions des déchets ménagers et assimilés de quelques villes algériennes (Chahrazed & Aghilas, 2016)

Villes déchet	Alger (%)	Tizi-Ouzou (%)	BBA (%)	Djelfa (%)	Sétif (%)
Plastiques	7,3	12	10,09	2,25	9,65
verre	0,8	1,3	0,03	2,06	1,25
Bois	0,8	0,3	0,12	0,37	0,37

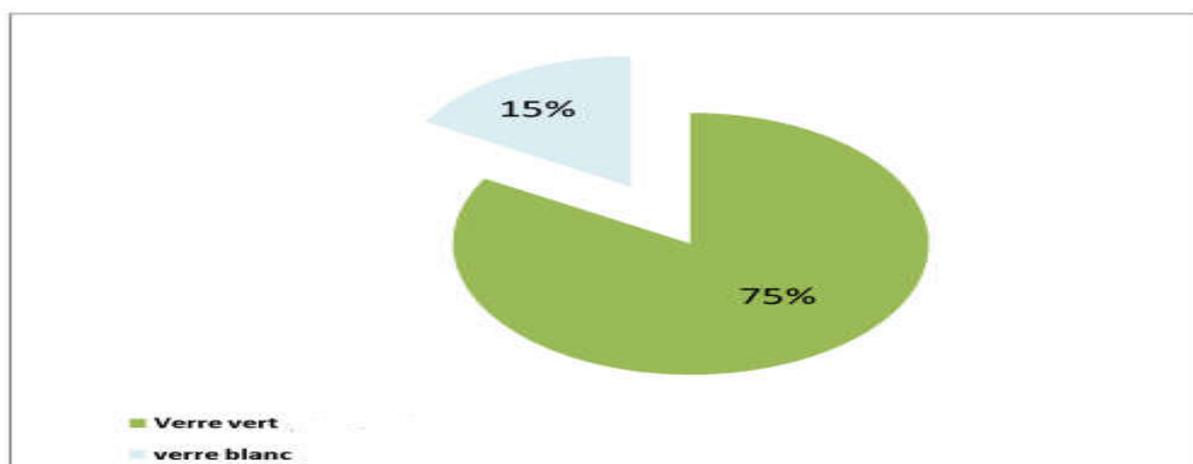


Figure III.5: Type et pourcentage des déchets de verre générés en algérie (source : alver)

Selon une étude réalisée par alver, la wilaya de tizi-ouzou est la plus génératrice de déchets de verre avec 5 tonnes /jour, dont 50% sont des bouteilles de bières et 35% des bouteilles de vin (source : ALVER)

2.2. Entreprises dans le secteur de verre :

Le marché des dispositifs de recyclage des déchets de verre est encore dans les marchés émergents en Algérie, on na citer quelque entreprise dans le secteur de verre en Algérie.

Tableau III. 8: entreprise dans le secteur de verre en Algérie

L'entreprise	activité	L'adresse
Mediterranean float glass SPA MFG SPA	<ul style="list-style-type: none"> • Produits verrières • Verres plats résistant à la chaleur • Verres feuillètes • Feuilles de verre de sécurité • Feuilles de verre transparent • Produit de verre (autre) 	29 ,routr de meftah09300 L'arabaà
ARAMA GLASS,EURL	<ul style="list-style-type: none"> • Verres trempés • Verres plats • Verres plats imprimés • Feuilles de verre transparent • Feuilles de verre coloré • Produit en verre moulé 	Coopérative El Mahiba 19600 El Eulma
Entreprise nationale des verres et abrasifs ,spa	<ul style="list-style-type: none"> • Verres plats antireflet • Pare-brise et vitres en verre plat trempé pour moyenne de transport • Flaconnage en verre pour parfums et produits cosmétique • Flaconnage en verre pour produits chimique 	ZHUN USTO BP 4073(31037-ORAN IBN ROCHD) 31036 Oran
AUTO-VERRE,SARL	<ul style="list-style-type: none"> • Glaces et verres trempés pour 	15-19 rue capitaine

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

	appareils électoménagers <ul style="list-style-type: none"> • Verres feuilletés • Feuilles de verres de sécurité • Verres à vitres • Fenêtres , pare-brise et accessoires de fenêtre pour véhicules 	mennani Noureddine (ex Horace vernet),à coté de la daira 16012 Sidi M'hamed algérie
--	---	--

III.3. Etapes théorique de création d'une entreprise :

Etape 1 : Développer son idée

Comment trouver une idée de projet ?

Afin de construire un projet entrepreneurial et d'augmenter ses chances de réussite, il est recommandé d'agir de manière ordonnée dans l'ordre chronologique : -Trouvez d'abord l'idée de créer une ntreprise, puis vérifiez la bonne adéquation entre votre projet professionnel et les exigences liées au développement de cette idée.

Les caractéristiques personnelles de l'entrepreneur

- Confiance en soi
- Recherche des opportunités
- Recherche des informations
- Fixation des objectives
- Persistance
- Persuasion et réseau de contacts
- Respect des engagements
- Demande de qualité et d'efficacité
- Goût du risque

La méthodologie pour trouver une idée de projet

Etre observateurs	Chercher l'idée qui vous ressemble	Filtrer vos idées
<ul style="list-style-type: none"> - Les tendances, avoir de l'avance, anticiper - Les problèmes des consommateurs - Etre à l'écoute de son environnement 	Le plus important dans projet c'est vous <ul style="list-style-type: none"> - Votre savoir faire - Vos compétences - Vos motivations - Vos valeurs - Votre personnalité 	<ul style="list-style-type: none"> - La cible - La concurrence - Disponibilité de la min d'œuvre - Disponibilité de la technologie, des équipements - La matière première

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

❖ Étape 2 : comment étudier le marché

Analyser l'environnement au sens large de la future entreprise

Segmenter les clients	Comprendre les clients	Connaitre les concurrents	Se positionner
<ul style="list-style-type: none"> - Cible ? Prescripteurs Acheteurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Penser et ressentir ? - Voir ? - Dire et faire ? - Entendre ? - Problèmes ? (peurs, frustrations, obstacles) - Besoins ? (envies ?, comment il mesure le succès ?) 	<ul style="list-style-type: none"> - Concurrents directs - Concurrents indirects - Concurrents futurs 	<ul style="list-style-type: none"> - La place visée pour l'offre en tenant compte de ses concurrents - De quelle façon se démarque pour être visible ? - Comment se différencier par rapport à ses concurrents ?

❖ Etape 3 : comment définir une stratégie commerciale

Elaborer la stratégie offre-prix-communication et distribution

Bien étudier le marché	Définir des objectifs SMART	Construire une offre commerciale : Mix marketing	Mise en place d'actions commerciales concrètes
<ul style="list-style-type: none"> - Cible - Concurrents - La zone de distribution - Les tendances 	<ul style="list-style-type: none"> - Spécifique - Mesurable - Accessible - Réaliste - Temporel 	<ul style="list-style-type: none"> - Produit - Prix - Place - Promotion 	<ul style="list-style-type: none"> - L'action publicitaire - L'action promotionnelle - Les actions de prospection - Les actions de fidélisation

❖ Etape 04 : Montrer un plan financier

a. Le plan financier initial

- Besoins durables ressources durables
 - ✓ Besoins durables :
 - Les immobilisations corporelles
 - Matériel et outillage
 - Matériel roulant

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

- Matériel informatique
 - Equipements de bureau
 - Les immobilisations incorporelles
 - Logiciels
 - Brevets
 - Licences
- ✓ Besoins durables :
 - Les fonds propres
 - Le capital social
 - Les dettes
 - Les comptes courants d'associés bloqués
 - Les dettes des dispositifs d'aides
 - Les crédits bancaires
 - Autres emprunts
- Le besoin en fonds de roulement BFR
 - Les charges de production ou de fonctionnement
 - Les frais de constitution ou de création
 - Le loyer
 - Les salaires
 - Les stocks(matieres premiers, consommables ...)
 - L'électricité
 - Le transport
 - Le budget de communication
- b. Le compte de résultat prévisionnel
 - Les produits
 - Le chiffre d'affaires
 - Les produits financiers
 - Les charges
 - Le loyer
 - Les frais de personnel
 - Les achats qui concernent la matière première et fournitures
 - L'électricité
 - Le transport
 - La publicité
- c. Le plan de trésorier prévisionnel
 - Les encaissements
 - Les décaissements
- d. Le seuil de rentabilité
Chiffre d'affaire à réaliser pour couvrir l'ensemble des charges et arriver a l'équilibre

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

❖ Etape 05 : choisir un statut juridique

Entreprise individuelle (personne physique)	Société (personne morale)
<ul style="list-style-type: none">- Taille modeste- Pas de statuts- Formalités simples et rapides- Biens personnels= biens de l'entreprise- Qualité de commerçant	<ul style="list-style-type: none">- SNC (société en nom collectif)- EURL (entreprise unipersonnelle à responsabilité limitée)- SARL (sociétés à responsabilité limitée)- SPA (sociétés par actions)

❖ Etape 06 : faire les démarches

- a. CNRC (dénomination)
- b. NOTAIRE (statuts)
- c. NOTAIRE (bail de location)
- d. CNRC (immatriculation)
- e. IMPOTS (déclaration d'existence carte fiscale)
- f. BANQUE (ouverture du compte)
- g. ONS - NIS
- h. CASNOS/CNAS (déclaration)

III.4. Etapes pratique de création de notre entreprise :

Cette structure reprisant les différents niveaux et les étapes de créations de l'entreprise qui commence par une idée de projets est qui se finisse par un plan d'affaires de l'entreprise.

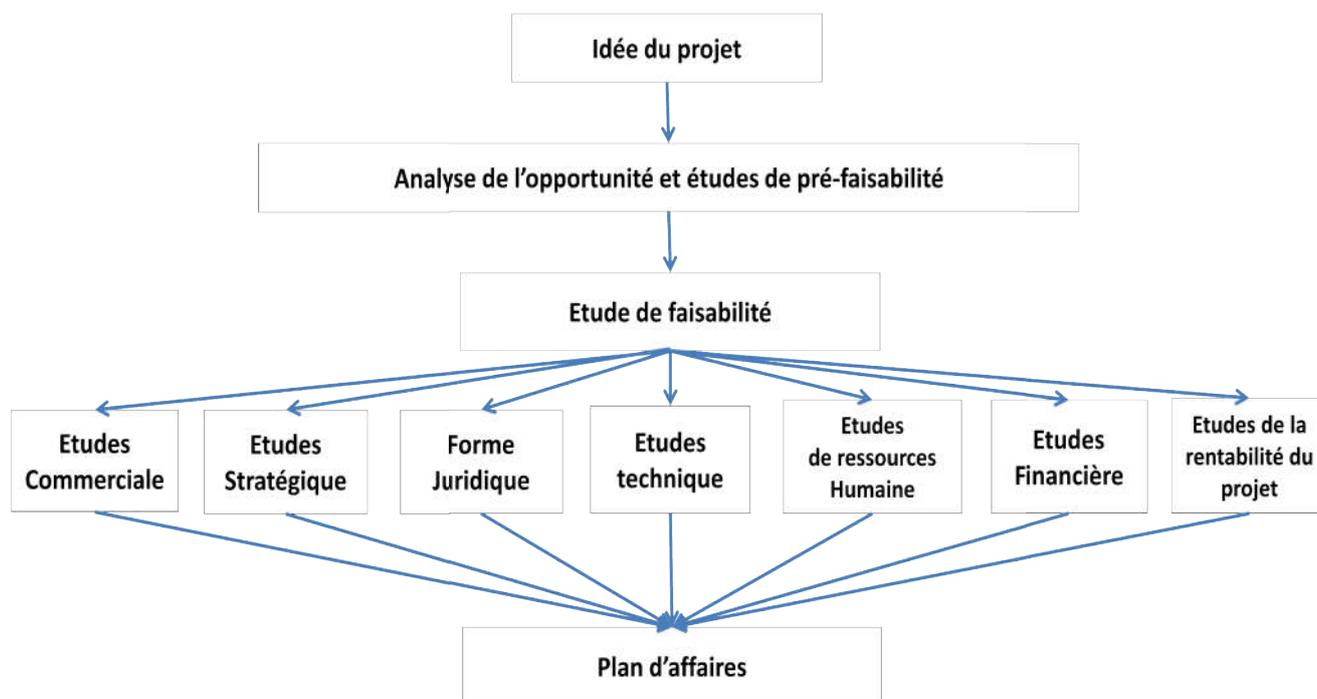


Figure III.6: Etapes de création d'une entreprise

Remarque : on a fait de l'analyse de l'opportunité et études de pré-faisabilité dans le 2ème titre « Etudes sur les valeurs des déchets en Algérie » on a représenté le nombre de différents centres utilisés dans le domaine des déchets ménagers solides et la Composition moyenne des déchets ménagers pour les différents villes d'Algérie.

4.4. Présentation de l'idée

Le nombre des déchets en Algérie est en augmentation considérable ce qui résulte l'augmentation des déchets de verre. C'est dans ce contexte que nous avons pensé à la création de cette entreprise en profitant cette opportunité.

Le service ALVER d'Oran réceptionne et achète le verre collecté par différents partenaires en Algérie : Ces partenaires de collecte (environ 40) dont 3 à Tizi-ouzou (bellhadje, benhadad, et chrgoudjil).

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

ALVER impose aux fournisseurs de séparer les collections en deux couleurs, et il est interdit de mélanger verre vert et verre blanc pour ne pas nuire à la qualité du produit fini.

Nous savons que cette entreprise perd beaucoup d'argent dans la collecte des déchets de verre, en particulier lorsqu'elle est transportée sur de très grandes distances (par ex : entre tizi-ouzou et oran) Notre entreprise sera la première des fournisseurs à L'unité ALVER.

4.5. Etude de faisabilité

L'étude de faisabilité nous permet de vérifier la faisabilité technique et économique de notre projet et elle couvre les études suivantes :

- L'étude commerciale.
- L'étude stratégie.
- L'étude technique.
- L'étude des ressources humaines.
- L'étude financière.
- L'étude juridique

4.5.1. Etude commerciale

Le marché des dispositifs de recyclage des déchets de verre est encore dans les marchés émergents en Algérie, en Afrique et en Europe et a un énorme potentiel de développement. Stipuler les politiques environnementales ont tendance à se répandre dans le monde, en particulier Concernant le réchauffement climatique, le traitement et le recyclage des déchets, ou Restreindre l'utilisation des ressources, comme assurer la sécurité et L'approvisionnement en énergie est stable. Ces règlements L'environnement et les ressources créeront également de nouveaux marchés et entreprises La concurrence entre ceux qui peuvent bien s'adapter à ces changements est de plus en plus féroce.

4.5.1.1. Situation concurrentielle :

Bien que le nombre d'entreprise de traitement et le recyclage des déchets de verre en Europe soit en augmentation. En Algérie, il n'existe que de très petites unités de tri et de collecte des déchets de verre, voire le tableau III. 9 Et selon le ministre de l'Industrie, ce marché est actuellement saturé, c'est pourquoi les produits de la première phase seront également vendus sur le marché local.

Tableau III. 9: Les entreprises dans les secteurs

Nom de l'entreprise	Région d'activité	Quantité (t /ans)	Types de verre
ALVER	ORAN	45 000	Verre transparent Verre vert
MFG SPA	BLIDA	800 T/J	Verre transparent
VSI	CONSTANTINE	9 000	Verre transparent
NOVER	CHLEF	26 000	Verre flaconnage Verre pressé

4.5.2. Etude stratégie

Dans cette étape, nous allons sélectionner le site approprié pour notre entreprise en fonction des certaines critères. Dans cette étude, nous utilisons une méthode d'aide à la décision multi-standard, la méthode AHP, qui permet de choisir le meilleur site où nous allons installer l'entreprise.

4.5.2.1. Définition de la méthode AHP

L'analyse hiérarchique des processus (AHP) est une méthode d'aide à la décision multicritères qui prend en compte plusieurs critères pour sélectionner la meilleure décision. Elle a été développée par Thomas Saaty dans les années 1970 pour optimiser l'allocation des ressources lorsqu'il y a plusieurs critères à considérer. L'AHP facilite l'analyse des solutions en les structurant de façon hiérarchique selon vos critères. (Marzouk, Zekiouk, & Chocat, 2011)

4.5.2.2. Principe de la méthode

- décompositions de problème complexe à une structure hiérarchique
- Effectuer ces combinaisons par des combinaisons binaires
- Déterminer les priorités
- Synthétiser les priorités
- Cohérence des jugements (Marzouk, Zekiouk, & Chocat, 2011)

4.5.2.3. Application de la méthode

- ✓ **Étape 1 : Choisir le nombre de site :** Les sites que nous avons choisi sont : Tlemcen, Mostaganem, Oran (voire les tableaux (III.5, III.6 et III.7))

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

- ✓ **Etape 2 : Choisir le nombre de critères :** Les critères qui sont : nombre des clients, nombre des grossistes
- ✓ **Etape 3 : Choisir le nombre de hiérarchie**
 - ❖ **Niveau 0 c'est le but :** notre objectif est de sélectionner le meilleur site candidat à partir d'un ensemble des sites candidats
 - ❖ **Niveau 1 c'est les critères :** deux critères : (le nombre de clients, le nombre de grossistes)
 - ❖ **Niveau 2 c'est les alternatif : 3 sites :** (Tlemcen, Mostaganem, Oran)
- ✓ **Etape 4 : Construire la matrice originale Selon :**
 - La disponibilité de travailleurs qualifiés
 - La disponibilité du capital
 - La proximité du marché et des clients
 - La qualité de vie
 - La proximité des matières premières
 - Le coût de la main-d'œuvre
 - L'infrastructure physique et de communication
 - L'accès aux fournisseurs
 - L'avantage fiscal de la région

Tableau III. 10:Matrice originale

Ligne / colonne	Nombre de clients	Nombre de grossistes
Nombre de clients	1	7
Nombre de grossistes	2	1
Somme des colonnes	3	8

Les valeurs de cette matrice représentent l'importance d'un critère par rapport à un autre sur une échelle de 1 et 10.

Etape 5 : Ajuster la matrice originale

Tableau III. 11:Ajuster la matrice originale

Ligne / colonne	A : Nombre de clients	B : Nombre de grossistes	Le poids (A+B)/2
Nombre de clients	$1 \cdot 1/3$	$7 \cdot 1/8$	0,61
Nombre de grossistes	$2 \cdot 1/3$	$1 \cdot 1/8$	0,39
Somme des colonnes	/	/	1

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

Objectif : Cette étape permet la normalisation de la matrice d'origine. Pour ce faire, nous divisons chaque nombre dans la colonne de la matrice d'origine par la somme de la même colonne dans cette matrice. Une fois cette matrice aplatie, nous calculons la moyenne arithmétique des nombres de chaque ligne. Notez que chaque ligne correspond à un standard.

Etape 6 : Comparaison entre les sites

Comparer les sites avec les critères sur une échelle de 1 à 9 (nous répétons les mêmes étapes que la matrice d'origine mais cette fois entre avec les critères). Comparaison entre les sites par rapport au nombre de clients

Tableau III. 12:Matrice originale de comparaison entre les sites par rapport au nombre

Linge / colonne	Tlemcen	Mostaganem	Oran
A : nombre des clients	/	/	/
Tlemcen	1	7	5
Mostaganem	3/2	1	2
Oran	5/2	4	1
Somme des colonnes	5	12	8

Tableau III. 13:Ajustement de la matrice originale de comparaison entre les sites par rapport au nombre de clients

Linge / colonne	Tlemcen	Mostaganem	Oran	Poids (a+b+c)/3
A : nombre des clients	/	/	/	/
Tlemcen	1*1/5	7*1/12	5*1/8	0,469
Mostaganem	3/2*1/5	1*1/12	2*1/8	0,21
Oran	5/2*1/5	4*1/12	1*1/8	0,319
Somme des colonnes	/	/	/	1

➤ Comparaison entre les sites par rapport au nombre de grossistes

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

Tableau III. 14:Matrice originale de comparaison entre les sites par rapport au nombre des grossistes

Linge / colonne	Tlemcen	Mostaganem	Oran
B: Nombre des grossistes	/	/	/
Tlemcen	1	5	3
Mostaganem	2/5	1	3/2
Oran	3/5	3/2	1
Somme des colonnes	2	7,5	4,5

Tableau III. 15:Ajustement de la matrice originale de comparaison entre les sites par rapport au nombre de grossistes

Linge / colonne	Tlemcen	Mostaganem	Oran	Poids (a+b+c)/3
B: Nombre des grossistes	/	/	/	/
Tlemcen	1*1/2	5/2*2/15	2*2/9	0,425
Mostaganem	2/5*1/2	1*2/15	3/2*2/9	0,222
Oran	3/5*1/2	3/2*2/15	1*2/9	0,340
Somme des colonnes	/	/	/	0,987=1

Etape 7 : Choisir les meilleurs sites

Dans cette étape nous multiplions les poids obtenus de chaque site par rapport à chaque critère par le poids correspondant à ce critère dans la matrice normalisée, et nous avons calculé la somme pour chaque ligne. Chaque ligne correspond à un site.

Tableau III. 16: Matrice finale

	A : nombre des clients	B : nombre des grossistes	Poids (A+B)/2	Classement
Tlemcen	0,61*0,469	0,39*0,425	0,225	1
Mostaganem	0,61*0,21	0,39*0,222	0,107	3
Oran	0,61*0,319	0,39*0,340	0,163	2
Somme des colonnes	/	/	/	/

Donc à partir de cette méthode, nous avons trouvé que le meilleur site pour localiser notre société est dans le site de Tlemcen.

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

Tlemcen est située au Nord-Ouest de l'Algérie à 170 km au sud-ouest d'Oran, à 520 km au sud-ouest d'Alger, et frontalière du Maroc à 76 km à l'est de la ville marocaine d'Oujda. Tlemcen, érigée dans l'arrière-pays, est distante de 40 km de la mer.

La wilaya de Tlemcen. Son nom vient du berbère Tala imsan, le nom est parfois orthographié Tlemsan ou Tilimsen, la ville est aussi surnommée «La Perle du Maghreb» ou «La Ville des Cerises». Superficie : 9061 km² et Nombre de communes : 53 et de daïras : 09

Nom des daïras : Maghnia, Remchi, Ghazaouet, Nedroma, Mansourah ... source (www.tlemcen-dz.com)

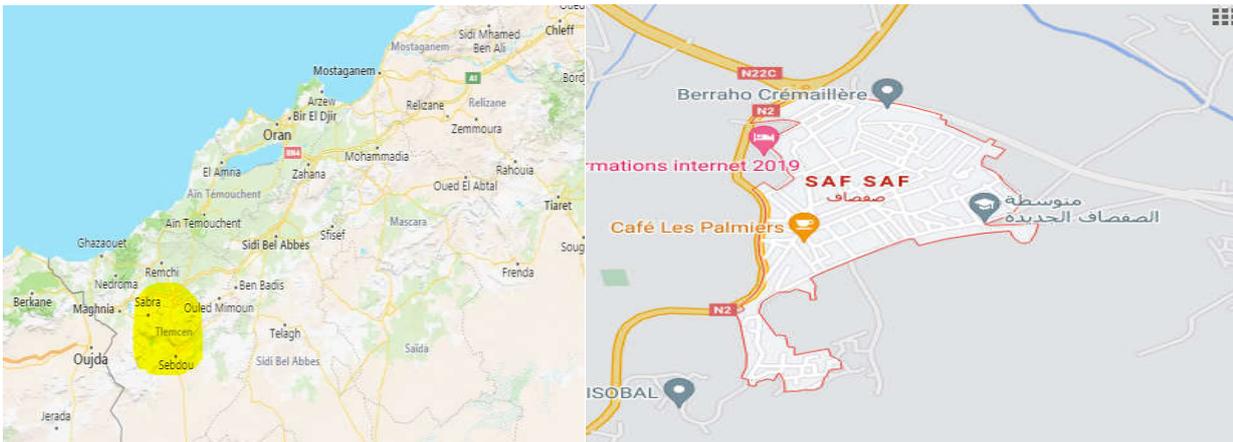


Figure III.7: Localisation de la ville de Tlemcen et de saf saf

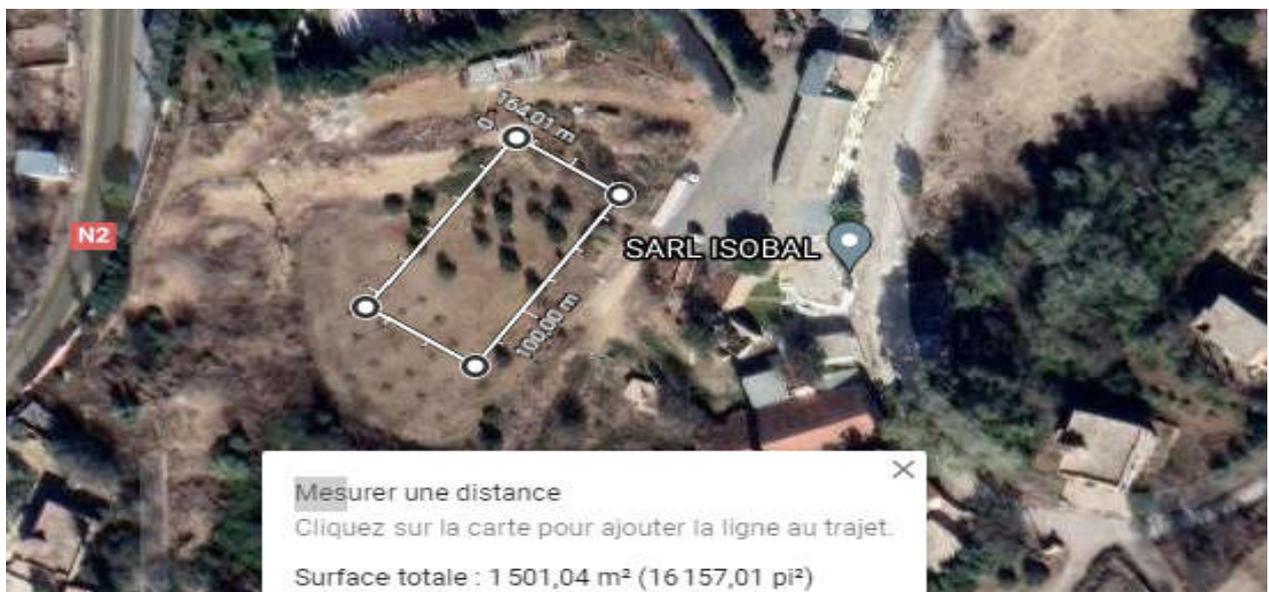


Figure III.8: surface moyenne d'une usine

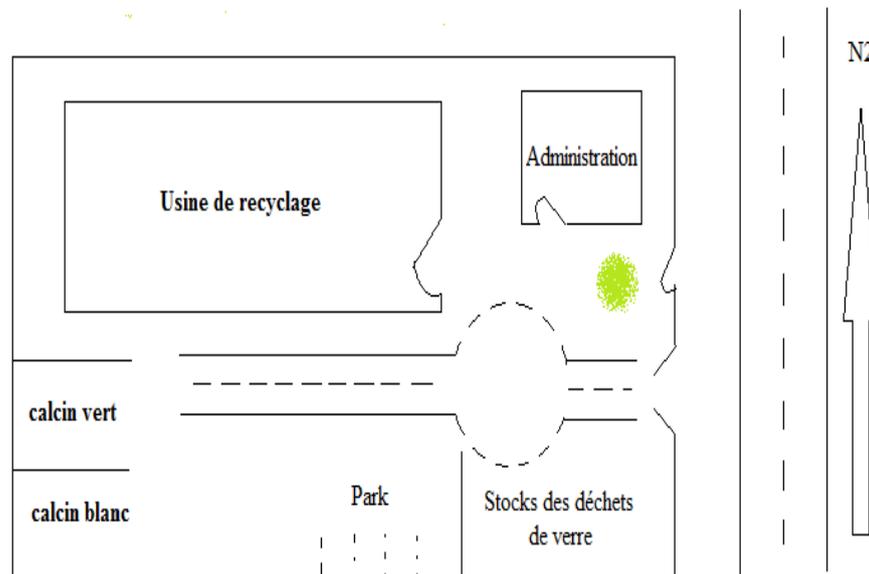


Figure III.9: plan de notre usine de recyclage

Notre usine de recyclage avec une Superficie de 1500 m² (longueur = 50m et largeur = 30m), et qui compose d'un espace de stocks des déchets de verre et d'un administration et de espace de l'usine de recyclage et deux espaces de stocks de matière final (calcin vert et l'autre blanc).

4.5.3. Forme juridique

Tableau III.17: les modèles des entreprises

Entreprise individuelle (personne physique)	Société (personne morale)
<ul style="list-style-type: none"> - Taille modeste - Pas de statuts - Formalités simples et rapides - Biens personnels= biens de l'entreprise - Qualité de commerçant 	<ul style="list-style-type: none"> - SNC (société en nom collectif) - EURL (entreprise unipersonnelle à responsabilité limitée) - SARL (sociétés à responsabilité limitée) - SPA (sociétés par actions)

On a choisi le modèle SARL pour notre société. La SARL (Société à responsabilité limitée) est une forme juridique composée de deux(2) à vingt(20) associés, au capital d'au moins 100 000 dinars algériens. Ce modèle peut être géré par un ou plusieurs gérants et leurs responsabilités sont limitées.

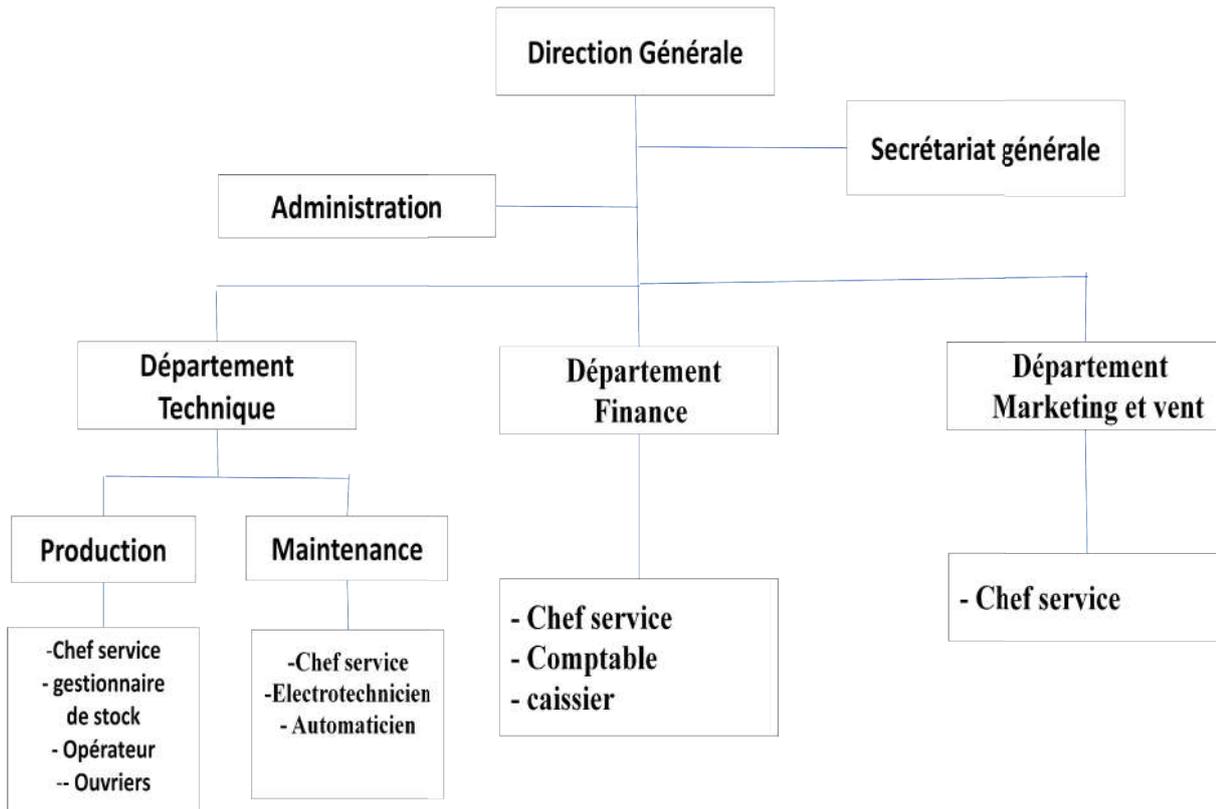


Figure III. 10: Organigramme de l'entreprise

4.5.4. Etude technique

Elle identifie les processus de travail, les moyens et les ressources nécessaires à la réalisation de notre projet, cette étude de notre système (machine et composante) a été déjà réalisée et inspirée par le groupe Allgaier allemand.

Le système complet de recyclage du verre prêt à l'emploi fourni par le groupe Allgaier est équipé d'une série de Mogensen Sizers, Mogensen Vibratory Bar Sizers, une station climatisée pour le tri manuel, un concasseur ainsi que des unités pour le dépôt de métaux (séparateur magnétique et par courants de Foucault) pour éliminer les déchets, les matières organiques ainsi que les métaux ferreux et non ferreux. Utilisation d'une procédure de circulation douce par un tambour de nettoyage Allgaier, contamination et étiquettes sont retirées du verre.

Le cœur de la procédure est fourni par la technologie Mogensen la plus récente utilisant sept unités de tri optoélectronique, de type MSort.

Le système traite 30 tonnes de verre MRF par heure et génère ainsi une pureté pour verre blanc de 99 %, avec un maximum de 5 grammes de CSP par tonne (ALLGAIER, 2021)

4.5.4.1. Fiche technique

Verre hors du processus MRF Contenu: Verre, CSP, métaux non ferreux et ferreux, plastique, déchets organiques humidité

Verre:..... 5 %

Déchets organiques:..... 10 %

Débit:..... 30 t/h

Efficacité: > 90 %

Pureté de la couleur de Produit fini : Jusqu'à 99,9 %

Contamination..... moins de 10 g/t (ALLGAIER, 2021)

4.5.4.2. Le procédé de recyclage :

Les étapes de recyclage des déchets de verre sont présentés comme de suit :

- collecte des déchets de verre
- Le tri des déchets
- La valorisation des déchets
- Extraction des éléments indésirables
- Produits finale

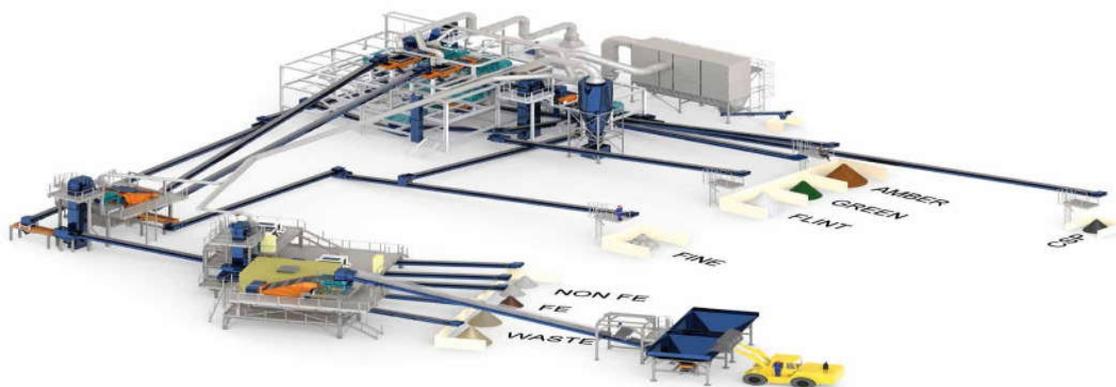


Figure III.11: la ligne de recyclage

4.5.4.2.1. Collecte des déchets de verre

La collecte est l'opération de ramassage et/ou le regroupement des déchets en vue de les transférer vers un lieu de traitement.

Il existe quatre façons de collecter le verre :

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

- ✓ **Décharge publique** : ils vont le chercher dans la décharge des déchets.
- ✓ **Porte à porte** : ils vont aux maisons, afin de collecter les déchets en verre et ils sont payantes en fonctions de leur quantité.
- ✓ **Enterprise** : ils vont aux entreprises, les écoles, les hôpitaux, etc. Nous devons avoir des bacs à ordures pour le jeté.
- ✓ **Grossistes** : faire des accords avec les grands grossistes de verre pour collecter les déchets en verre.

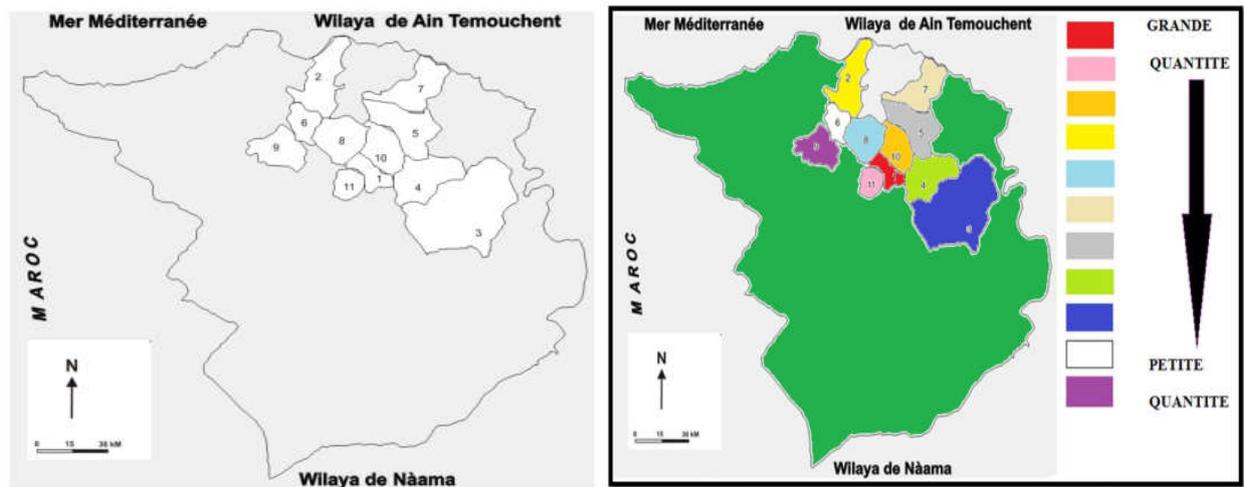


Figure III.12: Carte de synthèse (répartition des communes du GGT selon la quantité de déchets, les populations et le nombre de secteurs. (Mohammed, 2015)

1)-Tlemcen 2)-Remchi 3)-Oued Lkhdar 4)-Ain Fezza 5)-Amieur 6)-Zenata 7)-Ben Sakrane 8)-Hennaya 9)-Ouled Riah 10)-Chetouan 11)-Mansourah.

Cette carte représente la répartition géographique des communes impliquées dans la collecte des déchets à Tlemcen. Les couleurs (rouge jusqu'à violet) représentent la quantité des déchets respectivement du haut jusqu'en bas, la quantité plus grande en haut vers la quantité la plus faible, selon la flèche par manière régressive (Mohammed, 2015).

Quel mode de collecte choisir ?

Actuellement la collecte du verre reste à la charge logistique, technique et financière des collectivités locales. Chacune d'entre elles est donc seule décideuse du type de collecte à mettre en place pour le verre, sur son territoire :

- **Sur un vue financier et technique ;**
- **apporter par service d'apportations ;**
- **au type de population ;**

- à l'habitat (vertical, pavillonnaire, etc.) ;
- à la superficie et à la densité de population ;
- aux moyens à mettre en œuvre.

La collecte en porte-à-porte est plus coûteuse que celle en apport volontaire, mais elle est également la plus performante en termes de quantité

4.5.4.2.2. Le triage:

Le triage consiste à séparer les verres selon leurs couleurs et leurs types et à enlever les déchets

A. Triage par les consommateurs :

Nous lui demandons de ne déposer dans les bacs ou les conteneurs que des emballages en verre, et de ne pas y mélanger les autres éléments par exemple, (des capsules, des morceaux de porcelaine, etc., ...).

B. Triage au centre de traitement :

Les consommateurs ont effectué le premier tri, et on leur demande de classer pour la première fois. Il leur a été demandé de ne mettre que des emballages en verre dans un conteneur ou une poubelle. En effet, la composition du verre d'emballage est différente des autres verres comme les ampoules, les écrans de télévision et un mélange de différents types de verre qui rendent le recyclage difficile, voire impossible. Nous demandons également aux collecteurs de ne pas mélanger les éléments réfractaires : capsules, éclat de porcelaine ou éclat de céramique. Ces produits ne fondront pas au four et se retrouveront contenus dans des emballages neufs, ce qui les fragilisera et pourra provoquer l'arrêt de toute la chaîne de production. Une fois le verre collecté arrive à l'usine, il subit un tri manuel préalable pour éliminer les gros objets qui pourraient s'y coincer : comme les bouteilles ou les sacs plastiques.

- A l'usine :

Le verre subit toute une série de tri, tel que :

- des tris mécaniques, dans cette étape nous avons éliminé les métaux ferreux ou non ferreux (acier, aluminium).
- un tri optique dans cette étape nous avons laser identifié et extrait les métaux infusibles
- un soufflage permet d'extraire les éléments légers : les bouchons, le papier
- le verre est ensuite broyé et transformé en calcin, calibré à la demande des verriers



Figure III.13: Tri manuel

- **les métaux ferreux** : sont retirés par overband (aimant) ;
- **les métaux non ferreux (aluminium, etc.)** : sont séparés grâce à une machine à courants de Foucault (machine qui par l'intermédiaire de champs magnétiques permet de capter les métaux non ferreux) ;
- **les plastiques (bouchons, flacons, bouteilles, etc.)** : sont éliminés par tri aéraulique (insufflation d'air).

En fin de tri, le verre est généralement récupéré en deux fractions :

- **une de moins de 10 mm de diamètre (les fines);**
- **une de plus de 10 mm de diamètre.**

La fraction de moins de 10 mm est plus difficilement exploitable par les verriers du fait de sa trop grande finesse et de sa concentration trop importante en impuretés après tri. Ces fines de verre sont utilisées pour d'autres applications, pour la saturation en verre des mâchefers utilisés en sous-couche routière. Ces fines leur donnent une plus grande stabilité et évitent à long terme un affaissement de la sous-couche.

La fraction de plus de 10 mm de diamètre, quant à elle, est triée manuellement une dernière fois, afin de la débarrasser au maximum des impuretés. Cette fraction est ensuite envoyée vers les centres de traitements (**warda & nabil, 2015**).

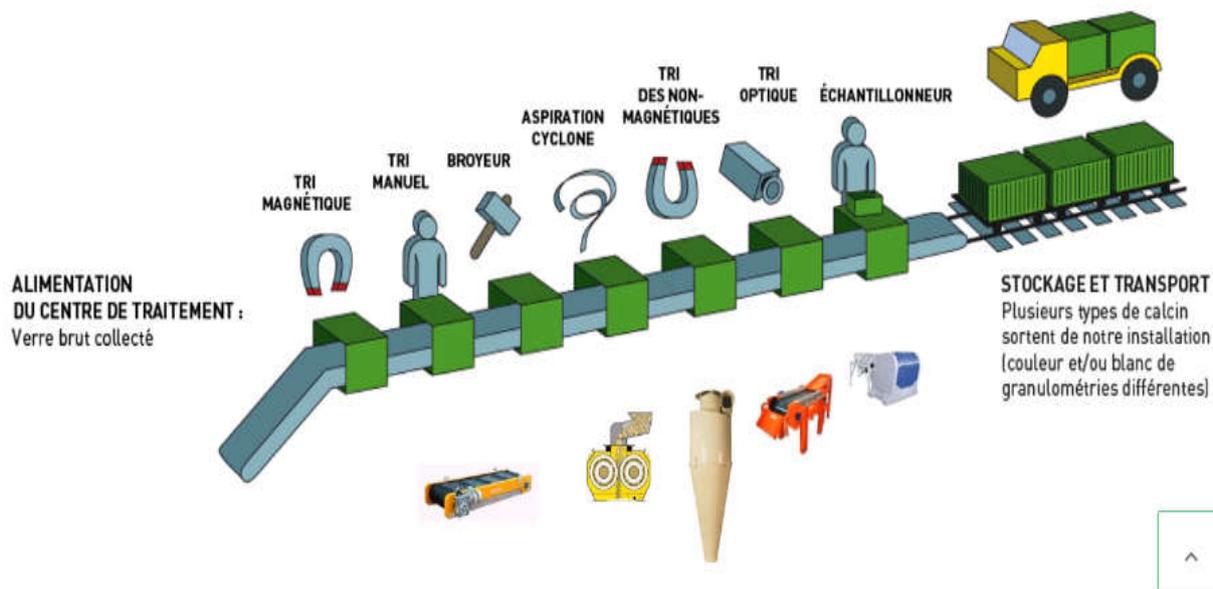


Figure III.14: Une série de tri s'effectue dans le centre de traitement

Une série de tri s'effectue dans le centre de traitement :

- Le verre collecté doit subir un premier tri manuel, puis plusieurs tris automatiques destinés à le débarrasser de ses impuretés.
- Tri mécanique pour éliminer les métaux ferreux ou non ferreux (acier, aluminium)
- Un tri optique au laser identifie et extrait les matériaux infusibles. Tri optique (par infrarouge) pour éliminer les éléments non recyclables comme les céramiques
- Un soufflage permet d'extraire les éléments légers : les bouchons, le papier
- Un tri complémentaire, démêlage pour séparer le verre de couleur du verre incolore

4.5.4.2.3. Concassage et le broyage:

Le débris du verre bien trié est ensuite broyé et transformé en calcin. Pour avoir des poudres de verre de petites dimensions, on utilise le broyeur du CNRIT. Avant l'utilisation du broyeur ; il faut réduire manuellement en petits morceaux les débris de verre en utilisant un marteau .

4.5.4.2.4. Tamisage

Le tamisage comprend la séparation du verre brisé selon la taille des particules de verre

L'opération de tamisage conduit à l'analyse granulométrique

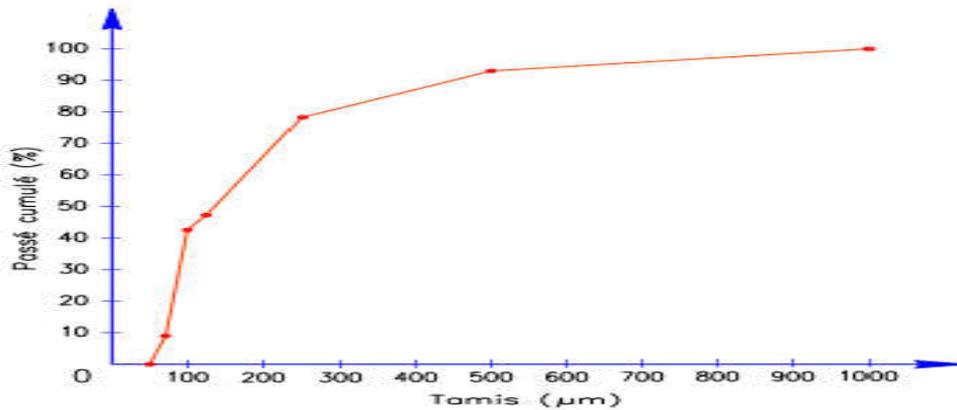


Figure III.15: Courbe granulométrique du calcin (source ALVER)

Le broyage joue un rôle très important lors des travaux de recyclage du verre. Plus nous utilisons le calcin fin (moins de 250 μm), plus le verre fond facilement à une température 1100°C

4.5.4.2.5. Mélange du calcin avec la matière première

Avant d'effectuer le mélange, le calcin, comme les autres matières, doit être pesé, puis transporté par un tapis et enfin versé sur le mélange humide de : sulfate, alumine, dolomie, calcaire, carbonate de soude et de sable voir le schéma Figure III.16 On ajoute un colorant pour obtenir du verre vert ou un décolorant pour le verre mi- blanc (sélénium + cobalt). Enfin, le mélange est dirigé vers le four pour la fusion. Le pourcentage de calcin ajouté à la matière première peut atteindre jusqu'à 50 %. Un pourcentage supérieur à 70 % n'est pas recommandé pour la fusion (warda & nabil, 2015).

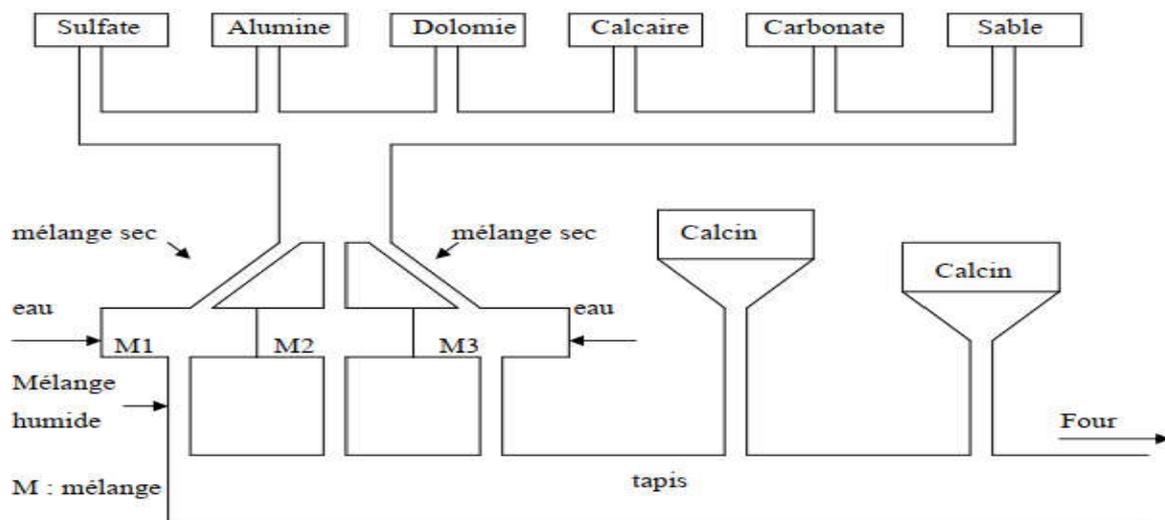


Figure III. 16: Mélange du calcin avec la matière première (warda & nabil, 2015)

4.5.4.2.6. Enfournement

L'enfournement comporte trois phases :

C'est l'évolution du mélange vitrifiable pendant sa montée en température .Dans les fours à pots ;la fonte d'une potée de (500à1000litres peut durer jusqu'à 12heures)

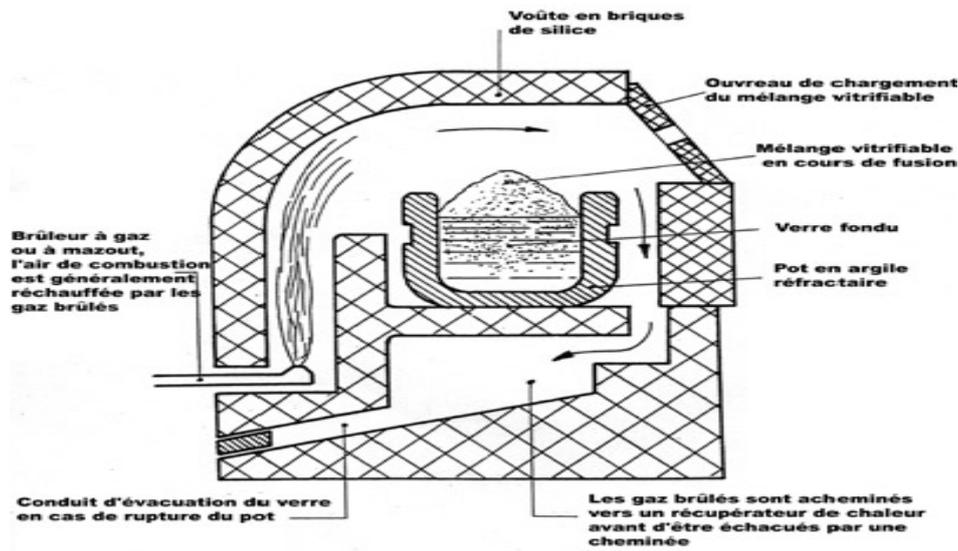


Figure III. 17: schéma de four (warda & nabil, 2015)

Chaque four est muni d'une armoire pour contrôler plusieurs paramètres au moment du travail :

- Température de fusion
- La pression du four
- Les débits de gaz et de l'air chaud (450 °C)

La fusion du verre passe par trois étapes : la formation du Silicate, la formation du verre et l'affinage (miroir). voir le schéma(Figure III.18)

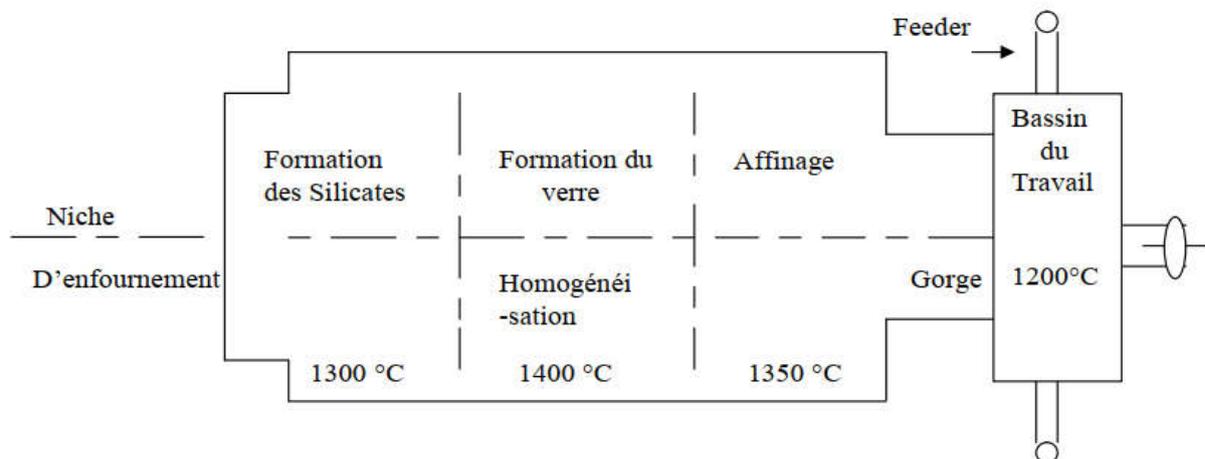


Figure III. 18: les trois phases de four (warda & nabil, 2015)

4.5.4.2.7. Fusion (800°à1400°C)

Les matières premières se transforment en verre fondu en provoquant des dégagements gazeux (CO₂) et la formation des bulles. Les silicates alcalins (contenus dans la soude et la potasse) et les silicates de calcium (contenus dans la chaux) contiennent des impuretés à l'état naturel. Ces bulles seront éliminées lors de l'affinage (warda & nabil, 2015).

4.5.4.2.8. Affinage (1450°à1530°C) :

Le chauffage est prolongé jusqu'à ce que le verre soit assez fluide. On ajoute un agent d'affinage (sulfate de sodium) au mélange visqueux pour faire grossir les bulles gazeuses. Elles peuvent alors remonter à la surface et disparaître ; La surface du verre en fusion est recouverte de déchets que l'on racle avec des outils en fer. La matière doit être homogène et ne doit plus présenter de bulles (warda & nabil, 2015).

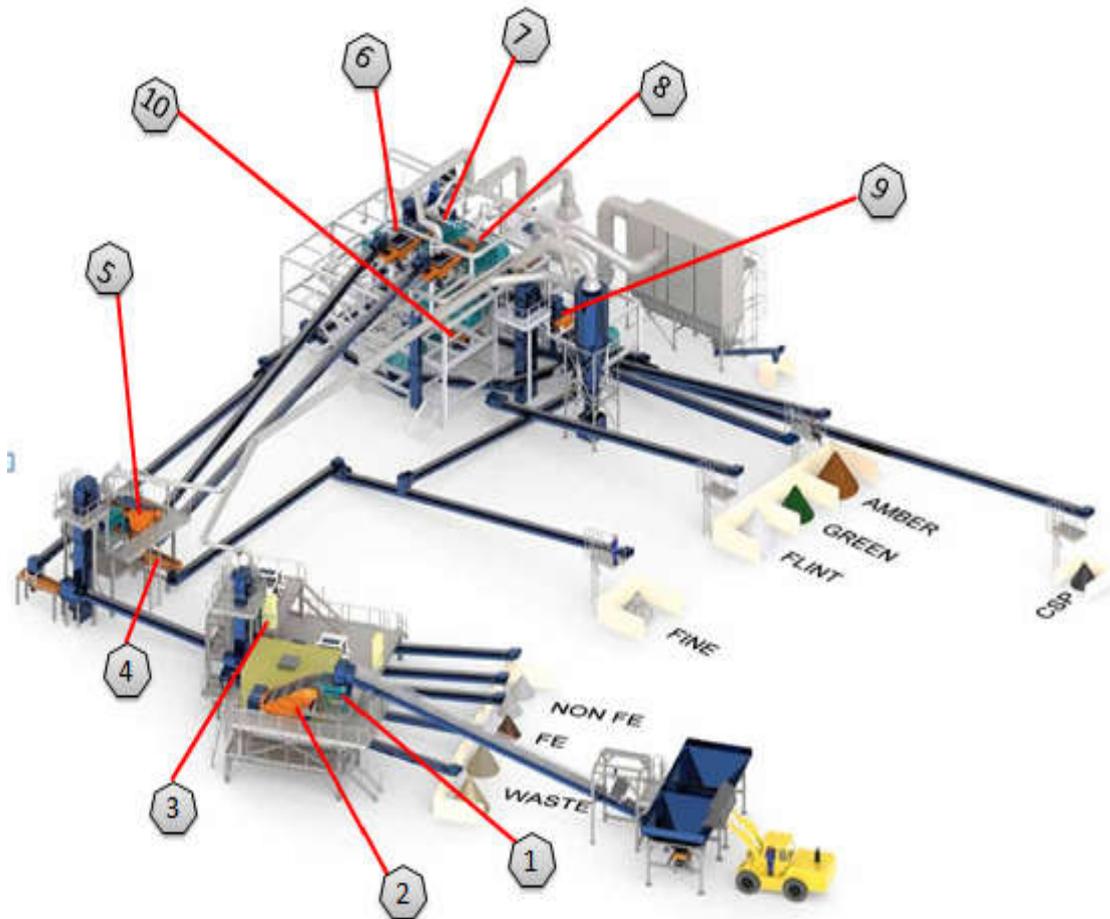


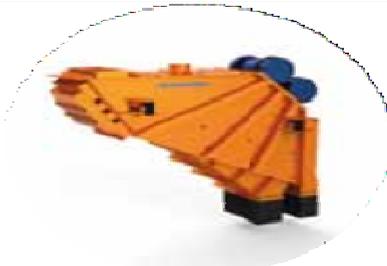
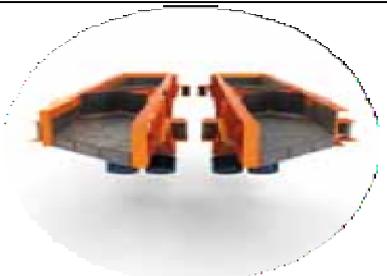
Figure III. 19: Schéma de l'entreprise de recyclage de verre

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

Tableau III. 18: caractéristique pour chaque équipement

N°	Caractéristiques	Quantité	Equipement
1	Type : Vibratory feeder BB 1218	1	
2	Type : Vibratory bar sizer VL 1576 <ul style="list-style-type: none"> • Séparation grossière facile et efficace pour un matériau élevé débits • Capacité d'alimentation à 1500 t/h • Séparation de la plage de 50 à 400 mm • Pas de brouillage des pièces matérielles • Fonction sans blocage • Pas de coûts énergétiques • Longue durée de vie des bars 	1	
3	Type : Vibratory bar sizer SW 1026 Dépistage sans colmatage des vracs fortement contaminés matériaux <ul style="list-style-type: none"> • Largeurs de conception de 0,5 à 1,5 mètres et longueurs jusqu'à 7 mètres • Fixations de barres de criblage robustes et variables à l'infini 	1	
4	Type : Vibrating conveyer BB 0432	1	
5	Type : Sizer SC 2046 <ul style="list-style-type: none"> • Criblage des produits secs à des taux de production élevés • Jusqu'à 7 fractions • Largeurs de fonctionnement de 0,5 à 3 mètres • Conception compacte et étanche à la poussière 	1	

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

6	<p>Type : Vibrating conveyer BB 1045</p>	1	
7	<p>Type : Lebel remover RT 0906DA Séchage et broyage TTM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Séchage et nettoyage du calcaire contaminé • Remplacement des usines de lavage de calcaire 	1	
8	<p>Type : Sorting unit</p> <p>Tri fin à partir de 1 mm, avec la plus grande précision (type AK)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tri des matières sèches en vrac dans des tailles de grains variant entre 2-30 mm • Tri du verre, du PET, des minéraux, du sel marin et du sel gemme par couleur • Détection de tous les métaux, optiona 	1	
9	<p>Type : Sizer SZ 0536</p>	1	
10	<p>Type : Vibrating conveyer BB 0429</p>	1	

Cette entreprise de recyclage du verre prête à l'emploi débit 30t/h

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

4.6. Etude de ressources humaines

Sur la base des tâches à réaliser dans le processus de production et pour le besoin de maintenance et de gestion du site nous estimons que les besoins en personnel sont :

4.6.1. Equipe de gestion :

Tableau III. 19 : Equipe de gestion

N°	Catégorie	Nombre	Niveau d'enseignement / formation	Expérience requise (minimale)
1	1 administratif	1	Maîtrisard	2 à 4 années
2	1 Secrétaire	1	maîtrisard	2 à 3 années
3	Gérant ((le promoteur)	1	-	-

4.6.2. Equipe technique :

Tableau III. 20: Equipe technique

N°	Catégorie	Nombre	Niveau d'enseignement / formation	Expérience requise (minimale)
1	Technicien	3	Maîtrisard / technicien supérieur (BTS)	2 années
2	ouvriers	7	-	2 années

4.6.3. Effectif nécessaire :

Tableau III. 21: Effectif nécessaire

N°	Catégorie	Nb 1ère année	SALAIRE (DA)	SALAIRE ANNUEL
1	Directeur générale	1	100 000	1 200 000
2	Responsable de la production	1	42 000	504 000
3	Encadrement Techniciens	3	32 000	1 152 000

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

4	Administratif (administratif – comptabilité)	1	30 000	360 000	
5	Commercial (gestion – marketing)	1	30 000	360 000	
6	Main d'œuvre \Ouvriers	7	28 000	2 352 000	
7	Agent de sécurité	1	20 000	240 000	
8	Chauffeurs	1	28 000	336000	
Total (DA)		/	16	310 000	5 856 000

4.7. Etude financière :

4.7.1. Plan d'investissement

Equipements :

Tableau III. 22: les coûts des installations

Installation	Coût (DA)
Installation Réseaux informatique	700000.00
Installation électricité	2000000.00
Installation eau	250000.00
Total	2950000.00

Tableau III. 23: les Coût de Terrain

Terrain & bâtiment		Coût (DA) (40000 DA / m ²)
Bâtiment et aménagement	100 m²	4 000 000,00
Usine de recyclage	1 400 m²	56 000 000,00
Total	1 500 m²	60 000 000,00

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

Tableau III. 24: les Coût de la construction du bâtiment

Bâtiment	Coût (DA)
Usine de recyclage	12 000 000,00
Administratifs et locaux sanitaire	7000 000,00
Total	19 000 000,00

Tableau III. 25: les coûts des matériaux

Equipement	Nombre	Prix	Total
Vibratory feeder BB 1218	1	601 350,30	601 350,30
Vibratory bar sizer VL 1576	1	614 263 ,54	614 263 ,54
Vibratory bar sizer SW 1026	1	570 250 ,80	570 250 ,80
Vibrating conveyor BB 0432	1	468 080,90	468 080,90
Sizer SC 2046	1	670 250 ,80	670 250 ,80
Vibrating conveyor BB 1045	1	414 263 ,54	414 263 ,54
Lebel remover RT 0906DA	1	401 212,20	401 212,20
Sorting unit Msort	1	3182 950,12	3182 950,12
Vibrating conveyor BB 0429	1	414 900.54	414 900.54
Convoyeurs à bande	10	26747,48	2 674 748
Poubelle public extérieurs HDPE recyclage déchets	20	11 809,02	236 180,4
Camion	1	6 900 849,48	6 900 849,48
Compresseur	1	238 052,58	238 052,58
équipements informatiques	/	100 000	100 000,00
Les Sac big bag	100	642,68	64 268,00
Imprévue	/	300 000	300 000,00
Total	/	/	17 220530,20

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

Après ces estimations de toutes les ressources soit humaines ou bien matériels le projet est estimé totalement de: **99 170 530,2 DA**

Plus le Coût de salaire annuel estimé totalement de : **5 856 000,00**

4.7.2. Source de financement :

Apport personnel : 10000000 DA Aide de la famille (les parents, Les oncles) : 10000000 DA

L'agence Nationale de Soutien à l'Emploi des jeunes (ANSEJ) : 80 000 000.00 D

Ce dispositif couvre les étapes d'amortissement des immobilisations : Les équipements roulent (fonctions) sur 5 ans :

Tableau III. 26: les étapes d'amortissement des immobilisations Les équipements

Construction	2023	2024	2025	2026	2027
Equipement de production	0	1 500 000	1 500 000	1 500 000	1 500 000
Matériels de bureau	/	/	/	/	/
Equipement roulant	/	/	/	/	/
Total	0	1 500 000	1 500 000	1 500 000	1 500 000

4.8. Etude de la rentabilité du projet

4.8.1. Chiffre d'affaire prévisionnel :

Usine de recyclage du verre prête à l'emploi Débit 30 t/h

Tableau III. 27: Production prévisions de part marché

	2023	2024	2025	2026	2027
Capacité optimale de production	10 800 t/ans				

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

Tableau III. 28: Plan de production

	2023	2024	2025	2026	2027
Poudrette de verre vert (calcin vert)	8100 T				
Poudrette de verre blanc (calcin blanc)	2700 T				

Estimations a quantité de verre (Figure III.6): Type et pourcentage des déchets de verre générés en Algérie (source : alver) verre vert est de 75% et le verre blanc est de 25% .

Prix de vente de calcin est de **8400 DA / T ... (40 € /T) source (cercle national de recyclage)**

4.8.2. Calcule le chiffre d'affaire :

Tableau III. 29: Calcule le chiffre d'affaire

	2023	2024	2025	2026	2027
Poudrette < 0,5 mm	10 800 t/ans				
P.U	8400 DA				
CA Prévisionnelle	9 0 720 000	9 0 720 000	9 0 720 000	9 0 720 000	9 0 720 000

4.9. Plan d'affaires

4.9.1. Présentation de projet

Tableau III. 30: Fiche synthétique de projet

Entreprise	Recyclage de verre
Nom de l'entreprise	SARLVerreTLM
Forme juridique	SARL
Type de projet	Création Secteur d'activité: recyclage de verre
Secteur de l'entreprise	Industrielle
Clientèle	Particuliers
Chiffre d'affaires	9 0 720 000 DA

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

Sources de financement	Propre moyen et L'agence Nationale de Soutien à l'Emploi des jeunes (ANSEJ)
Vos besoins de financement	Investissement matériel (véhicule, machines, bâtiments, Terrain ...) :
Localisation	Tlemcen
Année du plan d'affaires	2021
Date prévu de réalisation	2023

4.9.2. Plan de Production

Usine de recyclage du verre prête à l'emploi Débit 30 t/h

Tableau III. 31:Plan de production

	2023	2024	2025	2026	2027
Poudrette de verre vert (calcin vert)	8100 T				
Poudrette de verre blanc (calcin blanc)	2700 T				

Prix de vente du calcin est de **8400 Dinars la tonne**

4.9.2.1. Calcul du chiffre d'affaire

Tableau III. 32:Calcul du chiffre d'affaire

	2023	2024	2025	2026	2027
Calcin	10 800 t/ans				
P.U	8400 DA				
CA Prévisionnelle	9 0 720 000	9 0 720 000	9 0 720 000	9 0 720 000	9 0 720 000

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

4.9.2.2. Besoins en matières premières

Tableau III. 33 : Besoins en matières premières

	2023	2024	2025	2026	2027
Besoins	11 800 T/ans				
P.U	4883 DA				
CA Prévisionnelle	57 619 400				

Tableau III. 34 : cout d'énergie

No.	Description	Besoin annuel	Coûts annuels totaux	Maintenance
1	Electricité		800 000	/
2	Gaz	/	/	/
3	Eau	/	40 000	/
4	Loyer	/	/	/
5	Autres	/	/	/
Total:			840 000	

Prix algérien de l'électricité est de 4,578 DA / kwh

4.9.2.3. Coûts personnels de 3 ans

Tableau III. 35 : Les coûts personnels de 3 ans

N°	Catégorie	Nb 1ère année	SALAIRE ANNUEL	1ère année	2ère année	3ère année
1	Directeur générale	1	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000
2	Responsable de la production	1	504 000	504 000	504 000	504 000
3	Encadrement Techniciens	3	1 152 000	1 152 000	1 152 000	1 152 000
4	Administratif (administratif – comptabilité)	1	360 000	360 000	360 000	360 000

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

5	Commercial (gestion – marketing)	1	360 000	360 000	360 000	360 000
6	Main d'œuvre \Ouvriers	7	2 352 000	2 352 000	2 352 000	2 352 000
7	Agent de sécurité	1	240 000	240 000	240 000	240 000
8	Chauffeurs	1	336000	336000	336000	336000
Total (DA)	/	16	5 856 000	5 856 000	5 856 000	5 856 000

4.9.3. Estimation des Coûts

Tableau III. 36 : Estimation des Coûts

Bâtiment	Cout (DA)
Usine de recyclage	12 000 000,00
Administratifs et locaux sanitaire	7000 000,00
Total	19 000 000,00

4.9.4. Fond de roulement

Tableau III. 37 : Fond de roulement

PRODUIT		RESSOURCE	
-frais d'établissement		-capital social ou (apport personnel)	
•frais notaire	500 000	-compte courant des associes	
•frais d'étude architecture	100 000	(s'il y a lieu)	108381572,75
•permis de construire	17 000	-subventions	
-investissement hors taxe	99 170 530,2	Emprunt a moyen ou long terme	
•immobilisation corporelle	8594042,55		
-BFR			
Total	108381572,75	Total	108381572,75

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

besoin en fonds de roulement (BFR) = (stocks + créances clients) - passif circulant (dettes fournisseurs + dettes fiscales + dettes sociales + autres dettes non financières)

Créances clients (BFR) = chiffre d'affaires TTC * délais de paiement accordés aux clients / 360

Dettes fournisseurs (BFR) = achats TTC * délais de paiement obtenus des fournisseurs / 360

Stocks (BFR) = stocks moyens * délais de relation des stocks /360

4.9.5. Plan de Financement

Tableau III. 38 : Plan de Financement

Financement			
No.	Description	Valeur	Remarques
1	Fonds propres	10 000 000	/
2	Prêt pour les articles du capital fixe		/
3	Prêt de fonds de roulement		/
4	Aides de la famille	10 000 000	/
5	Autres (crédit (ANSEJ))	80 000 000.00	/
	Total	100 000 000	/

4.9.6. Comptes de résultat annuel

Tableau III. 39: Comptes de résultat annuel :

	1ère Année	2ème Année	3ème Année
Activités Poursuivies			
Chiffres d'affaires	9 0 720 000	9 0 720 000	9 0 720 000
Coût des biens vendus	57 619 400	57 619 400	57 619 400
Marge Brute	33 100 600	33 100 600	33 100 600
Frais Généraux:			
Coût des employés:			
-Coût des salaires des employés	5 856 000	5 856 000	5 856 000

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

-Assurances des employés	1208615	1208615	1208615
Locaux:			
-Loyer	0	0	0
-Taxes d'habitation	0	0	0
-Électricité	800 000	800 000	800 000
-Coûts d'installation & maintenance	0	0	0
Frais Généraux d'administration:			
- Nom de domaine & Site Web	0	0	0
- Publicité	0	0	0
- Enregistrement de l'entreprise	0	0	0
- Amortissement	1 500 000	1 500 000	1 500 000
Total des Coûts Fixes	9 364 615	9 364 615	9 364 615
Bénéfice Operationnel	23 735 985	23 735 985	23 735 985
L'intérêt sur le prêt	0	0	0
Provision pour impôts (23%)	5 459 276	5 459 276	5 459 276
Provision pour impôts	5 459 276	5 459 276	5 459 276
Résultat opérationnel net d'impôt	18 276 709	18 276 709	18 276 709
Bénéfice Retenu	18 276 709	18 276 709	18 276 709

Le délai de récupération des capitaux mesure la durée, **Selon les prévisions établies, ce délai est de 5 Ans et 6 Mois.** Après 3 ans de production Notre entreprise doit rembourser chaque année 80 000 000 DA à L'ANSEJ durant 10 ans.

Chapitre III : Business plan : création de l'entreprise

Tableau III. 40: rembourser chaque année

Année	2026/2027	...	2033/2034
Prix	8000 000	...	8000 000
Total	80 000 000 DA		

III.5. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons fait la création de l'entreprise de recyclage de verre, et pour ce travail nous avons fait des études de faisabilité (qui sont l'étude stratégique, l'étude technique, l'étude financière), Et toutes ces études sont faites pour répondre à la question et à la problématique suivante : est-il faisable de créer cette entreprise ?

En guise de conclusion, ce projet est faisable et rentable compte tenu de l'ensemble des études déjà explicitées, afin de l'optimiser, nous allons commencer dès que possible les procédures pour mener des recherches avec l'Agence nationale de protection de l'environnement Influence et accord de principe, ainsi que la signature du cahier de charges de collecte et de recyclage auprès de l'agence nationale de gestion de déchets.

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and a horizontal strip at the top, both ending in rounded, curled ends.

Conclusion générale

Conclusion générale

Au terme de cette étude, on peut conclure que les hypothèses de faisabilité et de rentabilité de la mise en place d'un dispositif de recyclage du verre sont confirmées. Des études techniques et de marché montrent la faisabilité commerciale et technique du projet.

Techniquement parlant, rien ne peut empêcher le projet d'être qualifié de viable et de rentable. Une bonne gestion des déchets nous permet de favoriser le recyclage du verre en fabriquant de nouveaux produits verriers.

Il faut aussi faire en sorte que la protection de l'environnement et le développement économique du pays évoluent à partir de l'évolution permanente qu'ont connue les pays développés à travers le recyclage des déchets.

La politique de gestion des déchets présente deux avantages majeurs. Ils se manifestent principalement à deux niveaux :

-Au niveau social : Il améliore les mentalités et la façon de penser de la population pour le respect des normes d'hygiène. Il permet à la communauté de participer activement à toutes les étapes de la gestion des déchets. Il améliore la relation entre la municipalité et la communauté pour atteindre le même objectif de protection de l'environnement.

-Economiquement : La gestion des déchets contribue à éliminer la pauvreté. En raison de sa rentabilité économique, le projet offre au pays un avantage économique. Par conséquent, l'objectif global est de recycler les déchets de verre. Ce travail permet de comprendre l'importance du recyclage du verre d'un point de vue environnemental et économique, et l'entreprise doit assumer ses responsabilités et développer un plan de collecte et de recyclage du verre.

Au cours des cinq dernières années, nous avons beaucoup appris dans ce domaine Industrie, comment maximiser les profits et réduire les risques en améliorant le côté Gestion (planification, ordonnancement, gestion) et le côté techniques (Génie électrique. Informatique et automates programmables...). Pour cette raison, nous nous concentrons sur la création d'une industrie du recyclage des déchets de verre redonnent vie à cette richesse et augmentent la quantité de déchets recyclés en Algérie. Malgré que nous avons rencontré quelques difficultés pour atteindre cet objectif.

Conclusion générale

Tout d'abord, nous commençons par la recherche sur les déchets en Algérie pour étudier bien le marché. Ensuite, nous avons utilisé des méthodes multicritère pour effectuer des recherches de sélection de sites d'entreprise, en particulier nous avons utilisé la méthode L'analyse hiérarchique des processus (AHP). Par conséquent, grâce à cette méthode, nous avons constaté que le meilleur site pour trouver notre entreprise est sur le site de Tlemcen. Enfin, pour réussir, nous avons étudié les différentes étapes de la création d'une entreprise de recyclage de Verre.

Une perspective

Pour l'avenir, nous augmenterons le nombre de lignes de production, nous développerons des méthodes de collecte des déchets de verre et nous ajouterons une ligne de fusion de verre pour la fabrication nouveaux produits verriers.

Liste d'abréviation

A

- Abderrahim TAREK, B. G. (2014). *Mémoire de Master en sciences de gestion sur la création d'entreprise :Recyclage des pneus. Guelma.*
- ABDERREZAK. (2000). *Gestion des déchets solides en Algérie. Séminaire sur la gestion intégrée des déchets solide. Alger.*
- ADEME. (2005). *Agence de l'Environnement et de Maitrise de l'Energie. France: La composition des ordures ménagères et assimilés en France », Editions ADEME, ISBN 978-2-35838-093-5, 60p.*
- ALLGAIER. (2021). ALLGAIER PROCESS TECHNOLOGY GmbH , Germany. Consulté le 06 10, 2021, sur www.allgaier.de
- amérique, Q. (2006). *l'envirennement. québec,canada.*
- ANDD. (2021, février 7). *CONVENTION DE BALE SUR LE CONTROLE DES MOUVEMENTS TRANSFRANTIERES DE DECHETS DANGEREUX ET LEUR ELIMNIATIONS. AGENCE NATIONALE DES DÉCHETS .*
- andra. (2019). *meusehautemarne.andra. Récupéré sur [Https://meusehautemarne.andra.fr/le-projet-cigeo](https://meusehautemarne.andra.fr/le-projet-cigeo)*
- AUGRIS, M., BOIVIN, M., SAVY, D., & CONRAD, V. (2000). *GESTION DES DECHETS,Guide pour les établissements publics d'enseignement supérieur ou de recherche. france.*
- Aurélié, T. (2009). *Analyse Raman sur site de verres et vitraux anciens : modélisation,procédure, lixiviation et caractérisation, thèse de doctorat, . Paris: université pierre et marie curie Paris.*
- avenir, v. (2012). *verre et développement durable . Récupéré sur <http://verre.avenir.com>*
- ## B
- bafu.admin. (2013). *Effets de la pollution atmosphérique sur la santé. Consulté le 06 30, 2021, sur <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/air/info-specialistes/effets-de-la-pollution-atmospherique/effets-de-la-pollution-atmospherique-sur-la-sante.html>*
- Baïlon, J.-P., & Dorlot, J.-M. (2000). *Des matériaux. Montréal: Presses internationales Polytechnique.*
- Barton, J., & Guillemet, C. (2005). *Le verre, science et technologie. Les Ulis :EDP sciences.*
- Benziane. (2013). *Contribution à l'étude de la gestion des déchets solides dans les deux communes Terny et Ain Ghoraba de la Wilaya de Tlemcen. Tlemcen.: Mémoire de Master en "Écologie et Environnement", Département d'Écologie et Environnement, Université Aboubakr Belkaid,Tlemcen. .*
- Berriah, C. (2014, juillet 21). *Tlemcen : 30 Projets dédiés à l'écologie. El Watan .*
- Boughriet, R. (2008 , juin 25). Récupéré sur Actu-Environnement.com: Actu-Environnement.com
- BRAGG, W. (1936, août). *Fonda: fluorescence de la rhodamine. Journal de physique, série VII n° 8 .*
- Brahim, S. (2014). *Procédés et mise en forme des matériaux:Le Verre. U.B .faculté des sciences de l'ingénieur f.s.i département génie des matériaux.*
- Bray, C. (2001). *Dictionary of glass: materials and techniques . A & C Black [u.a.]London.*

Liste d'abréviation

C

Cannella, A.-F., & Jean, d. (2006). *Gemmes, verre coloré, fausses pierres précieuses au Moyen Âge*. Droz Genève.

Chahrazed, A. M., & Aghilas, K. (2016). *Contribution à l'étude d'état de la gestion des déchets ménagers et assimilés dans la commune de Tizi-Ouzou*. Faculté des sciences agronomiques et des sciences biologiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

CHENANE, A. (2008). *Analyse des coûts de la gestion des déchets ménagers en Algérie à travers la problématique des décharges publiques : Cas des communes de la wilaya de Tizi-Ouzou*. Revue Campus, p. 29.

Cherrared, Marzouk, Ch, B., & Tarik, Z. (2011). *application de la méthode AHP pour l'évaluation de la performance des systèmes d'assainissement urbains*. "journal of decision systems, 20:1, 103-127.

Cogetrad. (2016, avril 7). *COMPRENDRE LA VALORISATION DES DÉCHETS*. Consulté le 2021, sur <http://cogetrad.com/valorisation-des-dechets/>

COGETRAD. (2016, avril 07). *VALORISATION DES DÉCHETS*. Récupéré sur *comprande et valorisation des dechets* : <http://cogetrad.com/>

D

D.G.E. (1994). *La Direction Générale de l'Environnement (D.G.E). décret exécutif n° 94-247 du 10 Août 1994*.

Djemaci. (2012). *La gestion des déchets municipaux en Algérie: Analyse prospective et éléments d'efficacité*. Thèse de Doctorat, Université de Rouen, 2012, .

E

ecolex.org. (1996). *Décret présidentiel n° 94-465 portant création du Haut conseil de l'environnement et du développement durable et fixant ses attributions, son organisation et son fonctionnement*. Consulté le 2014, sur *The gateway to environmental law*: <https://www.ecolex.org/details/legislation/decret-presidentiel-no-94-465-portant-creation-du-haut-conseil-de-l'environnement-et-du-developpement-durable-et-fixant-ses-attributions-son-organisation-et-son-fonctionnement-lex-faoc029159/>

F

Eurofins. (2015-2021). *Propriétés physiques du verre*. Consulté le 2021, sur *EAG LABORATORIES*: <https://eag.com/fr/>

Falcy, M. (2002). *Bore et ses composés, encyclopédie toxicologie professionnelle*.

G

Gallet, G. (1962). *Le verre et la céramique dans la technique du vide*. Eyrolles.

Guermoud, N. (2014). *Etude et caractérisation des déchets ménagers de la ville de Mostaganem (Ouest-Algérie)*. Mostaganem.

Guillaume, J., & Beck, T. V. (2003-2004.). *Le traitement des déchets, Elocution présentée au cours de biologie par deux élèves de cinquième année*.

guillemet, C. (1993). *Technique de l'ingénieur (A 2100-1-2100-9)* . 1993.

H

Liste d'abréviation

HAMROUCHE., M. (27 février 1990). décret n ° 90-78 du 27 février 1990 relatif à la recherche d'impact environnemental.

I

IEW. (1996). *L'inspection de l'Environnement de Wilaya (IEW)*. décret 96-60 du 27 janvier 1996.

IGE. (1994). *L'Inspection Générale de l'Environnement (IGE)*. Décret exécutif n ° 94-247 du 10 août 1994.

Ilchner, B., & Janot, C. (2001). *Matériaux émergents*, Éditeur . Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.

Imene, B. (2017). *Identification et Caractérisation des déchets ménagers solides de la ville de Tlemcen*. Tlemcen .

infovitrail. (2004, juin 21). infovitrail. Consulté le avril 15, 2021, sur <http://www.infovitrail.com/>

J

James, B., & Claude, G. (2005). *Le verre, science et technologie*. Les Ulis : EDP sciences.

Jean-Claude. (2010). *Emaux et glaçures céramiques*. Eyrolles, DL Paris.

Jean-Marie, & Haussonne. (2005). *Céramiques et verres*. Lausanne: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 78. (2003). 5.

Julien. (2001). *L'évolution de l'Algérie depuis l'indépendance*. Érès.

L

L'Agence Nationale des Déchets. (2014, 04 20). Récupéré sur <https://and.dz/indicateurs>:
<https://and.dz/indicateurs>

L'Agence Nationale des Déchets. (2014, 04 20). Récupéré sur <https://and.dz/indicateurs,date>

L2224-16, A. (2020). *Ordures ménagères et autres déchets (Articles L2224-13 à L2224-17-1)*. Code général des collectivités territoriales .

Larbi, W. *Cours Verre*. Conservatoire National des Arts et Métiers. Matériaux de construction CCV014. (2000). Le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE).

M

Marie-Hélène, C. (2010). *La couleur du verre en suivant Georges Bontemps*. Nancy: l'USTV et le GDR Verres.

Marzouk, C., Zekiouk, T., & Chocat, B. (2011). *Application de la méthode AHP pour l'évaluation de la performance des systèmes d'assainissement urbains*. *Journal of decision systems*, 20: 1, 103-127.

Massyilia, H., & Sabrina, Z. (2019). *Processus de gestion des déchets au niveau du CET de . Memoire de fin études , univ bouira .*

mate. (2014). *mate.gov*. Consulté le 04 29, 2014, sur http://www.mate.gov.dz/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=111#,2

MATE. (2012). *Sama Safia Les Sentinelle De L'air,algerie*. algerie: mate.

Liste d'abréviation

Matthes, W. E., Avon, A., & Canonne, J.-C. (2010). *Emaux et glaçures céramiques : plus de 1100 formules*. Eyrolles Paris.

Ministère Algérien de l'Aménagement du Territoire et de l'environnement. (2004). *El- Watan* .

Mohammed, K. (2015). *these , Contribution à l'étude de décharge de Saf Saf (Tlemcen)*. tlemcen : Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers de tlemcen.

Moletta, R. (2009). *Le Traitement Des Déchets ,Lavoisier ,Tec&Doc*. Paris: France.

N

NAGHEL. (2003). *La gestion des déchets solide urbains : cas d'étude. Msila: Mémoire de magistère en gestion écologique de l'environnement urbain .université Mohamed Boudiaf*.

Newton, C., & Logan, J. (2007). *Le soin de la céramique et du verre*. institut de conservation du Canada.

notre-planete.info. (2001-2021). *La gestion des déchets*. Consulté le 5 2021, sur [notre-planete.info: https://www.notre-planete.info/ecologie/dechets/dechets.php](https://www.notre-planete.info/ecologie/dechets/dechets.php)

O

Ooreka. (2014, nov). *Gestion des déchets hospitaliers*. Consulté le Avril 2021, sur Ooreka: <https://recyclage.ooreka.fr>

P

Pérez, J. (2001). *Matériaux non cristallins*. presses polytechniques P321.

planète, F. (2021). *Futura planète* . Consulté le 05 2021, sur Futura-Sciences: <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-dechet-5725/>

PNUD. (2008). *Programme des Nations Unis pour le Développement*. Dans *guide des techniciens communaux pour la gestion des déchets ménagers et assimilés* (p. 47).

R

RIZOU, L., & GHALE, N. (2010). *PROCEDURE D'ETUDE D ETUDE D'IMPACT SUR IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT EN ALGERIE*. ALGER.

S

Sabrina, S. (2008). *Thèse De Magister . Comportement Des Betons A Base De Granulats Recycles*. Constantine : Université Mentouri Constantine .

Sanaâ, D. (2012). *Evaluation de la gestion des déchets ménagers et* . Oran: Faculté des Sciences , Université des Sciences et de la Technologie d'Oran.

Schittich, C. (2001). *Construire en verre*. Presses polytechniques et universitaires romandes Lausanne.

SOIBAA, A. (2007). *Protection du milieu environnemental : aperçu sur la valorisation et l'élimination des déchets plastiques*. <http://www.mcours.net/rapports1/pdf/memoiremaster30430.pdf>.

Syctom. (2020). *l'agence métropolitaine des déchets ménagers* . Récupéré sur www.syctom-paris.fr

T

Thompson, D. (4 mars 2015). *Déchets solides*.

TPE:le verre . (2014, février 07). Consulté le avril 23, 2021, sur <https://tpeleverre.wordpress.com/>

U

Liste d'abréviation

Unies, S. D. (Mai 2002). *Plan Cadre Des Nations Unies Pour La Coopération Au Développement – UNDAF 2000/2006. Système Des Nation Unies.*

V

Verre, P. (2011). *Pôle de ressources industriel Matériaux et Verre.* Consulté le Avril 15, 2021, sur PRIME Verre : <http://www.primeverre.com/>

Vetropack Holding. (2021). Consulté le Avril 15, 2021, sur <https://www.vetropack.com/fr/le-verre/histoire-du-verre/>

W

warda, A., & nabil, B. (2015). *etude de la filiere recyclage de verre à l'unité ALVER Oran et propositions de pistes d'améliorations pour un gestion plus responsable et durable.* tizi-ouzou : mémoire de fin d'études , Université mouloud mammeri , tizi-ouzou .

Z

Zachariasen, W. H. (1932). *The atomic arrangement in glass.* *Journal of the American* , vol. 54, p.3841-3851.

Resume

Résumé:

L'industrie du recyclage est chargée de nous aider à préserver et à protéger notre monde. En fait, le recyclage touche différents domaines et différents produits. Le processus de recyclage du verre consiste à broyer le verre usagé, à le faire fondre à très haute température, puis à le mouler sous n'importe quelle forme ou produit. La technologie de recyclage du verre gagne rapidement du terrain sur la scène mondiale ; il s'agit bien d'une activité très importante dans plusieurs pays développés tels que les États-Unis d'Amérique, l'Allemagne et le Royaume-Uni. Pourquoi pas chez nous en Algérie ? Pour ce faire, nous devons commencer par une étude sur la faisabilité de création d'une entreprise industrielle de recyclage du verre, ce qui fait l'objet de notre travail.

Pour mener bien ce projet, nous nous sommes appuyés sur plusieurs études, telles que : l'étude stratégique, l'étude technique et l'étude financière. L'objectif de la création de cette entreprise a le double but de protéger la santé humaine et l'environnement et de participer à l'économie Algérienne.

Mots clés : Industrie du recyclage, Recyclage de verre, Verre, Faisabilité, Economie.

Abstract

The recycling industry is responsible for helping us preserve and protect our world. In fact, recycling affects different areas and different products. The glass recycling process involves crushing used glass, melting it at a very high temperature, and then molding it into any shape or product. Glass recycling technology is rapidly gaining ground on the world stage; this is indeed a very important activity in several developed countries such as the United States of America, Germany and the United Kingdom. Why not with us in Algeria?

To do this, we need to start with a study on the feasibility of setting up an industrial glass recycling company, which is the subject of our work. To carry out this project, we relied on several studies, such as strategic study, technical study and financial study. The objective of creating this company has the dual purpose of protecting human health and the environment and of participating in the Algerian economy.

Keywords: Recycling industry, Glass recycling, Glass, Feasibility, Economy.

المخلص

ان صناعة إعادة تدوير المواد مسؤولة عن مساعدتنا في الحفاظ على عالمنا وحمايته. في الواقع ، تؤثر إعادة التدوير على مناطق مختلفة ومنتجات مختلفة. و نحن في هذا المشروع مهتمون بإعادة تدوير الزجاج . تتضمن عملية إعادة تدوير الزجاج تكسير الزجاج المستخدم، وصهره عند درجة حرارة عالية جداً، ثم تشكيله في أي شكل أو منتج. تكتسب تقنية إعادة تدوير الزجاج مكانة سريعة على المسرح العالمي؛ هذا في الواقع نشاط مهم للغاية في العديد من البلدان المتقدمة مثل الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا والمملكة المتحدة... إلخ لماذا لا تكتسب هذه التقنية مكانة هنا في بلدنا الجزائر؟

للقيام بذلك، نحتاج إلى البدء بدراسة حول امكانية إنشاء شركة صناعية لإعادة تدوير الزجاج، وهو موضوع عملنا .لتنفيذ هذا المشروع ، اعتمدنا على عدة دراسات ، مثل: دراسة استراتيجية ، ودراسة فنية، ودراسة مالية. إن الهدف من إنشاء هذه الشركة له غرض مزدوج يتمثل في حماية صحة الإنسان والبيئة معا والمساهمة في ازدهار اقتصاد الجزائر.

الكلمات المفتاحية: صناعة إعادة التدوير، إعادة تدوير الزجاج، الزجاج، امكانية، الاقتصاد

La protection de nos ouvriers :

Les activités du centre étant principalement basées sur le déménagement, les employés sont exposés à diverses nuisances (odeur, bruit, risques sanitaires) et sont obligés de suivre des règles spécifiques. Par conséquent, les employés doivent être équipés d'équipements de protection collective et individuelle (gants, lunettes, vêtements de travail). Aménagement possible pour contribuer à l'amélioration des conditions de travail, notamment en termes d'ergonomie et de lieu de travail personnel.

