

République Algérienne Démocratique et populaire

Ministère de la recherche scientifique et les études supérieures

Université Saad Dahleb Blida 1

Département des génies de procédés



Mémoire de fin d'études

Diplôme : Master en génie des procédés

Spécialités : Gestion durable des déchets et procédés de traitement

Thème

**Analyse du marché des déchets de carton dans
la région centre (soutenu le 3 juillet 2022)**

Réalisé par :

Si Saber Souhila

Derouiche Ahmed

Supervisé par :

M. Boughedaoui

2021-2022

Université Saad Dahleb Blida, route de Soumaa, Blida.

Téléphone : 025272422

WWW.univ-blida.com

Remerciements

Il est primordial de remercier « *Allah* » le Tout-Puissant de tout ce qu'il nous apporte dans la vie et de nous avoir donné la force et le courage pour réaliser ce travail.

On tient à remercier chaleureusement :

- Notre encadreur Mr. Menouer Boughedaoui, professeur à l'université de Saad Dahleb Blida1, pour sa confiance, son soutien et aussi de nous avoir honoré en acceptant de nous encadrer.
- Mme. Khalida Boutemak, chef département des génies des procédés pour son soutien, sa gentillesse.
- Nos parents et nos sœurs et frères pour leurs patience et leurs aident.
- Mr. Yacine Bouzekri, directeur commercial du General Emballage, pour sa disponibilité, son accueil chaleureux et ses encouragements.
- Tous les directeurs commerciaux qui nous ont aidés à accomplir ce travail.
- Nos remerciements vont aussi aux membres du jury, qui ont bien accepté d'examiner ce travail.
- Mon binôme pour sa disponibilité, son aide et sa patience.

On remercie également les autres personnes, qui d'une façon ou d'une autre, nous ont aimablement apporté leurs aides.

Dédicaces

Chaleureusement, je dédie ce modeste travail :

- A mes chers parents qui m'ont tant soutenu dans ce travail, que DIEU vous garde et vous protège.
- Mes sœurs Asma et Marwa et mon frère .
- Ma grande mère Nadjia, que dieu la garde pour nous.
- A l'ame de ma grande mère fadhela .
- Mon oncle Redha et sa femme et ma tante Zineb.
- Toute la famille SISABER et SIDIMOUSSA.
- Mes amies Soumia, Amina, Dallel et Rofeyda.
- Mes amis : Anis, Amir et Mahdi.
- Mes cousines : Fadhela, Ferdousse, Hassna, Ihsan, Douaa, Kawter et Khouloud.
- A toute personne qui me connaît de près ou de loin...

Sisaber Souhila

J'ai le grand honneur de dédier ce modeste travail à :

A celle qui a inséré le goût de la vie et le sens de la responsabilité....Ma très chère mère.

A celui qui a été toujours la source d'inspiration et de courage
....Mon très cher père.

Mon chère frère Mesbah, Mes soeur bien aimés Abir et Nada.

Mes amis et mon binôme dans ce travail Sisaber Souhila.

A tous mes amis et tous ceux qui mon soutenus et me
connaissent.

Ahmed Derouiche

Table des matières

Introduction générale	3
-----------------------------	---

Chapitre I : généralités sur les déchets cartons

1. Introduction.....	4
2. L'historique du déchet	5
3. Définition du déchet	5
3.1. Définition économique	5
3.2. Définition juridique	6
3.3. Définition sociale	7
4. L'historique du carton.....	7
5. Types de carton.....	7
6. Marché du papier carton	8
6.1. A l'échelle mondiale	9
6.2. A l'échelle Africaine.....	10
6.3. A l'échelle Algérienne.....	13
7. L'impact du COVID-19 sur le marché mondial du carton.....	14
8. L'impact du carton sur l'environnement	17

Chapitre II : le carton en Algérie

1. Production du carton	21
2. Evolution de l'importation des fibres vierges en Algérie.....	23
3. Filière du carton en Algérie	24
3.1. Procédé de recyclage et de traitement.....	24
4. Réglementation régissant la gestion des déchets d'emballage en Algérie....	25
5. Exemples de valorisation et de recyclage en Algérie.....	25
5.1. Le recyclage	25
5.2. La réutilisation	26

Chapitre III : méthodologie d'analyse du marché de recyclage

1. Introduction.....	30
2. Méthodologies.....	30
2.1. Objectif.....	30
2.2. Choix de l'échantillonnage.....	30
2.3. Présentation du questionnaire.....	31
2.4. Mise en œuvre de l'enquête	32

Chapitre IV : résultats de l'enquête et discussion

1. Introduction.....	35
2. Interprétation des résultats.....	35
2.1. Résultats des entreprises.....	35
2.2. Résultats des grandes surfaces	38
3. Résultats des grandes surfaces.....	40
4. Discussions des résultats	42

Chapitre V : conclusion et recommandations

1. Conclusion	45
2. Recommandations	46

Bibliographies

Annexes

Liste des tableaux

Tableau 1	Consommation du carton par pays développés en 2017	11
Tableau 2	Consommation du carton par pays en voie de développement en 2017	12
Tableau 3	Fraction du déchet carton en Algérie	13
Tableau 4	Société de production de carton en Algérie	22
Tableau 5	Evolution de l'importation des fibres vierges en Algérie	23
Tableau 6	Capacités de recyclage en Algérie	26
Tableau 7	Entreprise de l'échantillonnage	31
Tableau 8	Interprétation des résultats	35
Tableau 9	Les sources et types de déchets de chaque société	36
Tableau 10	Résultats du questionnaire sur les grandes surfaces	38
Tableau 11	Résultats sur grand Alger	41

Liste des figures

Figure 1	Carton ondulé	8
Figure 2	Types de carton	8
Figure 3	Carton alvéolaire	8
Figure 4	Carton spiralé	9
Figure 5	Consommation mondiale du carton du 2009-2017	11
Figure 6	Schéma du cycle de vie du papier/carton en Algérie	24
Figure 7	Recyclage de papier/carton en Algérie	27
Figure 8	Schéma de relation entre les sources et les collecteurs	37
Figure 9	Composition des déchets de grandes surfaces	39

Liste des abréviations

- **MT** : millions de tonnes
- **T** : tonnes
- **GIZ** : Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
- **PNUD** : programme des nations unies pour développement
- **TCAM** : taux de croissance annuel moyen
- **Kg** : kilo gramme
- **Per** : personne
- **DBO** : demande biologique en oxygène
- **PCR** : papier et carton à recycler
- **CCR** : caisses et cartons de recyclage
- **CET** : centre d'enfouissement technique
- **OCC** : old corrugated cutting
- **NCC** : new corrugated cutting
- **DMA** : déchets ménagers et assimilés
- **QTT** : quantitat

Résumé

Actuellement la récupération du carton est estimée à 66200 Tonnes/an en Algérie. La filière de récupération du carton se développe timidement et un potentiel énorme reste à exploiter. Le déchet carton est considéré comme une ressource capitale pour le recyclage puisqu'ils permettent un gain de productivité et, de ce fait, une option stratégique pour l'Algérie afin de lui permettre de réduire ses importations en pâte vierge. Notre étude s'est déroulée auprès des acteurs majeurs dans le domaine de récupération, recyclage et transformation du carton. L'objectif de ce travail est d'analyser le marché du déchet carton dans la région centre dans le but d'avoir une meilleure estimation sur les quantités de déchets récupérés, transformés et exportés.

Mots clés : déchet, carton, recyclage, marché, transformation, collecte, filière, opération.

Abstract

Currently the recovery of cardboard is estimated at 66200 Tons/year in Algeria. The cardboard recovery sector is developing timidly and enormous potential remains to be exploited. Cardboard waste is considered a capital resource for recycling since it allows a gain in productivity and, therefore, a strategic option for Algeria to enable it to reduce its imports of virgin pulp. Our study took place with major players in the field of recovery, recycling and processing of cardboard. The objective of this work is to analyze the cardboard waste market in the central region in order to have a better estimate of the quantities of waste recovered, transformed and exported.

Key words : waste, cardboard, recycle, market, transformation, collect, sector, operation.

ملخص

تقدر استعادة الكرتون المقوى بحوالي 66200 طن / سنة في الجزائر حالياً. يتطور قطاع استعادة الورق المقوى بشكل خجول ولا يزال يتعين استغلال الإمكانيات الهائلة. تعتبر نفايات الكرتون مورداً رئيسياً لإعادة التدوير لأنها تتيح زيادة الإنتاجية ، وبالتالي فهي خيار استراتيجي للجزائر لتمكينها من تقليل وارداتها من اللب البكر. تمت دراستنا مع لاعبين رئيسيين في مجال استعادة وإعادة تدوير ومعالجة الكرتون. الهدف من هذا العمل هو تحليل سوق نفايات الورق المقوى في المنطقة الوسطى من أجل الحصول على تقدير أفضل لكميات النفايات التي يتم استعادتها وتحويلها وتصديرها.

الكلمات المفتاحية : نفايات ، كرتون ، إعادة تدوير ، سوق ، تحويل ، تجميع ، قطاع ، تشغيل.

Introduction générale

Le carton reste un emballage incontournable que ce soit pour le secteur industriel comme emballage de produit, le secteur postal comme emballage d'expédition ou encore le secteur du déménagement comme caisse de transport. Il fournit un coussin stable pour tout produit, gardant les articles en sécurité pendant le transport, l'expédition et la manutention sur de longues distances. Il est conçu pour résister à l'usure de la plupart des activités de transport régulières. Ils facilitent et accélèrent également l'emballage des articles.

Le taux de récupération des produits à base de papier-carton a connu ces vingt dernières années une augmentation importante passant de 30,4 % à 46,5 %, soit une progression moyenne de l'ordre de 0,8 % par an. La progression du taux de récupération est néanmoins plus faible que celle du taux de recyclage qui présente une évolution moyenne de 1,1 % par an sur les vingt dernières années. La part du déchet carton dans les déchets est de 45% dans le monde, et de 10,8% dans l'Algérie.

Même si cette fraction est faible on trouve que son traitement est encore négligé et incorporé avec les déchets ménagers, et pour cela il est important d'introduire des analyses et méthodes de traitement spécifiques de ce déchet.

L'objet de cette étude est d'étudier et analyser le marché de carton dans la région centre et pour cela on a divisé ce travail sur cinq chapitres :

- Le chapitre 1 est consacré pour les revues bibliographiques.
- Le chapitre 2 décrit le marché du carton.
- Le chapitre 3 décrit les méthodologies de travail.
- Le chapitre 4 représente les résultats de ce travail.
- Le chapitre 5 est la conclusion de ce travail.

Chapitre I :
Généralités sur les déchets « carton »

Chapitre I : généralités sur les déchets cartons

1. Introduction

La croissance démographique qu'a connue notre planète au siècle dernier a été d'une ampleur sans précédent. Sa population est passée, en cent ans, de quelque 1.7 milliard à 7 milliards. Cette très forte augmentation du nombre d'utilisateurs des ressources communes, est combinée à des changements spectaculaires des modes et des volumes, de production et de consommation. C'est-à-dire qu'on est passé d'une société artisanale à une société de grande consommation « une société industrielle ».

L'activité humaine a, de tout temps, été génératrice de déchets. Ces matières, ou objets, qui n'ont plus d'usage ou de valeur pour ceux qui les possèdent, sous-produits non désirés des chaînes de production industrielles. Dans une économie de plus en plus mondialisée, l'effondrement local d'un écosystème peut avoir des conséquences planétaires. Nous consacrons beaucoup de temps à nous soucier de nos déficits économiques, alors que ce sont les déficits écologiques qui menacent notre avenir économique à long terme.

L'industrie algérienne de la cellulose, des papiers et cartons connaît un manque chronique de matière première. Et les produits finis du secteur, fabriqués en Algérie, sont insuffisants pour satisfaire les besoins du marché national.

Le recyclage du carton est une pratique qui n'est pas encore assez ancrée dans la culture de la population algérienne. On consomme 640.000 T/an et on n'en recycle que 15.62% (Etude du cabinet d'audit et de conseil Grant Thornton).

Le prix du carton sur le marché après la pandémie du Covid-19 a connu une hausse après la demande croissante, d'où l'intérêt de développer le marché de réutilisation et de recyclage du carton en Algérie dans le cadre de l'économie circulaire.

2. Historique du déchet

Ce qui subsiste des déchets de nos ancêtres préhistoriques fait aujourd'hui le bonheur des archéologues, mais le peuplement humain était alors peu important et l'incidence sur l'environnement probablement très mineure. Le vrai problème s'est posé un peu

plus tard, dans les civilisations antiques. Les Romains, par exemple, mirent en place dans la plupart de leurs villes des systèmes d'égouts. Les ordures ménagères du moyen-âge étaient simplement jetées hors des maisons, dans la rue, éventuellement dans la rivière. A cette époque elles étaient, dans leur immense majorité, biodégradables, mais elles attiraient en ville toutes sortes de vermines et un cortège de maladies. Il fallut attendre 1506 pour que la collecte des déchets soit organisée et 1883 pour que l'obligation de déposer les ordures dans des récipients spécialement dédiés soit imposée par le préfet Poubelle.¹(Annexes)

3. Définition du déchet

La notion de déchets peut être définie de différentes manières, selon le domaine et l'intérêt d'étude et parfois l'origine du déchet. Parmi les nombreuses définitions existantes, nous pouvons mentionner :

- « Le déchet est considéré comme tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement, tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon »²

3.1. Définition juridique

Selon la loi N 01-19 du 12 Décembre 2001 parue dans le journal officiel Algérien N 77, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets : « un déchet est tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, et plus généralement toute substance, ou produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer ».

3.2. Définition économique

Un déchet est l'ensemble des biens, matériaux et éléments qui ne possèdent dans les conditions de lieu et de temps de leurs production- ni valeur marchande, ni état suffisant pour une valorisation éventuelle, compte tenu,

¹ Mémoire (Loucif Imane) Etude de la valorisation des déchets en papiers et en cartons au sein de l'industrie

² Selon PNUD 2009 (Programme des Nations Unies pour le Développement)

soit des connaissances technologiques, soit des données économiques du moment (Koller, 2004).

3.3. Définition sociale :

Le déchet ne renvoie pas seulement à une valeur économique nulle ou négative, mais aussi à un ensemble de valeurs socioculturelles et à leur dynamique, dans le cadre d'un système sociétal. Des significations, des enjeux se cachent derrière son apparente insignifiance.

4. Historique du carton

Son histoire commence au milieu du XIX^{ème} siècle. Son invention reviendrait à Albert L.Jones, qui avait créé des cannelés pour affermir les colliers cervicaux des accoutrements de l'époque. Deux chapeliers, Allen et Healey, l'ont utilisé pour garnir les chapeaux qu'ils fabriquent .et Olivier Long l'a amélioré en accolant au cannelé d'Albert, une couche plate de papier pour donner naissance aux cartons ondulés double couche, la forme connue de nos jours. Ce sont ces derniers qui sont manipulés pour fabriquer les boîtes. Légers et économiques, les cartons devinrent incontournables dès cette époque. Ils étaient une alternative intéressante aux caisses de bois de l'époque. L'idée de créer une machine pour les produire est ainsi venue naturellement : la Société Thompson et Norris en créa un premier spécimen. Les plaques obtenues ne furent exploitables qu'une fois coupées, pliées et transformées en boîte. Ce procédé aurait été imaginé par Robert Gair vers la fin du XIX^{ème} siècle. Ce produit d'emballage perça alors en Europe et aux Etats-Unis. Après la machine de Thompson et Norris, d'autres furent fabriquées et permirent de promouvoir à grande échelle la fameuse boîte³.

5. Types de carton

- Le carton ondulé : il est constitué d'une ou plusieurs feuilles de papier cannelé collées sur une ou plusieurs feuilles de papier plan.

³ **Le carton, toute une histoire** : <https://www.cartonsdedemenagement.com/blog/le-carton-toute-une-histoire,513>

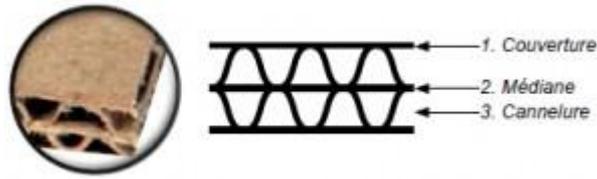


Figure 1 : carton ondulé

Il existe 4 différents types de carton ondulé ; ce sont :

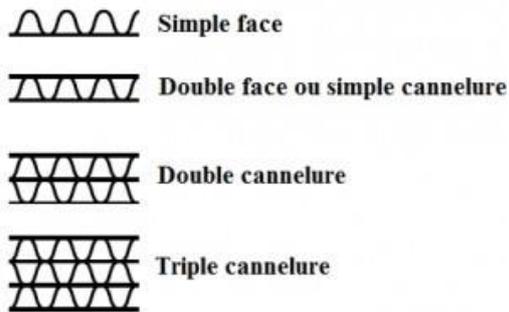


Figure 2 : types de cartons

- Le carton alvéolaire : C'est clairement le plus solide et résistant de tous les cartons, il est très léger et existe en plusieurs épaisseurs, si vous soulevez une de ses couvertures sa structure vous fera penser aux alvéoles que les abeilles construisent sur les cadres.

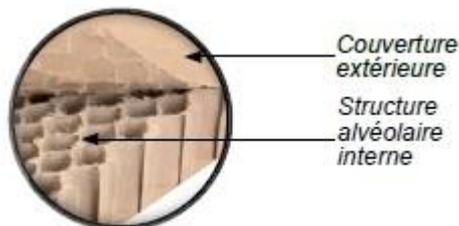


Figure 3 : carton alvéolaire

- Le carton spiralé : Il comprend les tubes et les cornières en carton, il est très compact, très solide et donc difficile voire impossible à couper au cutter.⁴

⁴ Les différents types de carton: <https://lpbcarton.com/blog/>



Figure 4 : carton spiralé

6. Marché du papier carton

6.1. A l'échelle mondiale :

Le marché mondial des emballages en carton ondulé a atteint 98 millions tonnes dans le monde en 2014. La consommation réelle du carton ondulé a été de 77 millions de tonnes en 2009 avec une valeur près de 82 milliards.⁵ Le premier secteur d'utilisation finale du carton est le marché des produits électriques. Les Produits alimentaires transformés représentent environ 25% de la demande totale de carton et le secteur alimentaire sont un peu moins de 40%. Les plus fortes perspectives de croissance de la consommation de carton se produiront sur les catégories des produits de soins personnels et ménagers, verrerie, produits électriques et chimiques. Les aliments transformés représenteront 25% de volume de carton supplémentaire, soit plus de 5 millions de tonnes de demande supplémentaire entre 2010 et 2015. Dans les marchés alimentaires, les pays du BRIC - Brésil, Russie, Inde et Chine - offrent des perspectives de croissance les plus excitantes, avec la Pologne et le Brésil; prévisions de la demande supplémentaire pour 2010-15 est de 7 millions de tonnes et la Chine aura 4 millions de tonnes.

La demande mondiale d'emballages en carton ondulé serait de 245 milliards US\$ en 2017 pour 143 millions de tonnes. Elle atteindrait 300 milliards US\$ pour 170 millions de tonnes en 2023 avec un taux de croissance annuel moyen (TCAM) de +3,4%. L'e-commerce, dont les besoins en emballages chiffrés à 28 milliards \$ en 2017 devraient être plus que doubler en 2023, utilise à 75% des emballages en carton ondulé dont les

⁵ **Rapport sur la consommation du carton par pays** : <https://fr.statista.com/statistiques/561233/>

dimensions doivent évoluer à la baisse pour une facilité de conditionnement, d'ouverture, de retour et d'allègement en poids.⁶

6.2. A l'échelle africaine

Le marché de la boîte pliante en Afrique est l'un des marchés à la croissance la plus rapide de l'industrie de l'emballage. Les cartons pliants sont principalement utilisés dans différentes industries d'utilisateurs finaux en raison de ses solutions d'emballage respectueuses de l'environnement et de sa capacité à produire de nombreuses tailles dans des empreintes plus petites.

- Les industries de l'alimentation et du tabac fournissent 81 % des ventes nettes de la boîte pliante pour cette région. Par conséquent, la plupart des principaux fournisseurs de ce marché suivent une stratégie d'acquisition rapide pour pénétrer ce marché inexploité. Par exemple, en 2019, AR Packaging Group AB avait finalisé ses acquisitions sur Nampak Cartons pour renforcer ses offres pour les industries du tabac.
- Les principaux fournisseurs de ce marché se concentrent sur les cartons pliés recyclables, qui peuvent réduire les déchets environnementaux à travers le monde. Par exemple, en 2020, CTP Cartons et Labels a lancé des solutions d'emballage respectueuses de l'environnement pour ses clients. De plus, ce produit est constitué de fenêtres en cellulose qui permettent au produit de rester visible, et ses barquettes conviennent à une panoplie de produits de fruits et légumes.
- Les cartons pliés peuvent également intégrer des technologies anti-contrefaçon telles que la RFID, le code-barres intégré, etc. De plus, dans la région africaine, l'augmentation de l'incorporation de mesures anti-contrefaçon dans l'emballage des produits devrait stimuler la croissance de ce marché⁷.⁴

⁶ **Chiffres clés, enjeux et tendances du marché de l'emballage dans le monde** : https://www.all4pack.fr/Media/Network-Passions/0_ALL4PACK-Medias/Fichiers/FicheMarche_Emballage_Monde

⁷ www.mordorintelligence.com : – Africa Folding Carton Market Report

- Le graph en dessous représente la consommation mondiale du carton du 2009 jusqu'au 2017 :

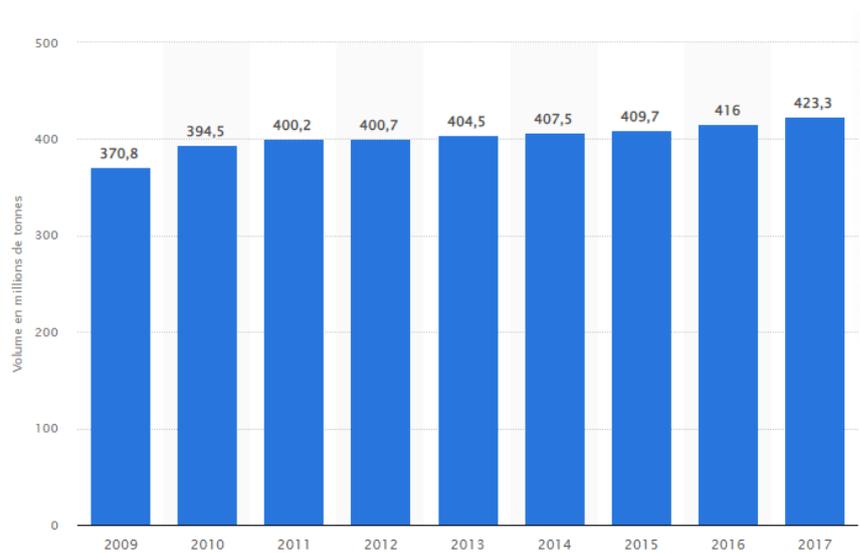


Figure 5: Consommation mondiale du carton du 2009 au 2017

Dans ce qu'il suit , on commente la consommation par pays en 2017 :

- Pays développés :

Pays développés	Consommation (Mt/an)	Population (2017)	Taux de consommation (g/per)
Finlande	1,1	5,5	0,2
Suède	1,56	10,07	0,15
Canada	5,56	36	0,15
Royaume uni	8,5	66	0,12
France	8,87	66	0,13
Corée du sud	9,97	51	0,19
Italie	10,3	60	0,17
Allemagne	20,6	82	0,25

Japon	26,4	127	0,21
Etats unis	70,4	325	0,21

Tableau 1 : Consommation du carton par pays développés en 2017

- Pays en voie de développement :

Pays en voie de développement	Consommation (Mt/an)	Population (2017)(m)	Taux de consommation (kg/per)
Inde	13,74	1339	0,01
Indonésie	8	264,7	0,03
Brésil	7,8	207,8	0,03
Chine	113,3	1386	0,08
Colombie	5,2	48,91	0,10
Algérie	6,6	41,39	0,15
Tunisie	10,3	11,4	0,9
Égypte	7,9	96,4	0,08
Maroc	6	35,5	0,17
Nigeria	8,9	190,9	0,04
Sud d’Afrique	10	57,01	0,17

Tableau 2 : Consommation de carton par pays en voie de développement 2017

- Les moyennes du taux de consommation de carton par catégorie de pays sont :
 - Pays en voie de développement [0,01-0,17] kg/per.
 - Pays développés [0,11-0,24] kg/per.

6.3. A l'échelle Algérienne :

La récupération et le recyclage des déchets sont une activité importante de l'économie et une véritable source d'énergie pour beaucoup de pays. La valorisation de la récupération et de recyclage des déchets, dont le papier, le carton, le plastique et le verre, permettra aux entreprises spécialisées d'engranger les revenus supplémentaires et de contribuer à la propreté de l'environnement. Selon un bilan communiqué par l'Epic les centres d'enfouissement techniques (cet), près de 374 tonnes de cartons ont été collectées, depuis le début de l'année en cours, contre 60 tonnes en 2017 et près de 16,3 tonnes en 2016. Le carton représente 10,8% des ordures ménagères et son très facilement recyclables. ⁸

Les quantités de cartons collectées par l'Epic, auprès des commerces et des ménages progressent chaque année. Cette importante quantité de 374 tonnes de carton a été récupérée pendant les trois premiers trimestres de l'année 2018.

Dans ce tableau on va voir le pourcentage des déchets cartons/papiers en Algérie sur plusieurs wilayas :⁸

Wilaya	% du déchet carton par saison			
	Printemps	Hiver	Eté	Automne
Ouargla	4,14	9,11	5,41	8,61
Msila	2,6	7,7	6,12	7,4
Constantine	/	/	/	2
Jijel	3	/	/	8

Tableau 3 : fraction de déchet carton en Algérie

- La quantité de déchet « carton » générée en 2020 est de 662702,22 t/an.
- La quantité valorisée en 2020 est de 108396 t/an.⁸

⁸ WWW.AND.DZ

7. L'impact du COVID-19 sur le marché mondial du carton :

Avec l'épidémie de COVID-19, le marché des cartons pliants lors de l'épidémie initiale du virus a connu une lenteur croissance due au verrouillage imposé par divers pays qui ont perturbé le processus de la chaîne d'approvisionnement ainsi que la fermeture d'usines de production dans certains pays pour limiter l'effet du virus.

De plus, la majorité des cartons d'emballage de liquide est vendue par le biais du circuit de vente au détail ; l'imposé le verrouillage avait pris un coup sur le marché car la plupart des magasins de détail avaient été fermés lors de l'épidémie initiale.

Par exemple, en Inde, Amul vend 5 % de son lait total en cartons. La coopérative laitière achète 26 millions litres de lait par jour. Bien qu'il n'y ait pas de pénurie de lait prévue, le conditionnement du lait en cartons est serait court, la fabrication de cartons liquides étant temporairement interrompue.

De plus, pendant la pandémie, le stockage des consommateurs s'est réduit après les phases initiales et a été en témoignent les épiceries du monde entier. Cette disparition du comportement de stockage a également réduit la demande de fabricants de boîtes pliantes pendant la pandémie.

De plus, les entreprises de boissons étaient confrontées à des chaînes d'approvisionnement perturbées, ainsi qu'à une consommation. Si la consommation à domicile a augmenté, la consommation de produits hors domicile, qui génère historiquement les marges bénéficiaires les plus élevées, est presque au point mort, avec une stagnation du marché.

En outre, le volume des ventes de cartons pliants liquides au Japon a connu une baisse alors que le marché des boissons a connu une stagnation causée par des conditions météorologiques défavorables ainsi qu'une baisse de la demande de lait cartons utilisés dans les repas scolaires en raison de l'impact du COVID-19. Cependant, avec la déclaration des denrées alimentaires et articles de boisson en tant qu'article essentiel, le marché a commencé à atteindre une croissance car de nombreux magasins de détail ont été maintenus ouverts pendant une période limitée pour répondre à la demande des consommateurs.

Par ailleurs, l'essor rapide du e-commerce a favorisé la croissance des emballages en carton en F&B et les ventes en ligne des pharmacies et parapharmacies, contribuant aux perspectives de croissance. Par exemple, en mai 2020, Le ministère de l'Intérieur a ordonné le verrouillage complet de la zone industrielle de Dammam, la capitale de la province orientale du royaume. Cependant, l'usine de carton ondulé d'EASTERPAK est restée opérationnelle en afin de remplir les commandes des clients à temps.⁹

La pâte à papier, issue de fibre vierge et/ou recyclée, s'est raréfiée ces derniers mois. D'aucuns évoquent, parmi les raisons, la razzia de la Chine et des Etats-Unis sur le bois européen. Conséquence, les allocations livrées sont bien souvent au plus juste. Quand elles ne sont pas tout simplement revues à la baisse. "C'est la première fois que des usines, du fait de leur problématique de matière première, allouent des budgets à la baisse ou au maintien du tonnage", indique Laetitia Charbonnier. Un frein au développement de son activité. Après avoir investi pendant la pandémie, les entreprises qui comptaient sur la reprise pour attaquer de nouveaux marchés en sont pour leurs frais. Si les grands faiseurs parviennent à sécuriser leurs volumes commandés auprès de leurs fournisseurs, la situation des TPE est tout autre. Faute de peser assez lourd pour leurs fournisseurs, les petites structures n'ont pas d'autre choix que d'attendre. "Cela peut être dramatique", assure Laetitia Charbonnier, qui constate la mise à l'arrêt de certains petits ateliers, faute de matière.

Le bois et les papiers cartons collectés via le recyclage, qui fournissent respectivement 20 % et 80 % (environ) des fibres du produit final, sont de plus en coûteuses. Le patron de Smurfit Kappa indique qu'entre janvier 2020 et octobre 2021, le cours du bois est passé de 90 à 310 euros la tonne, tandis que le prix de la matière recyclée a été multiplié par quatre. Depuis février, l'amidon utilisé pour lier les fibres dans les feuilles de papier a pris, lui, 50%. Même constat côté énergie.¹⁰

⁹ – Africa Folding Carton Market Report/ www.mordorintelligence.com

¹⁰ Pénuries, hausses de prix, l'industrie du papier carton ne suit plus la croissance de la demande : <https://www.usinenouvelle.com/article/penuries-hausses-de-prix-l-industrie-du-papier-carton-ne-suit-plus-la-croissance-de-la-demande.N1157727>

La pandémie de coronavirus et le nouveau confinement font la part belle au e-commerce, au grand dam des magasins physiques . Or qui dit vente en ligne, dit livraison de colis qui arrivent emballés dans du carton ondulé. Cette année, tous les ingrédients sont réunis pour une explosion de la demande en emballages. « C'est une fusée à trois étages, explique Yann Blanc, directeur commercial et innovation de DS Smith France. D'abord, celui de la période la plus forte pour les e-commerçants, de mi-novembre à Noël, en passant par le Black Friday. Elle compte pour 20 % des ventes de l'année. Ensuite, il y a la croissance organique du secteur, en progression de 10 % depuis plusieurs années. Enfin, il y a le ré-confinement. »DS Smith, un des leaders en France du carton ondulé, table dès lors sur une demande en hausse de 20 à 25 % sur un an. Soit environ 6 millions d'emballages en plus par rapport à 2019, sur la seule période des fêtes de fin d'année.¹¹

La pandémie a créé une tempête parfaite d'augmentations des prix des emballages au cours des deux dernières années. Un énorme pic des achats en ligne a poussé la demande de carton ondulé à travers le toit, avec l'équivalent de 5 ans de croissance rien qu'en 2020. Le beige est devenu le nouvel or alors que le commerce électronique a explosé et a utilisé l'équivalent de deux papeteries de carton ondulé.

D'autres facteurs tels que les pénuries d'approvisionnement en matériaux de résineux entrant dans les usines en raison du mauvais temps, d'infestation ou de problèmes de licence ont également joué un rôle dans la production de papier (et de palettes). Les congés ont entraîné une augmentation des projets de bricolage à domicile, il y a eu une hausse de la construction et les réglementations du Brexit signifiaient que des palettes traitées thermiquement étaient nécessaires pour les expéditions vers l'Europe. Il n'y avait tout simplement pas assez de capacité pour sécher au séchoir tout le bois traité thermiquement nécessaire pour répondre à la demande.

¹¹ Confinement : les fabricants de cartons profitent des ventes en ligne :<https://www.lesechos.fr/industrie-services/conso-distribution/confinement-les-fabricants-de-cartons-profitent-des-ventes-en-ligne-1263342>

Une pénurie de conteneurs maritimes a également fait grimper considérablement les coûts d'expédition, faisant passer le coût moyen d'environ 1 500 \$ à 8 000 \$ par conteneur, ajoutant un autre défi au marché.¹²

8. L'impact du carton sur l'environnement

en fin de vie, le bilan carbone du recyclage carton est satisfaisant - même s'il n'est pas parfait - car 80% des cartons sont recyclés. Tout au long de sa durée de vie, un emballage comme par exemple une enveloppe kraft, va produire 15 grammes d'équivalent CO₂. C'est quatre fois moins qu'un emballage plastique traditionnel. Le seul bémol du carton vient des 13% des déchets cartons qui sont enfouis en décharge. Comme pour le plastique enfoui, le risque vient du fait que des éléments légers peuvent atterrir dans les sous-sols ou les océans.

Consommation d'énergie qui participe également à l'effet de serre.

Émissions dans l'air et dans l'eau de composés halogénés, de solvants, de métaux et de pigments qui participent à l'écotoxicité et à la production d'ozone photochimique .

Un carton qui pourrait émettre du méthane, ce qui est 25 fois plus toxique que le CO₂. La production demande aussi une quantité considérable d'eau pour l'extraction des fibres de bois. Cette utilisation massive d'eau entraîne donc une sécheresse

Les caisses personnalisées en carton contiennent un certain pourcentage d'huiles minérales toxiques pour la santé et pour l'environnement (faune et flore).¹³

Si on ne recycle pas le carton, il finira dans une décharge et augmentera la quantité de méthane rejetée dans l'atmosphère. En conséquence, il occupera un espace inutile et contribuera également au réchauffement climatique.

Les usines de pâtes et papiers contribuent à la pollution de l'air, de l'eau et du sol, et les papiers et cartons mis au rebut constituent environ 26 % des déchets solides municipaux dans les sites d'enfouissement.

¹² What's causing packaging price increase in 2022 and how to mitigate them : www.macfarlanepackaging.com

¹³ Tetra Pak & BIO IS - Analyses de cycle de vie des emballages de Tetra Pak - 2008

Les pâtes et papiers produisent la troisième plus grande quantité d'émissions dans l'air, l'eau et les sols industriels au Canada et la sixième aux États-Unis. En 2015, l'industrie a émis 174 000 tonnes d'émissions dans l'air, l'eau et le sol (ou 5,3 %) des 3,3 millions de tonnes d'émissions totales de toutes les industries au Canada. Aux États-Unis, l'industrie des pâtes et papiers a rejeté environ 79 000 tonnes, soit environ 5 % des émissions totales de polluants industriels en 2015. 66 % de tous les déchets générés par l'industrie des pâtes et papiers aux États-Unis ont été rejetés dans l'air, 10 % dans l'eau et 4 % pour le sol, alors que la plupart des déchets (96 %) ont été rejetés dans l'air au Canada,

À l'échelle mondiale, l'industrie des pâtes et papiers est le cinquième plus grand consommateur d'énergie, consommant 4 % de la consommation totale d'énergie dans le monde. Cependant, l'ensemble du secteur du papier et de l'imprimerie contribue à moins de 1 % au stock mondial de gaz à effet de serre en raison de l'utilisation extrêmement élevée d'énergies renouvelables, principalement générées à partir de la biomasse.

L'industrie des pâtes et papiers utilise plus d'eau pour produire une tonne de produits de papier que toute autre industrie.

Le processus d'élimination de l'encre lors du recyclage du papier est également une source d'émissions dues aux produits chimiques rejetés dans les effluents. Le Conseil européen du papier recyclé a mis au point une «carte de pointage d'enlevabilité» afin que les produits en papier imprimés puissent être identifiés avec la meilleure recyclabilité après le retrait de l'encre.

La consommation mondiale de papier a augmenté de 400% au cours des 40 dernières années, 35% des arbres abattus sont utilisés pour fabriquer du papier. Les plantations forestières extensives, dont provient la majorité du bois utilisé pour fabriquer la pâte à papier, sont généralement des monocultures, ce qui soulève des inquiétudes quant aux impacts environnementaux de cette pratique.

Les émissions totales de déchets toxiques industriels dans l'air américain étaient de 690 millions de livres (313 000 tonnes) en 2015, dont 20 % étaient causées par

l'industrie des pâtes et papiers. 60 % des émissions atmosphériques de l'industrie des pâtes et papiers étaient du méthanol, qui est un produit chimique bioaccumulatif non persistant (PBT) et non cancérigène. De nombreux produits chimiques persistants, bioaccumulables et toxiques sont émis par l'industrie des pâtes et papiers à des niveaux mesurables, notamment le plomb, l'hexachlorobenzène (HCB), les dioxines, les furanes et les hydrocarbures aromatiques polycycliques. Les émissions de ces produits chimiques provenant de l'industrie des pâtes et papiers au Canada représentaient moins de 2 % des émissions totales en 2015. Bien que cette industrie ait causé 22 % des émissions totales de HCB aux États-Unis, ses émissions persistantes, bio-accumulables et autres émissions toxiques étaient inférieures à 2 % des émissions totales nationales.

Les rejets d'eaux usées des usines de pâtes et papiers contiennent des solides, des nutriments et des matières organiques dissoutes comme la lignine. Ils contiennent également des alcools, des chélates et des substances inorganiques telles que des chlorates et des composés de métaux de transition. Les éléments nutritifs tels que l'azote et le phosphore peuvent causer ou entraîner l'eutrophisation des masses d'eau douce telles que les lacs et les rivières. La matière organique dissoute dans l'eau douce, telle que mesurée par la demande biologique en oxygène (DBO), modifie les propriétés environnementales. Les eaux usées peuvent également être contaminées par des composés organochlorés.¹⁴

¹⁴ Environmental costs and environmental benefits analysis of packaging waste recovery and recycling target

Chapitre II :

Le carton en Algérie

Chapitre II : le carton en Algérie

1. Production du carton :

La consommation nationale en papier et carton est estimée à 650 000 Tonnes/an, répartis comme suit :

- Région Centre : 165 000 Tonnes, soit 25%
- Région Ouest : 175 000 Tonnes, soit 27.5%
- Région Est : 240 000 Tonnes, soit 36%
- Région Sud : 70 000 Tonnes, soit 11.5%

La récupération des papiers et cartons constitue un important gisement de matières premières pour la fabrication des papiers et cartons, et ça ne représente actuellement que 10 à 15% de la consommation nationale.¹⁵

Revenant sur le devant de la scène, notamment avec le développement du e-commerce ces dernières années, le matériau carton a vu sa part de marché croître. Il faut aussi savoir que la consommation nationale de papiers cartons est de 600 000 tonnes par an, alors que la production locale, tous produits confondus, n'excède pas les 50 000 tonnes en Algérie.¹⁶

Par conséquent, le marché de ce produit devient de plus en plus important, en Algérie, de nombreuses entreprises deviennent des leaders du marché de production :

¹⁵ Données étude sectorielle, Grant Thornton 2012.

¹⁶ Algérie : fin prête à doper sa production d'emballages à partir de cartons recyclés : <https://www.recyclage-recuperation.fr/archives-dechets-com/algerie-fin-prete-a-doper-sa-production-demballages-a-partir-de-cartons-recycles/>

Entreprises	Types de produits	Capacité de production (T/an)	Production annuelle (T/an)	Références
EPWG CET Beni mered	Cartons (mise en balle)	4000	3200	Site web du CET
General Emballage	OCC, NCC, PPO, alvéoles, ouate, support de papier, caisses en carton	350000 T/an	280000 T/an	Site web du GE
Tonic	Gobelets en carton, pots et couvercles en plastique, Boîtes à fromage, Plateaux alvéoles Caisses en carton ondulé	112000 T/an	89700 T/an	Site web de Tonic
leco emballage	Boite à pizza, boites d'archives, caisses américaines, caisses à fruits	100000 T/an	80000T/an	Site web de l'leco emballage

3M récupération	OCC, NCC, alvéoles	12000 t/an	9700 T/an	Site web de 3m récupération
GIPEC	Sacs en papier, caisses en carton, boîte en carton	200000 t /An	170000 T/an	Site web de GIPEC

Tableau 4 : société de production de carton en Algérie

L'efficacité de production des différentes sociétés est de 80% suite à les pannes, les imprévus et le manque de la matière première.

Tout en rappelant que le pays ne dispose pas d'une production de pâte à base de fibres cellulosique vierges.

2. Evolution de l'importation des fibres vierges en Algérie

Production alfatière en chute, depuis l'arrêt des unités de production de pâte à papier,

La substitution par les importations est devenue, de fait, la seule et unique source d'approvisionnement du secteur. Le recours à l'importation ne cesse de prendre de l'ampleur et les chiffres révélés le montrent clairement :

Année	2000	2010
Quantité	18 000 tonnes	40 000 Tonnes
Valeurs	431 millions de Dollars	687 millions de Dollars

Tableau 5 : Evolution de l'importation des fibres vierges en Algérie

Concernant la récolte d'alfa, l'étude indique que « la production alfatière continue de chuter de manière drastique d'année en année ».

3. Filière du carton en Algérie :

a. Procédés de recyclage et de traitement du carton en Algérie :

L'ensemble des produits en papiers et cartons arrivés en fin de vie caisses en carton ondulé, journaux, magazines, sacs papier, emballages ménagers présente un dénominateur commun : la fibre de cellulose, matière première d'origine qui reste réutilisable pour la fabrication de nouveaux produits en papiers et cartons. Une fois collectés et triés dans des circuits clairement identifiés, ces produits usagés redeviennent, par l'effet d'une opération de régénération, une matière neuve qui redonne des produits neufs. Ainsi le journal redeviendra journal, la caisse-carton et les emballages en papier ou en carton donneront naissance à de nouveaux emballages. Tous les secteurs papetiers sont utilisateurs de Papiers et Cartons à Recycler (PCR).

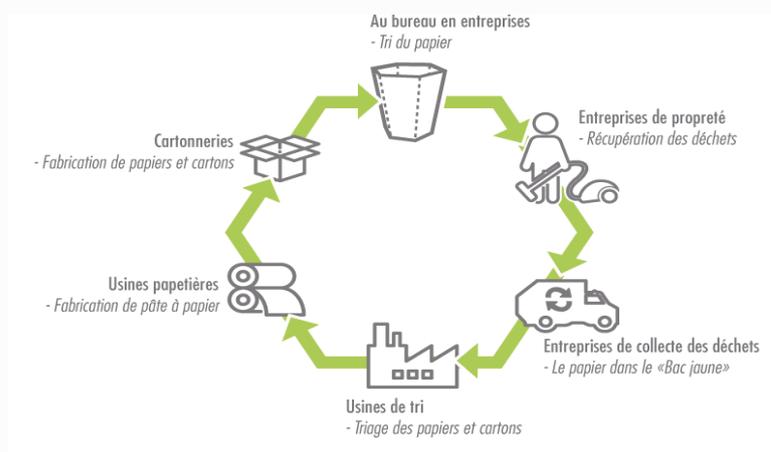


Figure 6 : cycle de vie du carton/papier

L'industrie papetière participe de manière active et significative à la gestion des déchets. Les papiers et cartons à recycler sont autant de matières qui ne doivent pas être incinérées ou enfouies, allégeant de ce fait la charge des collectivités, tant en termes d'investissements (installation de capacités de traitement), que de fonctionnement (coût du traitement). La matière achetée est ainsi détournée du flux des déchets, écartés de la problématique des déchets, pour être valorisée dans sa propre filière.

La boucle du recyclage apporte un bénéfice énergétique en permettant d'éviter des opérations consommatrices d'énergie. En réutilisant plusieurs fois la fibre, le recyclage permet d'éviter des opérations d'énergie dans le processus de fabrication du papier. Dans la phase de valorisation des papiers et cartons usagés, il fait également l'économie de l'énergie nécessaire à l'élimination.¹⁷

4. Réglementation régissant la gestion des déchets d'emballage en Algérie

La réglementation actuelle (décret exécutif 02-372 du 11 novembre 2002) qui définit les modalités de valorisation des déchets par leurs générateurs ainsi que leurs conditions d'élimination des déchets que leurs détenteurs ou leurs générateurs ne peuvent pas valoriser, et cela notamment pour les déchets d'emballages. Elle reste contraignante pour la mise en œuvre car elle ne prévoit pas de sanction ou de pénalités en cas de non respect des textes, en vigueur ceci n'encourage pas sa mise en œuvre et reste non obligatoire.

5. Exemples de valorisation et recyclage en Algérie

Une grande majorité des produits à base de papiers sont recyclables et peuvent être réutilisés pour la fabrication de produits similaires. Un papier est dit recyclé lorsqu'il comprend au moins 50% de fibres cellulosiques de récupération. Au fil des recyclages successifs, les fibres de celluloses se raccourcissent. Le recyclage de ces déchets n'est donc pas illimité.

a. Le recyclage

Après le tri, plusieurs étapes permettent d'obtenir une matière recyclable :

- L'épuration sépare les fibres des éléments qui leur sont associés (colles, vernis, agrafes).

¹⁷ WWW.AND.DZ

- Le pulpage et le défilage : les produits papiers-cartons usagés sont placés dans un pulpeur. Ce processus rompt les liaisons entre les fibres de cellulose par brassage dans de l'eau. Les briques alimentaires (jus de fruit, lait, soupes, etc.) doivent être décomposés au préalable pour être valorisées. Les différents composants (fibre de cellulose, plastique et aluminium) sont séparés durant cette étape. La pâte obtenue, composée des fibres de cellulose, est valorisée en grandes feuilles de papier utilisées dans la production de papiers peints, d'enveloppes ou d'emballages cadeau.
- Les capacités de recyclage en Algérie sont présentées dans le tableau suivant :

Natures des déchets	Quantités T/an
Papier	385.000
Plastique	130.000
Métaux	100.000
Verre	50.000
Matières diverses	95.000
<u>Total :</u>	760.000

Tableau 6: Capacité de recyclage en Algérie¹⁸

b. La réutilisation

Les fibres recyclées servent ainsi de matières premières à différentes filières. Il existe trois filières principales de valorisation :

¹⁸ Mémoire de fin d'études " Etude de la valorisation des déchets en papiers et cartons au sein de Tonic Industrie (Approche économique, sociale et écologique" LOUCIF IMANE.

- Les papiers et cartons « ordinaires » (caisses et cartons de récupération (CCR), mélanges de papiers et cartons) sont utilisés dans la fabrication de papiers ondulés, papiers d'emballages et cartons. Leur recyclage ne nécessite aucun traitement particulier.
- Les papiers « à désancrer » (journaux, brochures et magazines destinés à la fabrication des cartons plats et de papiers à usage graphique) peuvent, après avoir été désencrés, être revalorisés en cartons plats, en papiers à usages graphiques ou en carton mou (boîtes à œufs).
- Les papiers et cartons de « qualité supérieure » (formulaires informatiques, chutes non-imprimées, archives de bureau) servent à la fabrication de papiers à usage graphique, d'emballages de conditionnement et de papiers à usages domestiques et sanitaires.

➤ Cycle de recyclage de carton :



Figure 7 : recyclage du papier/carton en Algérie

- Les plus importants sociétés dans la région centre de l'Algérie sont :

- General Emballage.
- Ieco emballage.
- 3 M récupération.
- Tonic.
- Nadaf Ecorecup.
- AVEA.

Chapitre III :
Méthodologie d'analyse du marché de
recyclage du carton

Chapitre III : méthodologie d'analyse du marché de recyclage du carton

1. Introduction

Notre travail a consisté à étudier le marché du carton en Algérie (Blida, Alger, Bousmail) en passant par les entreprises de valorisation, recyclage, transformation et traitement des déchets cartons. Les résultats ont été obtenus suite à des entretiens avec les responsables et les ingénieurs de chaque entreprise et on faisant des visites dans les différentes unités de chaque entreprise.

2. Méthodologie

2.1. Objectif :

L'objectif de ce travail est d'analyser la filière des déchets de carton. Et cela est fait par une enquête au près des acteurs principaux dans le domaine de recyclage, traitement et valorisation du carton. cette enquête a permis de recueillir des informations sur leurs activités, leurs résultats et leurs connaissances par rapport à cette filière de valorisation des déchets, en élaborant des questionnaires et en posant d'autres questions supplémentaires. Notre enquête s'est déroulée du 27/04/2022 au 19/06/2022 avec une durée de 2 mois.

2.2. Choix de l'échantillon :

Notre échantillonnage est réalisé au niveau des entreprises majeures de traitement, valorisation et recyclage de carton dans la région centre de l'Algérie on couvrant les wilayas de Blida, Tipaza, Alger :

Sociétés	Localisation
EPWG CET Beni Mered	Beni Mered Blida
General Emballage	El harrach,Alger
Tonic emballage	Bousmail,Tipaza
Ieco Emballage	Ouled yaich,Blida
3M récupération	Bir mourad rais,Alger
GIPEC	El harrach,Alger
Collecteur majeur à CHIFFA	Chiffa,Blida

Tableau 7 : entreprises de l'échantillonnage

Pour avoir plus d'information sur l'activité de valorisation des déchets de papiers et cartons (collecte, stockage et transport vers les entreprises de recyclage), nous avons élaboré un autre questionnaire pour les fournisseurs. Cette enquête a permis de recueillir des informations sur leurs activités, leurs résultats et leurs connaissances par rapport à cette filière de valorisation des déchets.

Le choix des entreprises est sur la base des informations données par la GIZ sur les grands acteurs dans ce domaine.

2.3. Présentation du questionnaire

Pour notre enquête on a élaboré deux questionnaires, le premier questionnaire est composé de 12 questions, il comprend des questions fermées dichotomiques, à plusieurs réponses et des questions ouvertes.

- Les deux premières questions sont pour présenter la personne interviewée et son expérience dans ce domaine.

- Les cinq questions suivantes sont des questions quantitatives et sont réalisés pour savoir les sources du déchet, les quantités générés et les types de déchets rejetés.
- Les cinq questions restantes sont réalisées pour avoir une idée sur l'interaction avec la gestion du déchet carton de la part de la personne interviewée (voir le questionnaire dans les annexes).

Le deuxième questionnaire se compose de 5 questions directes, l'objet de ce questionnaire était de prendre les 3 sociétés General emballage, Tonic emballage et EPWG CET de Blida comme représentant des wilayas de centre pour établir une cartographie des déchets cartons dans le centre.

Les questions sont :

- Le nombre de rotations par jours.
- La quantité moyenne du déchet carton collectés par jour.
- Le pourcentage de composition des déchets collectés carton/papier.
- Quantité moyenne annuelle du carton collecté.
- Le nombre de camions utilisés pour la collecte.

2.4. Mise en œuvre de l'enquête

Après avoir obtenu l'accord des responsables des différentes sociétés, nous avons fait une tournée sur les acteurs majeurs de cette filière pour présenter notre questionnaire on a effectué ensuite des séances d'apprentissage dans les différentes unités de chaque entreprise (Récupération, production et transformation, le site de stockage des déchets) on a aussi été présent lors des différentes étapes de récupération et identification des camions/déchets. Cela nous a permis d'avoir un aperçu général sur l'état de la gestion des déchets dans cette entreprise et connaître leurs natures et le mode de traitement pour ensuite proposer des pistes d'amélioration ainsi pour avoir une esquisse sur les processus de recyclage de papier et carton dans chaque une de ces entreprises.

Et pour avoir une meilleure approche sur ce marché vaste, on s'est dirigés vers les grandes surfaces et les hypermarchés situés à Blida centre pour mieux identifier les différentes sources de ce déchet et pour faire une cartographie des déchets de carton dans la wilaya de Blida.

La cartographie des déchets, le mode de traitement et le processus de recyclage seront interprétés dans le chapitre 4 présentant les résultats.

Chapitre IV :
Résultats de l'enquête et discussions

Chapitre IV : résultats de l'enquête et discussions

1. Introduction

Après avoir visité plusieurs entreprises spécialisées dans ce domaine, nos résultats montrent que le marché des cartons en Algérie est un marché en croissance, car le recyclage et le traitement des déchets deviennent une affaire économique rentable. On remarque aussi que la tranche d'âge qui s'intéresse dans cette opération est plutôt jeune car la grande majorité ne dépassait pas 40 ans.

2. Interprétation des résultats :

2.1. Résultats des entreprises :

Dans le tableau suivant on représente les résultats issus des questionnaires de notre enquête :

Sociétés	Age moyen	Ancienneté	Quantités récupérées T/m	Prix d'achat Da/Kg	Prix de vente Da/T	Prix d'exportation €/T
General emballage	34	7 ans	1000/1300	15	2200	180
EPWG CET	32	5 ans	3200T/7 m	12	/	190
3M recuperation	29	8 ans	700	12	/	/
Ieco emballage	28	4 ans	400	8	1400	/
GIPEC	40	13 ans	600	12	/	/

TONIC	38	10 ans	1100	12	2000 Da/t	/
Collecteur	37	0 ans	400	14	/	/

Tableau 8 : résultats de l'enquête auprès des sociétés spécialisées dans le recyclage et traitement du carton

Les résultats présentés dans le tableau ci-dessous montrent que les sociétés dominantes dans la récupération du cartons sont : EPWG CET de blida, General emballage et TONIC. On remarque aussi une moyenne d'âge qui ne dépasse pas les quarantaines.

Le prix d'achat de carton était de 8 Da/kg mais depuis le 12 avril il est devenu de 12 Da/kg et plus, parmi les raisons les plus importantes de cette hausse on note la guère entre l'Ukraine et la Russie.

Le prix de vente varie selon la demande, la qualité et le cycle de recyclage.

Les sources de déchets de chaque entreprise et les types aussi sont représentés dans le tableau suivant :

Sociétés	Sources de déchets	Types de déchets
General Emballage	palmary,snacks,avea,hinkel,3M récupération	carton, papier, alvéoles, palettes, boites
EPWG CET	cités, décharges, collecteurs	cartons
Tonic	Chiffa, papèteries, collecteur	carton, papier, OCC, livres, boites en cartons
Ieco emballage	déchetteries, sociétés, magasins	Carton ; papier, film
3M recuperation	entreprises, décharge,	cartons, alvéoles
GIPEC	magasins, collecteurs	papier, cartons, film, sachet
récupérateur à chiffa	magasins, collecteurs, cités	cartons, papier, plastique

Tableau 9 : les sources et types de déchets

General emballage assure la récupération de la majorité déchet carton produit dans les régions d'Alger et Blida.

Les types de déchets cartons varient selon la source.

Il existe une relation entre les sociétés et les récupérateurs car on a trouvé une liaison entre différentes entreprises et un ou plusieurs récupérateurs, on les a présentés dans le diagramme en dessous :

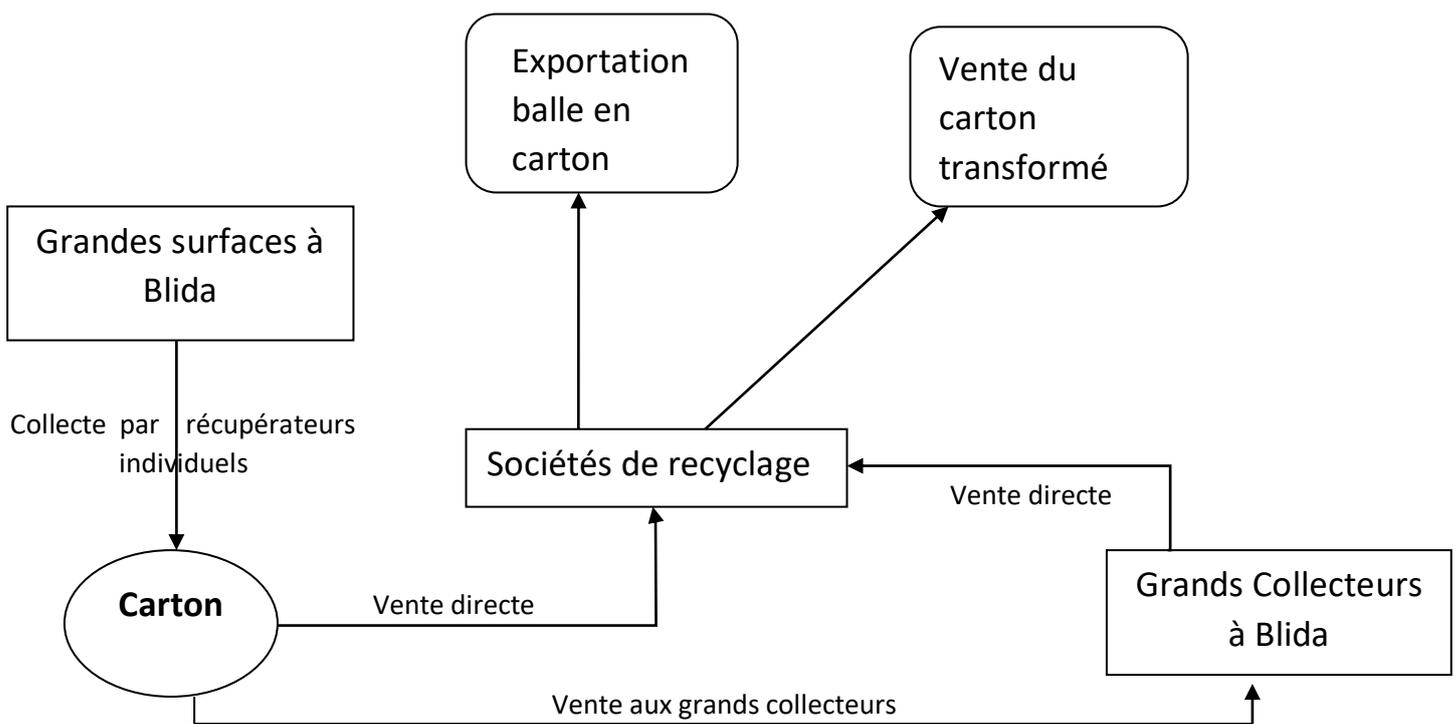


Figure 8 : circuit de collecte du déchet carton

2.2. Résultats des grandes surfaces :

L'enquête menée sur les grandes surfaces et les hypermarchés été réalisées dans le but de déterminer la quantité de déchets générés à Blida par les commerçants .Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Marchés	Supérette les rosiers	Famili shop	Top shop	decathlon	L'escale plus
Age personne interviewé	30	34	39	42	40
Sources des déchets	Emballage, marchandis e	Emballage, marchandis e	Marchandis e	Marchandise , emballage	Marchandise , emballage
Type des déchets	Film, sachet, carton	Film, sachet, carton, boites	Carton, boites, plastique	Carton, bag type2	Film, sachet, carton, boites
Arrangemen t avec collecteur	Non	Oui	Oui	Non	Non
Zone de stockage	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Tri sélectif	oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Quantité de déchets générés (Kg)	10	7	17	9	10
Quantités de cartons	8	4	10	7	5

reçus (Kg)					
Fréquence d'élimination (Kg/j)	2	1	1-3	4	4

Tableau 10 : résultats de l'enquête auprès grandes surfaces

Le collecteur de Chiffa est un collecteur indépendant qui a recruté des propriétaires de camion pour ramasser le déchet carton à Blida avec un prix d'achat fixe, ce dernier vend ce déchet à Tonic emballage

La composition des déchets de ces grandes surfaces est représentée dans le schéma ci dessous :

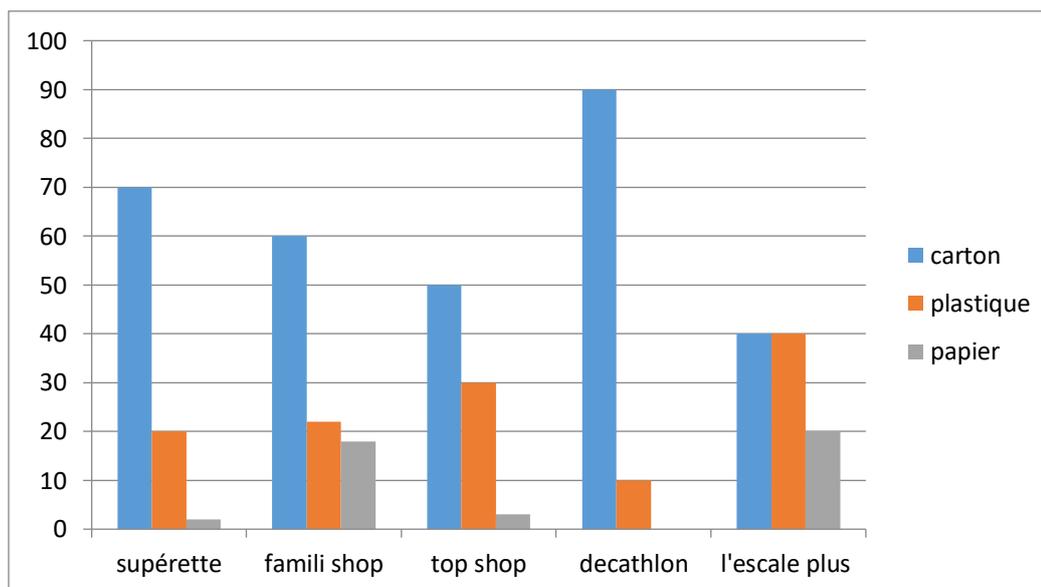


Figure 9 : Composition des déchets des grandes surfaces

Le déchet carton représente la fraction supérieure dans les DMA collectés des grandes surfaces.

Le plastique vient en deuxième car il est aussi un déchet majeur d'emballage généré par ces derniers.

Le papier représente une fraction faible des déchets des grandes surfaces car il n'est pas présent dans le secteur d'emballage comme le carton et le plastique.

Les grandes surfaces sont un générateur majeur des déchets d'emballage, et génèrent une fraction importante des déchets de cartons. Les méthodes adaptées dans leur gestion des déchets sont encore très primitives et ignorent encore les bonnes manières d'éliminer leurs déchets de cartons.

Nos résultats d'enquête au niveau de ces installations nous ont montré qu'elles sont prêtes à contribuer au marché de l'élimination des cartons si les conditions sont formelles.

3. Résultats grand Alger :

A la fin de notre enquête on a élaboré un autre questionnaire pour pouvoir définir la quantité annuelle du déchet carton à la région du grand Alger (Alger, Blida, Tipaza).

Les résultats sont représentés dans le tableau suivant :

	Tonic	General emballage	EPWG CET de Blida
Nombre de rotations /j	5	2-3	1-2
Collecte carton			
Pourcentage de composition des déchets	<ul style="list-style-type: none"> • 50% carton • 30% papier • 20% autres 	<ul style="list-style-type: none"> • 95% carton • 5% papier 	<ul style="list-style-type: none"> • 60% plastique • 35% carton • 5% papier
Nombre de camions utilisés pour la collecte	5	6	2

Quantités de cartons collectés T /J	40	60	5
Quantité de carton collectés T /an	15600	21600	14000

Tableau 11 : résultats de l'enquête du grand Alger

Le nombre de rotation varie selon : la taille des entreprises et des camions.

La quantité de déchet carton collecté varie selon les saisons aussi.

La pandémie été un paramètre très influent pour l'industrie du carton car les récupérateurs de carton affirment que suite à la pandémie et le e-commerce la demande sur le carton été la plus haute de tous les temps.

On se basant sur les résultats de ce tableau on peut définir la quantité des déchets carton dans la région du grand Alger :

- **Quantité de déchets annuels collectés dans la région centre:**

Pour avoir la quantité de déchet annuelle dans la région du grand Alger il suffit de faire la somme des quantités on considère que General Emballage récupère la partie majeure du carton collecté :

$$Q1 + Q2 + Q3 = 15600 + 21600 + 14000 = 51200 \text{ T/an}$$

Ainsi, on obtient la quantité des déchets carton dans la région d'Alger est de : 51200 T/an.

➤ Pour confirmer les résultats des quantités obtenues dans ce travail on a suggéré trois hypothèses :

Hypothèse 1 : l'AND récupère 16 % des déchets cartons en Algérie.

Hypothèse 2 : l'AND récupère 5 % des déchets cartons en Algérie.

Hypothèse 3 : l'AND récupère 20 % des déchets cartons en Algérie.

Et pour cela nous avons suivi le raisonnement suivant :

$$Q_1 \longrightarrow 51200 \text{ T / an}$$

$$100 \text{ T} \longrightarrow 16 \text{ T}$$

$$Q_1 = \frac{51200 \cdot 100}{16} = 320.000 \text{ T/an}$$

$$Q_1 = 320.000 \text{ T/an}$$

De la même manière on continue avec les deux autres hypothèses :

$$Q_2 = \frac{51200 \cdot 100}{20} = 256.000 \text{ T/an}$$

$$Q_2 = 256.000 \text{ T/an}$$

$$Q_3 = \frac{51200 \cdot 100}{5} = 1024.000 \text{ T/an}$$

$$Q_3 = 1024.000 \text{ T/an}$$

Les données de l'AND semblent sous estimées par rapport aux quantités de déchets cartons estimés dans ce travail.

4. Discussion des résultats

Dans les résultats du tableau 3 de l'agence nationale des déchets, il a été constaté que 662702,22T de cartons ont été collectés en 2020 en l'Algérie.

Nos résultats montrent que trois wilayas collectent environ 51200T.

Même si les quantités de cartons qui sont collectés sont importantes, il reste des quantités encore plus importantes qui n'ont pas été collectées par manque de moyens, ou l'élimination aléatoire de ces déchets avec d'autres types de déchets. Donc les villes, les installations et tous les types de générateurs des déchets doivent être mobilisés et sensibilisés de la collecte du déchet carton.

Les résultats du questionnaire montrent la prise de conscience sur les méthodes de gestion des déchets et de l'importance du tri sélectif dans la filière du recyclage du carton.

L'absence de lois pour cadrer les installations génératrices de cartons constitue un vide juridique qui n'encourage pas le développement du marché et de son orientation pour la protection de l'environnement.

En Algérie il n'y a pas d'entreprise qui produit du carton à partir de la matière première, ni de sociétés de recyclage. Toutes les méthodes de valorisation du déchet carton sont une opération de transformation et non pas de recyclage.

Le marché de la gestion des déchets de cartons devient de plus en plus intéressant et reconnu en Algérie est en croissance notamment avec l'augmentation des prix de vente et des perspectives d'exportation.

Chapitre V :

Conclusion et recommandations

Chapitre V : conclusion et recommandations

1. Conclusion 1 :

Au terme de cette étude, nous pouvons conclure que le marché du carton n'en est qu'à ses débuts. La sensibilisation de la société en général et les commerçants et industriels en particuliers sur les méthodes d'élimination des déchets doit être généralisée, et soutenue voir un changement de comportement dans les industries qui sont responsables de la collecte, de recyclage et de la transformation des déchets carton.

L'option d'exportation de ces déchets est d'un grand intérêt pour l'économie algérienne et les opérateurs du marché de carton. La majorité des acteurs majeurs dans cette filière exportent le carton transformé sous forme de balle avec des avantages financiers et des bénéfices du prix d'achat à l'étranger.

Réaliser des études de grande ampleur au niveau national afin d'obtenir des données représentants des différents types de zone (urbaine, rurale) et de différents densités.

Ceci permettra une meilleure évaluation du marché du carton de centre Algérie et d'estimer les flux de matière et financier liés.

Conclusion 2 :

L'étude a permis d'interpréter le circuit de la collecte et récupération de déchet carton dans la région centre, ainsi que les quantités collectées par les industries de la transformation. Les données sont considérés comme acceptables car soumise à une opération vente actuel base sur la pesée du carton vendu.

En revanche, les données de production des déchets cartons dans la région sont sous-estimées car elles ne couvrent que les supermarchés et quelques supérettes à Blida.

L'enquête a permis de déterminer la quantité de déchet.

Conclusion 3 :

En considérant le temps de collecte de carton fourni par l'AND de 16% estimé, la quantité de déchet carton généré de 920000 T/an, ce qui représente supérieur aux capacités de recyclage installée en Algérie qui sont de 385000T/an.

Ceci démontre l'existence d'un manque de capacités d'absorption du déchet carton généré. Ceci est un potentiel au développement du marché du carton en Algérie.

L'option d'exportation des déchets carton reste valable tant que les capacités restent faibles.

Conclusion 4 :

L'étude à couvert trois wilayas du centre incluant la capitale qui peuvent être considérés comme représentable des grandes villes main en aucun cas ne peuvent représenter le contexte des autres villes et milieu rural.

2. Recommandations :

Par ailleurs, l'enquête réalisé à ciblé seulement une catégorie de marché, pour évaluer les quantités de cartons générés annuellement.

L'élargissement des enquêtes aux autres marchés permettra de se rapprocher des quantités réelles du déchet carton produit.

Bibliographie

1. Mémoire de master (Loucif imane) étude de la valorisation des déchets en cartons et en papiers au sein de tonic industrie,mémoire de master en genie environnement, Université mouloud mameri tizi-ouzou 2017.
2. Pnud 2009 (programme des nations unies pour le developpement).
3. <https://www.cartonsdedemenagement.com/blog/le-carton-toute-une-histoire>, 513.
4. <https://www.lpbcarton.com/blog/>.
5. <https://fr.statista.com/statistiques/561233/consommation-papiers-cartons-selection-pays/>
6. The Market place for succes,l’emballage dans le monde, 26-29 novembre 2018, paris-france.
<https://www.all4pack.fr/Media/Network>
Passions/0_ALL4PACKMedias/Fichiers/FicheMarche_Emballage_Monde
- 7 : L’agence nationale des déchets : www.and.dz
- 8: Africa Folding Carton Market Report / www.mordorintelligence.com
9. Laurent rousselle, 08 novembre 2021,7h44
10. <https://www.usinenouvelle.com/article/penuries-hausses-de-prix-l-industrie-du-papier-carton-ne-suit-plus-la-croissance-de-la-demande>.
- 11 : Confinement : les fabricants de cartons profitent des ventes en ligne :
<https://www.lesechos.fr/industrie-services/conso-distribution/confinement-les-fabricants-de-cartons-profitent-des-ventes-en-ligne-1263342>.

12: What's causing packaging price increase in 2022 and how to mitigate them:

www.macfarlanepackaging.com

13 : Tetra Pak &amp; BIO IS - Analyses de cycle de vie des emballages de Tetra

Pak – 2008.

14: university of sheffield,deposting user: ethos import sheffield,12 juillet 2003

Environmental costs and environmental benefits analysis of packaging waste

recovery and recycling

target.

15 : Données étude sectorielle, Grant Thornton 2012.

16 : <https://www.recyclage-recuperation.fr/archives-dechets-com/algerie-fin-prete-a-doper-sa-production-demballages-a-partir-de-cartons-recycles/>.

Annexes

Annexe 1 :

Eugène Poubelle :

Eugène René Poubelle, né à Caen en Normandie le 15 avril 1831 et mort à Paris le 15 juillet 1907, est un juriste, administrateur et diplomate français. A la suite d'une épidémie de choléra, instaure le tout-à-l'égout et oblige les propriétaires à y raccorder leur immeuble.

En janvier 1884, le journal Le Figaro décide d'utiliser le mot « Poubelle » pour désigner le récipient imposé par le préfet du même nom.



Eugène René Poubelle

Annexe 2 : Questionnaire

Questionnaire

LIEU:

Date:

Heure:

1. Personne interviewé : Qualité : Age :
2. Ancienneté : Ans Activité entreprise : Date de création :
3. Sources des déchets carton :

Emballage matière input marchandises fini produits semi finis
 producteur ou fabricant carton Autres :

4. Types de déchets d’emballage générés

Matière plastique	Film		Carton	Ondulé	
	Sachet			Carton alvéolaire	
	Bag type 2			Carton spiralé	
Papier		Carton plat			
Autre					

5. Séparation/tri sélectif de déchets d’emballage : Oui non

- Si oui, devenir du déchet :
- Si non, pourquoi :

6. Quantité de déchets générée* : * en m³ : J /S/M ou *en
 kg J/S/M

7. Avez-vous une zone de stockage du carton : Oui Non

8. Fréquence élimination/rejet : Masse / volume : J/S/M

9. Arrangement avec un collecteur de cartons : Oui Non

10. Informé sur les possibilités de récupération et de recyclage du carton :
 Oui non

11. Réutilisation du carton sur place : Oui Non

- Si Oui, objet de réutilisation :

Quantité réutilisée	Total		Kg ou m3 par J/S/M
	Partielle		Kg ou m3 par J/S/M

- Si Non, pourquoi :

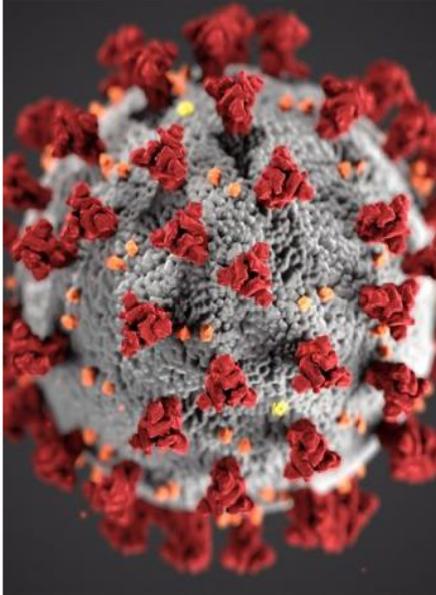
12. Condition de participation au marché de récupération et/ou de recyclage des déchets de carton :

- Conditionné si collecteur régulier
- Conditionné par rémunération
- Accès au marché libre des déchets de carton (offre/demande)
- Autre :

Annexe 3: SAMPLE GLOBAL FOLDING CARTON MARKET

MARKET INSIGHTS

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF COVID-19 ON THE FOLDING CARTON INDUSTRY



- With the outbreak of COVID-19, the folding cartons market in the initial outbreak of the virus faced slow growth due to lockdown being imposed by a various country that has disrupted the supply chain process along with the closure of production plant in some countries to curb down the effect of the virus.
- Furthermore, the majority of the liquid packaging carton is sold through the retail channel; the imposed lockdown had taken a hit on the market as most of the retail store was closed during the initial outbreak.
- For instance, in India, Amul sells 5% of its total milk in cartons. The dairy co-operative procures 26 million liters of milk daily. Though there is no foreseen shortage of milk, the packaging of milk in cartons is reportedly short, with liquid carton manufacturing being halted temporarily.
- Also, during the pandemic the stockpiling from consumers end reduced after initial phases and was witnessed by grocery stores across the globe. This disappearing behavior of stockpiling also reduced the demand for folding carton manufactures during the pandemic.
- Moreover, the beverage companies were facing disrupted supply chains, as well as significantly reduced consumption. Though at-home consumption has increased, out-of-home product consumption, which historically generates the highest profit margins, has come to nearly a standstill, with market stagnation.
- Furthermore, the sales volume of the liquid folding carton in Japan witnessed decline as beverage market saw stagnation which was caused by unfavorable weather condition as well as decline in demand for milk cartons used in school lunches owing to impact of COVID-19. However, with the declaration of food and beverage items as an essential item, the market started to attain growth as many retail stores were kept open for the limited time frame to meet the consumer demand.
- Furthermore, the rapid rise in e-commerce promoted the growth of paperboard packaging in F&B and online pharmacy and drug store sales, contributing to the growth outlook. For instance, in May 2020, the Ministry of Interior has ordered the complete lockdown of the industrial area of Dammam, the capital of the kingdom's Eastern Province. However, EASTERNPAK's corrugated cardboard plant remained operational in order to fulfill customers' orders on time. The company operated with full potential to cater to the demand for food and beverage necessities.



Annexe 4: présentation des entreprises

1. Général Emballage :

Général Emballage est leader en Algérie de l'industrie du carton ondulé. Ils fabriquent, à la commande, des plaques double- face (cannelures B, C, E et F) et double-double (BC et BE), des emballages et des displays. Et réalisent des post-impressions en Haute résolution jusqu'à 6 couleurs avec vernis intégral ou sélectif.

Leurs équipes maîtrisent l'ensemble des tâches de production :

- Etudes.
- Prototypage.
- Réalisations de formes de découpe et fabrication des emballages et des displays.
 - Livraison.

Entré en exploitation en 2002, Général Emballage est une Société de capitaux avec un capital social de 2.000.000.000 DZD opérant sur 3 sites industriels (Akbou, Oran et Sétif) avec plus de 1200 employés et un Chiffre d'affaire de 19 milliards DZD. Général Emballage est certifié conforme au Système de management intégré Qualité-Santé et Sécurité au travail (S&ST)- Environnement (ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018).le siège social est à ZAC Taharacht , Akbou, dans la wilaya (gouvernorat) de Béjaia.

Le siège situé à El harrach a comme activité principal la récupération, transformation/recyclage et exportation des déchets carton avec une moyenne de 43 T/J.



Logo de General Emballage

2. EPWG CET Beni Mered

L'établissement public de wilaya de gestion des centres d'enfouissement technique EPWGCET est un établissement public à caractère industriel et commercial, le siège de la direction générale de l'établissement se situe à Beni Mered dans la wilaya de Blida.

En application de l'instruction interministérielle N° 22 du 11/11/2006, portant création des "EPIC" de wilaya, et conformément au décret présidentiel N° 83-200 du 19/03/1983 précisant les conditions de création, d'organisation et de fonctionnement de l'établissement public local.

Les activités du CET varient entre :

- Collecte des déchets.
- Création de centres de tri des déchets.
- Prestations en gestion des déchets.
- Services de gestion des déchets.
- Bacs pour déchets DEEE.



Logo de EPWG CET BENI MERED

3. Tonic Industriel

L'entreprise Tonic Industrie a été créée le 14/04/2011. Elle est organisée en EPE/SPA avec un capital social de 30.000.000.000 DA.

La société de gestion des participations de l'État chimie-Pharmacie « SGP GEPHAC SPA » en est l'unique actionnaire. L'entreprise active dans le sous-secteur de l'industrie manufacturière. Tonic industrie, est leader Algérien dans le domaine de la fabrication, de la transformation et de la commercialisation de produits d'emballage, de papiers fins et de Papiers tissus. La société compte plus de 2653 employés répartis dans quelques 10 unités d'exploitations modernes. Elle s'affirme comme une entreprise d'envergure internationale qui recycle annuellement plus de 26801 T, de papier et carton, comblant ainsi une partie de ses besoins en fibres.

Ce complexe comporte deux lignes complètes de la toute dernière technologie pour la fabrication de papier tissu (ouate) et de papier pour ondulé et qui produiront une gamme variée de produits d'emballages ainsi quelques des produits domestiques et sanitaires pour grand publics.

4. 3M récupération

L'Entreprise de Récupération des Matériaux Métalliques et Menuiseries, 3M Récupération, est un acteur majeur dans la récupération des déchets industriels dont les matériaux ferreux

et non ferreux (fer, aluminium, papier, carton, cuivre, verre, bois) des marchandises avariées et, particulièrement, la collecte des huiles usagées et des accumulateurs (batteries) en tout genre.

Créée en 2006 puis déclarée, en 2008, à la Direction de l'environnement de la Wilaya de Blida/au Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme, en qualité d'entreprise professionnelle de récupération.

Son activité principale est dédiée à la prise en charge des préoccupations des industriels en matière de récupération des déchets industriels notamment les déchets spéciaux et spéciaux dangereux. Cette activité peut être élargie à tous les matériaux susceptibles d'être traités et recyclés ou mis en décharge. Cette activité de collecte et de récupération est mise en œuvre sur l'ensemble du territoire national.



5. Ieco Emballage

La société des emballages I.E.C.O. – Industrie des Emballages en Carton Ondulé – créée en 1996, est le fruit d'une expérience de trois (3) décennies dans le domaine du cartonnage. La société des emballages S.I.F.E.C, créée dans les années soixante dix, avait pour vocation première la fabrication des emballages en carton ondulé, vierges ou imprimés, à partir de plaques de carton qu'elle achetait auprès d'onduleurs.

Au début des années quatre vingt, alors que l'entreprise et la ville de Blida grandissaient et s'épanouissaient, le siège de l'usine a été transféré au lieu dit, Berge de l'Oued Sidi El-Kebir, ce qui a permis une extension de l'unité et l'acquisition d'un train onduleur, équipement qui mit fin à notre dépendance vis à vis de nos fournisseurs de plaques ; une ère nouvelle s'ouvrit alors devant la société. Devant l'impossibilité d'envisager une nouvelle extension de la société S.I.F.E.C., en raison d'un manque d'espace, les dirigeants ont décidé de créer en 1996 une seconde entreprise, toujours dans le même créneau; il s'agit de la société I.E.C.O, localisée – zone industrielle – site 2 – Ouled-Yaich / Blida.

La société qui s'étend sur une superficie de 20 000 m² (entrepôts compris), dispose d'équipements de production modernes lui permettant de développer une large gamme d'emballages avec impression de haute qualité.

6. GIPEC

Le Groupe Industriel du Papier et de la Cellulose- GIPEC, créé en 1998, est né de la fusion de deux leaders algériens dans la filière Papiers et Carton, à savoir les entreprises CELPAP et ENEPAC, elles mêmes issues de la restructuration de l'Ex Société Nationale des Industries de la Cellulose - SONIC , fondée en 1968. Doté d'un capital social de 7 086 270.000 DA, le groupe GIPEC dispose de cinq (05) filiales en activité spécialisées dans la production et la commercialisation de produits d'emballage, d'un réseau de récupération de vieux papiers et d'une (01) filiale en arrêt momentané d'activité spécialisée dans la production de papiers pour ondulés.

Fort d'une expérience de plus de quarante (40) ans et occupant une position stratégique dans le secteur papetier algérien, le groupe GIPEC constitue le partenaire incontournable dans le domaine du papier et carton.

L'activité de récupération est d'une importance pour le Groupe **GIPEC**, ée sur le recyclage et la valorisation des produits papetiers et qui est incitée et stimulée par un double intérêt économique et écologique. En effet, les produits cellulosiques recyclables représentent une matière première locale disponible et intégrée dans le processus de production des papiers et carton.

La politique générale du Groupe consiste entre autres, à faire de ses filiales des partenaires fiables, notamment :

- A l'exportation.
- Dans le domaine du processing, production en commun et sous-traitance.
- Dans le montage d'opérations de partenariat industriel, financier et commercial.

