

République algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université a. Mira de Bejaia



Faculté de Technologie
Département de Génie des procédés

Mémoire
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE
Master

Domaine : Science et Technologie Filière : Génie des Procédés
Spécialité : Génie Chimique
Présenté par

Azzoug Hinda

et

Benamsili Lilia

Thème

Contrôle de Qualité des emballages primaires et secondaires à Cevital Agro-alimentaire Bejaïa

Soutenu le 06/07/2022 devant les membres des jurys :

Nom et Prénom	Grade		
<i>TOUATI Naima</i>	MCB	Université de Bejaïa	Présidente
<i>KERAKRA Samia</i>	MCB	Université de Bejaïa	Examinatrice
<i>SIDANI Sonia</i>	Chef service labo IP	Complexe Cevital Bejaia	Examinatrice (invitée)
<i>IKKOUR Kahina eps BOURAS</i>	MCA	Université de Bejaïa	Promotrice
FERMAS Walid	Contrôleur qualité labo IP	Complexe Cevital Bejaia	Co-promoteur

Année universitaire 2021/2022

Remerciements

Ce travail a été réalisé au Laboratoire Intrants Packaging du complexe agroalimentaire – Cevital – Béjaia. Sous la direction de M Sonia SIDANI, Chef de service Labo IP et l'encadrement de Mr W. FERMAS, Contrôleur Qualité au sein du même labo.

Tout d'abord, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné la patience et le courage pour réaliser ce travail.

Nous remercions chaleureusement, Mr FERMAS Walid et Mme BOURAS Kahina de nous avoir proposé ce thème, de nous avoir encadré, de nous avoir témoigné leurs soutiens et leurs confiances, de nous avoir guidé et encouragé dans ce travail, pour toutes les connaissances scientifiques et les conseils qu'il nous ont apportés, pour leurs disponibilités et leurs rire communicatif, pour la patience et l'amabilité dont ils ont fait preuve tout au long de ce mémoire. Grâce à vous nous avons beaucoup appris.

Un grand merci à M. SIDANI Sonia chef de service laboratoire Intrants Packaging et de nous avoir chaleureusement accueilli dans le labo qui nous a permettez de compléter notre travail.

Merci aussi à Mr RAHAL Naim, Chef de département qualité microbio, eau, IP du complexe agroalimentaire – Cevital d'avoir accepté notre demande de stage et de nous avoir accueilli vivement.

Nos sincères remerciements à Mme TOUATI Naima d'avoir bien voulu présider le jury et Mme KERAKRA Samia et SIDANI Sonia d'avoir accepté d'examiner notre mémoire.

Nous voudrions exprimer toute notre amitié à tous les membres du laboratoire Intrants Packaging pour leur gentillesse, le partage des connaissances scientifiques, leur collaboration, leur soutien, leur joie de vivre qu'ils font rayonner autour d'eux.

Nous adressons nos remerciements les plus sincères à nos parents qui nous ont toujours aidés et soutenus.

Enfin, nous ne saurions oublier de remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, et qui ont été d'un soutien qu'il soit moral ou matériel. Qu'il trouve ici l'expression de notre sincère gratitude.

C'est avec un brin de nostalgie que nous tournons la dernière page de ce travail.

Dédicaces

A mes très chers parents, pour leur patience, leur soutien et leurs sacrifices, Je vous exprime, tous mes sentiments de gratitude et d'amour. « Que Dieu vous protège »

A Mon frères et mes sœurs qui m'ont encouragé pour finir mon travail dans les Meilleures conditions

A ma binôme **Lilia**

A toute mes amies : **Nawel, Lamia, Yasmine**

A tous mes enseignants du primaire à l'université.

A tous ceux qui m'ont fait un jour un peu de bien et de bonheur

Je dédie ce modeste travail

« **Hinda** »

Dédicaces

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude, avant tout à Dieu le tout Puissant qui m'a aidé et m'a donné le courage pour mener à terme ce modeste travail. Tout en espérant être

à la hauteur

À mes très chers parents Hocine et Aicha, pour leurs patiences, leurs soutiens et leurs sacrifices, Je vous exprime, tous mes sentiments de gratitude et d'amour.

« Que Dieu vous protège »

À mes trois frères : Adel, Mounir, Fares

A ma binôme Hinda

À la famille Hitache en particulière Takfarinas qui est une personne très précieuse pour moi.

A tous mes amis (e) : rynad, katia, lilya, Kerza, samira

A tous mes enseignants du primaire à l'université.

« Lilia »

Liste des tableaux

Tableau 1 : représente les différents éléments d'identification du complexe agroalimentaire CEVITAL de Bejaïa.

Tableau 2 : Rôles de l'emballage

Tableau 3 : les résultats d'analyse d'un Big Bag

Tableau 4 : les résultats d'analyse effectuée sur le sac PP 50Kg

Tableau 5 : les résultats d'analyse effectuée sur le film thermo-rétractable

Tableau 6 : les résultats d'analyse effectuée sur Etiquettes Polypropylène 5litre

Tableau 7 : les résultats d'analyse effectuée sur fleurial 250g

Tableau 8 : les résultats d'analyse effectuée sur film Skor PE 5 kg

Tableau 9 : les résultats d'analyse effectuée sur l'intercalaire en carton

Tableau 10 : les résultats d'analyse effectuée sur la barquette

Tableau 11 : les résultats d'analyse effectuée sur le couvercle Smen 900G

Tableau 12 : les résultats d'analyse effectuée sur le bouchon 2litre

Tableau 13 : les résultats d'analyse effectuée sur le sac shortening

Tableau 14 : les résultats d'analyse effectuée sur le carton

Tableau 15 : les résultats de mesure de point des bouchons

Tableau 16 : les résultats de mesure d'épaisseur des 4 bouteilles de différents molle dans différents pointe

Liste des figures

Figure 1 : Complexe Cevital agro-alimentaire Bejaia

Figure 2 : Mr. Issad REBRAB

Figure 3 : Organigramme de l'entreprise

Figure 4 : les produits et les marque de Cevital

Figure 5 : Fleuriel

Figure 6 : ELIO

Figure 7 : Margarinerie et graisses végétales

Figure 8 : Sucre

Figure 9 : Emballage des tonneaux en bois

Figure 10 : Les différents types d'emballage (primaire, secondaire, tertiaire)

Figure 11 : Emballage en carton et papier

Figure 12 : Emballage en verre

Figure 13 : Emballage en métal

Figure 14 : Emballage composite

Figure 15 : Emballage multicouche

Figure 16 : Emballage en bois

Figure 17 : Emballage en plastique

Figure 18 : Emballage en tissu

Liste des figures

Figure 19 : Emballage actif

Figure 20 : Emballage intelligent

Figure 21 : balance analytique

Figure 22 : Appareil pied de coulisse

Figure 23 : balance de comptage

Figure 24 : Un micromètre

Figure 25 : Big Bag

Figure 26 : sac pp 50kg

Figure 27 : filme thermo- rétractable

Figure 28 : Etiquettes Polypropylène

Figure 29: Fleurial 250g

Figure 30: Film SKOR 5kg PE

Figure 31 : Intercalaire en carton

Figure 32 : Barquette

Figure 33 : couvercle

Figure 34 : bouchon 2 litre

Figure 35 : sacs plastiques pour fond de caisse carton

Figure 36 : carton

Figure 37 : Le fonctionnement d'une machine à injection plastique

Figure 38 : Appareil Minitest

Liste des figures

Figure 39 : une bille est placée d'un côté de la pièce .la sonde est placée de l'autre côté de la pièce et attire la bille

Figure 40 : Mesure de l'épaisseur de bouchon à l'aide de Minitest

Figure 41 : les analyses effectuées sur les bouchons 5 litres

Figure 42 : Diagramme de variation de l'épaisseur de bouchon Sabic cc 453 TR : 2,45 au cours de 5 essais

Figure 43 : Diagramme de variation de l'épaisseur de bouchon Sabic M80064 TR : 1,51s au cours de 5 essais

Figure 44 : Diagramme de variation de l'épaisseur de Bouchon clown 5L/ au cours de 5 essais

Figure 45 : Diagramme de variation de l'épaisseur de Bouchon fabriplasto au cours de 5 essais

Figure46 : Moulage par soufflage

Figure 47 : fonctionnement de soufflage

Figure 48 : Les analyses effectuées sur les bouteilles 5 litre

Liste des abréviations

PE : Polyéthylène

PP : Polypropylène

PET : Polyéthylène téréphtalate

PEHD : Polyéthylène haute densité

PS ou PSE : Polystyrène Expansé

FT : Fiche Technique

UV : Ultraviolet

°C : Degré Celsius

Sommaire

Introduction 1

Chapitre I : Présentation de l'entreprise Cevital

I.1. Introduction 3

I.2. Présentation de l'entreprise 3

I.3. Historique 4

I.4. Biographie du fondateur 10

I.5. Les activités du complexe CEVITAL... 11

I.6. Mission et objectifs 11

I.7. Organigramme de l'entreprise 12

I.8. Les unités de l'entreprise 13

 I.8.1. Raffinerie d'huile 13

 I.8.2. Margarinerie 13

 I.8.3. Raffinerie de sucre 13

 I.8.4. Stockage de la matière première 13

I.9. Les produits et flexibilité de conditionnement de Cevital Bejaïa 14

I.9.1. Les produit de Cevital 15

Chapitre II : Généralités sur les emballages alimentaires

II.1. Introduction... 17

II.2. L'historique de l'emballage 17

II.3. Définition de l'emballage 19

II.4. Le rôle d'emballage 19

Sommaire

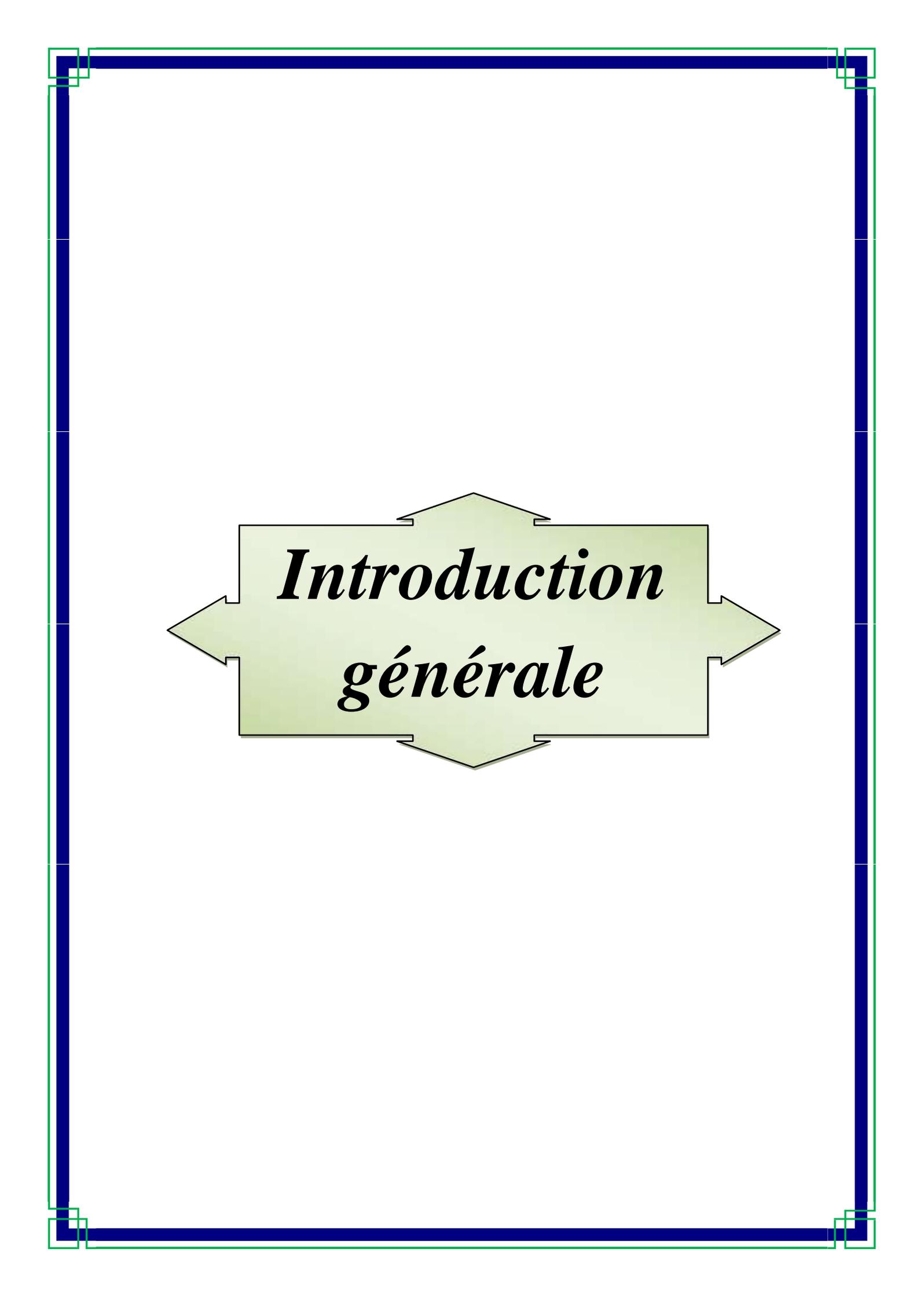
II.5. Avantage et valeur de l'emballage alimentaire	19
II.6. Les différents types de l'emballage	20
II.7. Les différentes fonctions de l'emballage.....	21
II.8. Les différents matériaux de l'emballage alimentaire.....	22
II.9. Le choix de matériaux... ..	25
II.10. Les interactions emballage/aliment... ..	25
II.10.1. La permutation... ..	25
II.10.2. La sorption... ..	26
II.10.3. La migration.....	26
II.11. L'innovation dans les emballages alimentaires... ..	27
II.11.1. Emballages actifs... ..	27
II.11.2. Emballages intelligents... ..	28
II.11.3. Emballage novateurs.....	29

Chapitre III : partie expérimentale : Analyse et contrôle des emballages

III.1. Introduction	31
III.1.1. Analyse et contrôle des emballages.....	32
III.1.1.a. Le matériel utilisé... ..	32
III.1.1.b. Description de l'appareil pied de coulisse.....	32
III.1.1.c. Description de micromètre	33
III.1.2. Information sur l'emballage analysé	33
III.1.2.1. Big Bag.....	33
III.1.2.2. SAC PP 50 Kg Export	35
III.1.2.3. Emballage thermo-rétractable.....	37
III.1.2.4. Etiquettes Polypropylène.....	39
III.1.2.5. Papier sulfurisé	41

Sommaire

III.1.2.6. Film PE (polyéthylène).....	43
III.1.2.7. Intercalaire	44
III.1.2.8. Barquette et couvercle	47
III.1.2.9. Les bouchons plastiques	48
III.1.2.10. Sac Shortening	49
III.1.2.11. Le carton	52
III.2. Analyse et étude des bouchons Cevital	53
III.2.1. Le processus de fabrication des bouchons.....	53
III.2.2. Etude de la variation de l'épaisseur des bouchons 5Litre	55
III.3. Analyse et étude des bouteilles 5litres	61
III.3.1. Le processus de fabrication des bouteilles	61
III.3.2. Etude de la variation de l'épaisseur de quatre bouteilles 5 litres.....	63
Conclusion générale et perspective	65
Référence bibliographique	66



***Introduction
générale***

Introduction générale

Depuis longtemps, l'homme a utilisé les récipients de peau, de feuilles, laalebasse, les paniers en bois, la poterie pour protéger les aliments. Avec les développements scientifiques et les avancées technologiques récentes notamment en matière de conservation des aliments, l'industrie des emballages alimentaires n'a cessé de se développer pour d'une part, suivre ces développements, et d'autre part, répondre aux exigences croissantes du consommateur.

Aujourd'hui, on assiste à une myriade d'emballages alimentaires qui remplissent des fonctions au-delà de la protection des aliments (répondre aux exigences réglementaires, etc.). Les matériaux utilisés sont aussi divers ; on trouve les matériaux simples comme le plastique, le bois, le verre, les métaux, mais aussi des matériaux complexes faisant intervenir plusieurs matériaux à la fois. [1]

Un des rôles essentiels de l'emballage est d'assurer une bonne protection du produit qu'il contient. Cependant, il permet de contribuer au maintien de la qualité et d'augmenté la durée de conservation des aliments frais et transformés, dont il faut également que le matériau utilisé soit plus ou moins inerte, c'est-à-dire ne risque pas de perturber le produit venant au contact dans les mêmes termes de sécurité comme de qualité sensorielle. [2]

En raison de leur exposition prolongée à la nourriture et aux boissons, tous les éléments entrant en contact avec des denrées alimentaires constituent une catégorie de produits à risque élevé : la qualité des emballages alimentaire à un impact direct sur l'état et la sécurité des aliments. Un contrôle qualité et des analyses fiables sont donc d'une importance primordiale pour chaque fournisseur, fabricant et distributeur de contenants alimentaires et d'éléments entrant en contact avec des denrées alimentaires.

L'objectif de notre étude est de faire une synthèse théorique et expérimentale sur les différentes étapes des contrôles industrielles des emballages alimentaires chez Cevital agroalimentaire, afin de conclure sur des perspectives d'amélioration de la qualité de divers contrôles.

Dans ce travail nous nous sommes intéressés aux contrôle de qualité des emballages primaire et secondaire produits par le complexe Cevital et ceux fournis par des divers fournisseurs externes.

Introduction générale

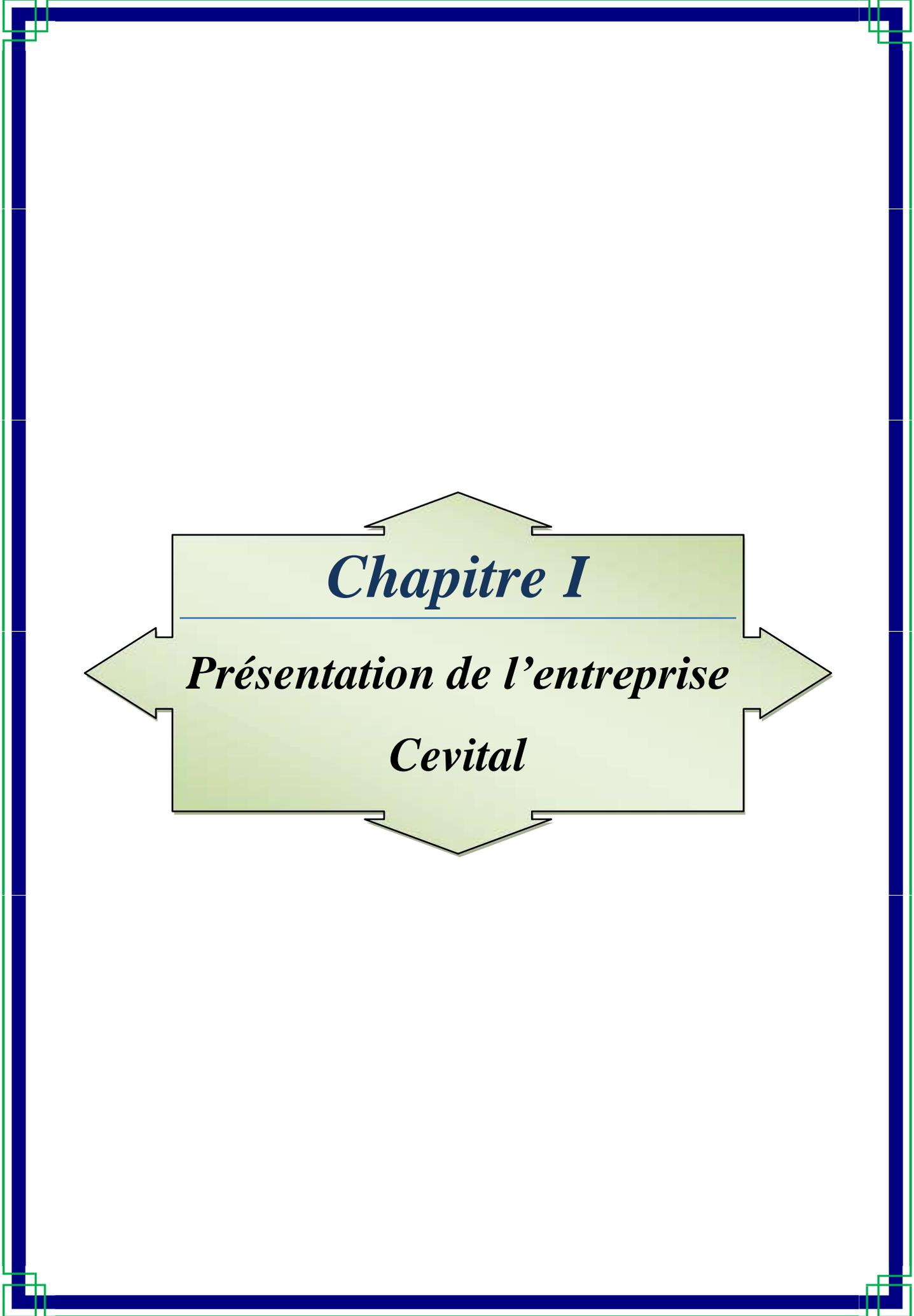
Notre mémoire se divise en trois principaux chapitres :

Le premier chapitre est consacré à la présentation de l'entreprise Complexe Cevital agroalimentaire – Béjaia.

Le second chapitre se focalise sur les généralités des emballages alimentaires et les différentes fonctions de l'emballage ainsi que l'innovation dans les emballages alimentaires.

Le dernier chapitre qui est la partie expérimentale effectuée au laboratoire Intrants Packaging au sein de l'entreprise Cevital agroalimentaire, comporte les matériaux utilisés et les analyses effectuées ainsi que la discussion des résultats obtenus.

Nous terminerons ce travail par une conclusion générale ainsi qu'une présentation de quelques perspectives.



Chapitre I

Présentation de l'entreprise

Cevital

Présentation de l'entreprise Cevital



I.1. Introduction

L'entreprise CEVITAL de Bejaia est le premier complexe agroalimentaire en Algérie. Son évolution historique, ces multiples activités industrielles, ses principaux objectifs ainsi que l'organigramme utilisés seront présentés.

I.2. Présentation de l'entreprise

CEVITAL est un ensemble industriel intégré, fondé en 1998 et concentré en première partie dans le secteur de l'agroalimentaire à savoir, raffinage d'huile et de sucre, produits dérivés, négoce de céréales, distribution de produits destinés à l'alimentation humaine et animale.

L'ensemble industriel a connu une croissance importante et a consolidé sa position de leader dans le domaine agroalimentaire et entend poursuivre sa croissance et exploiter les synergies en poussant l'intégration des activités agroalimentaires et en développant des activités dans le secteur à fort potentiel de croissance du verre plat, sa direction a des bases raisonnables de penser que :

- ✓ Elle s'est taillée en 07 ans, une part de marché dominante sur le marché algérien des produits alimentaires de base.
- ✓ Son organisation et sa structure de couts lui permettent d'envisager devenir un joueur compétitif sur le marché régional des produits alimentaires de base.

L'envergure de ses activités et les capacités de gestion de ses dirigeants lui permettent d'envisager répliquer le succès industriel qu'elle a connu dans le domaine agroalimentaire en développant des activités industrielles dans la production de panneaux préfabriqués et de verre plat.



Figure 1 : complexe cevital agro-alimentaire Bejaia

I.3. Historique

Cevital est créée par *Issad Rebrab* en 1998 à Béjaïa, spécialisée dans l'industrie agroalimentaire, elle possède une raffinerie d'huile et de sucre. Le Groupe CEVITAL est un groupe familial bâti sur une histoire, un parcours et des valeurs qui en ont fait sa réussite et sa renommée.

Créée avec des fonds privés, elle est la première société privée algérienne à avoir investi dans plusieurs secteurs d'activités, elle englobe 26 filiales aux activités diversifiées :

Agro-alimentaire de grande distribution, automobile, industrie, services et immobilier.

Portée par 18 000 collaborateurs dont 15 000 en Algérie, l'entité s'est constituée au fil des investissements autour de l'idée forte de bâtir un modèle économique qui sied à l'économie algérienne.

En 2007, Méditerranéen Float Glass est créée, spécialisée dans la production, la transformation et distribution du verre pour la construction, les applications solaires et certaines industries spécialisées (électroménager, applications high-tech). Le 28 mai 2007, l'usine MFG de Larbaâ est inaugurée par le président de la République Abdelaziz Bouteflika.

En 2007, Numilog est créée, elle est spécialisée dans logistique et la gestion de la chaîne logistique (supply chain management).

Le 31 mai 2013, Cevital rachète le Français Oxxo, spécialisée dans la menuiserie PVC.

Le 15 avril 2014, Cevital reprend les activités françaises du groupe Fagor-Brandt. Le groupe Cevital prévoyait de reprendre également les activités espagnoles et polonaises du groupe Fagor, mais l'offre de reprise de l'activité en Espagne n'a pas été retenue par la justice espagnole et l'usine polonaise du groupe Fagor a finalement été reprise par BSH.

Le 31 mars 2022, Omar Ouali, ancien relecteur en chef de Liberté, a révélé que le journal liberté en lien avec détenue par cevital va cesser de paraître à partir du 6 avril 2022 en raison de problèmes financiers. La procédure du dépôt de bilan par l'entreprise éditrice du journal Liberté sera lancée le 6 avril 2022 et le journal Liberté continuera à paraître jusqu'à la fin du mois d'avril 2022.

Fin juin 2022, Issad Rebrab annonce quitter ses fonctions et mandats au sein de l'entreprise pour partir à la retraite. Malik Rebrab, son fils, prend sa succession en tant que PDG à partir du 30 juin 2022.

Le succès émérite du Groupe Cevital repose sur 7 points forts :

1. Le réinvestissement systématique des gains dans des secteurs porteurs à forte valeur ajoutée.
2. La recherche et la mise en œuvre des savoir-faire technologiques les plus évolués.
3. L'esprit d'entreprise.
4. Le sens de l'innovation.
5. La recherche de l'excellence.
6. La fierté et la passion de servir l'économie nationale.
7. L'attention accordée au choix des employés, à leur formation et au transfert des compétences.

Le Groupe Cevital a traversé d'importantes étapes historiques pour atteindre la taille et la notoriété dont il jouit aujourd'hui et ce tout en continuant à œuvrer dans la création d'emplois et de richesses en Algérie.

Résumé des dates Clés

1975 : Lancement dans la construction métallique.

1986 : Création de METALOR (sidérurgie).

1991 : Création du quotidien d'information Liberté.

1997 : Création de HYUNDAI MOTORS ALGERIE.

1998 : Création de CEVITAL SPA Industries Agroalimentaires.

2006 : Création de NUMIDIS-UNO (GSA).

2007 : Création groupe CEVITAL

- SAMHA-production & distribution SAMSUNG.
- Création MFG (verre plat).

2008 : NOLIS-transport maritime

- Commercialisation du verre plat en Europe.
- Création de NUMILOG.

2010 : Démarrage de l'activité sucre export.

2013 : Reprise ALAS (Espagne) et OXXO (France).

2014 : Rachat FAGOR-BRANDT.

Le complexe agroalimentaire Cevital de Bejaïa se situe dans le port de Bejaïa et s'étend sur une superficie de 14 hectares, il contribue largement au développement de l'industrie agroalimentaire national. Cette entreprise vise à satisfaire le marché national et exporter le surplus, en offrant une large gamme de produit de qualité. En effet, les besoins du marché national sont de 1200 t/j d'huile de table, soit l'équivalent de 12 litres par personne et par an.

Les capacités actuelles du complexe agroalimentaire Cevital sont de 1800 t/j, soit un excédent commercial de 600t/j. Les nouvelles données économiques nationales dans le marché de l'agroalimentaire, font que les meilleurs sont ceux qui maîtrisent d'une façon efficace et optimales les couts, les charges et ceux qui offrent le meilleur rapport qualité/prix. Ceci est nécessaire pour s'imposer sur le marché que le complexe Cevital négocie avec les grandes

Sociétés commerciales internationales, ses produits se vendent dans différentes villes africaines(Lagos, Niamey, Bamako, Tunis, Tripoli...).

Dans le domaine du sucre, en 2013, 1,6 million de tonnes sont attendues, dont un million pour le marché local, estimé à 1,1 million de tonnes. Cette année-là, il était prévu d'exporter 600 000 t vers une vingtaine de pays, en Afrique de l'Ouest, pour des clients tels que Coca-Cola, mais aussi vers l'Europe (Ferrero Rocher) et le Moyen-Orient. En 2010, première année de vente à l'export, 150 000 t seulement avaient quitté le territoire algérien. Premier exportateur du pays hors hydrocarbures, le groupe veut produire deux millions de tonnes de sucre en 2014, soit un gain de productivité de 400 000 t. Il s'appuie pour cela sur du matériel unique dans le pays, comme deux grues montées sur quatorze roues et capables de charger et décharger 36 t de sucre par coup de mâchoire. Cevital fournit aussi du sucre liquide à l'industrie algérienne des boissons. L'entreprise, qui envisage de produire du sucre roux, est la seule en Algérie à avoir utilisé un navire-usine BIBO (bulk in, bags out), de 30 à 40 000 t qui permet de charger en vrac au départ et de décharger emballé à l'arrivée. La capacité de production en sucre blanc est de deux millions tonnes par an, soit 180 % des besoins algériens et 2,7 millions de tonnes par an d'ici 2014. Il est exporté vers le Maghreb et le Moyen-Orient.

L'entreprise produit aussi des huiles végétales avec une capacité de production de 570 000 tonnes par an, soit 140 % des besoins algériens, et l'entreprise exporte vers les pays du Maghreb et du Moyen-Orient. Pour les margarines et les graisses végétales, la capacité est de 180 000 tonnes par an, soit 120 % des besoins algériens, sur plusieurs gammes de produits dont une exportation vers l'Europe, le Maghreb et le Moyen-Orient. Elle a en projet une unité de trituration de graines oléagineuses de trois millions de tonnes par an.

Pour les eaux minérales et boissons gazeuses, la capacité de production est de trois millions de bouteilles par jour. L'entreprise fabrique aussi des jus de fruits et des conserves (jus, soda, confitures, tomates en conserve).

Cevital est présent dans la logistique avec des silos portuaires et un terminal de déchargement de 2 000 tonnes par heure. Cevital a également intégré la logistique et le transport routier dans sa chaîne de valeurs par la création de la filiale Numilog. La filiale compte trois plateformes logistiques d'une surface totale de stockage d'environ 130 000 m², trois agences de transport, une flotte en nom propre de plus de 450 véhicules (maraichers, porte-conteneurs, plateaux, camions frigorifiques, etc.) ainsi qu'un réseau de distribution de vingt-cinq centres

logistiques régionaux réparti sur le territoire algérien pour écourter les délais de mise à disposition des marchandises.

En 2014, Cevital reprend une partie de l'activité de Fagor-Brandt, leader de l'électroménager en France et d'Oxxo Evolution basée à Cluny en Saône-et-Loire, entreprise spécialisée dans les huisseries en PVC pour logements collectifs. L'objectif de Cevital est de donner à Fagor-Brandt France renommé Groupe Brandt les moyens de se développer à l'international et de devenir un acteur majeur en Europe et dans le monde. Pour y parvenir, le Groupe Brandt entend d'abord relancer l'innovation en misant sur ses quatre marques (Sauter, Vedette, De Dietrich, Brandt). En France, elles produisent notamment de l'électroménager.

Grâce à la complémentarité entre l'Algérie et la France que Cevital veut créer un groupe avec un portefeuille diversifié. L'Algérie complétera cette offre avec des produits européens fabriqués dans le pays. Cevital ouvrira en 2016 une deuxième usine à Sétif. Le complexe de Sétif, d'une surface de 95 000 m², a nécessité un investissement de 250 millions d'euros et produira annuellement, à partir du premier trimestre 2017, huit millions d'appareils dont le taux d'intégration sera de 70 à 80 %. Il emploiera dans un premier temps pas moins de quatre mille travailleurs. Il est en mesure de produire annuellement 500 000 appareils (téléviseurs, cartes électroniques lave-linge, cuisinières et climatiseurs) dont 90 % destinés à l'exportation. Avec cette usine de Sétif, le groupe Cevital espère devenir le plus grand exportateur d'électroménager d'Europe et de la région MENA. Il mise aussi sur le potentiel international de Brandt et De Dietrich, déjà exportés en Asie et en Afrique du Nord.

Le rachat d'Oxxo Evolution a pour objectif de créer un géant français, puis européen de la menuiserie, avec notamment le rachat d'autres fabricants de fenêtres en France et dans d'autres pays d'Europe. En Espagne, Cevital a repris pour 8,5 millions d'euros une usine d'aluminium à Ciao, dans le nord du pays, qui appartenait au groupe Alas Aluminium, spécialisé dans la transformation d'aluminium.

Depuis l'entrée en production de son usine de verre plat de Mediterranean Float Glass (MFG), Cevital s'est doté de deux plateformes logistiques aux standards européens, d'une surface de 25 000 m² chacune, à Valence en Espagne, et à Savone, près de Gênes en Italie, d'où il exporte le plus gros de sa production de verre plat en Europe, essentiellement vers l'Espagne, la France, l'Italie, l'Allemagne et l'Autriche. L'infrastructure de Tanger Med sert à approvisionner le Maroc et certains pays de l'Afrique de l'Ouest. MFG exporte également vers

la Tunisie et de nombreux pays d'Afrique, la production part pour 70 % à l'export, après avoir obtenu le label CE (Certification européenne) pour ses produits. Avec une capacité de 600 t/j, MFG dispose de l'une des plus grandes usines de verre plat d'Afrique.

En 2014, Cevital reprend les aciéries de Lucchini Piombino situées en Toscane, en Italie, déclarées insolvable en 2012 et mises sous administration spéciale depuis deux ans. L'entreprise italienne est connue pour être le deuxième producteur d'acier en Italie avec 2,5 millions de tonnes par an. En 2018, Cevital la cède au groupe indien JSW Steel.



CHIFFRES CLÉS



Tableau1 : représente les différents éléments d'identification du complexe agroalimentaire CEVITAL de Bejaïa.

Raison social	CEVITAL agro-industrie
Adresse	Nouveau quai port de Bejaia, Bejaia (06), Algérie
Forme juridique	Société par action (SPA)
Capital	04 milliards de dollars (\$)
Effectif (2021)	18 000 salariés
E-mail	contact@cevital.com
Site web	https://www.cevital.com/
Téléphone	+213 34 10 38 38

I.4. Biographie du fondateur

Fondateur du Groupe Cevital, Issad Rebrab est né en 1944. Il crée son cabinet d'expert-comptable en 1968, puis se lance dès 1971 dans l'entrepreneuriat, en créant des sociétés dans la métallurgie et en 1991 dans la sidérurgie. À la tête du Groupe Cevital, il n'a cessé de le faire grandir en diversifiant ses activités, pour compter aujourd'hui 26 filiales dans l'industrie, l'agro-alimentaire, la grande distribution ou encore l'automobile.

Depuis quelques années, Il développe ses activités à l'international, notamment en Europe (France, Italie, Espagne), en Tunisie,

au Maroc et au Brésil. En France, Issad Rebrab a racheté en 2013 la PME Oxxo (fabricant de fenêtres haute-performance), en 2014 Brandt France, pour relancer ce leader de l'électroménager, et en 2015 un Luccuni un complexe sidérurgique d'acier spéciaux. Issad Rebrab est, depuis 2008, Président du Conseil d'Administration du Groupe Cevital.

Père de 5 enfants, ces derniers sont tous impliqués au sein du management du Groupe. En 2009, Cevital a élargi sa gouvernance en décidant d'ouvrir son conseil d'administration à



Figure 2 : Mr. Issad REBRAB

des membres indépendants. Une décision motivée par la volonté de soutenir la croissance de l'entreprise et d'assurer sa pérennité, à l'image des grandes entreprises internationales.

Issad Rebrab a été élu CEO de l'année à l'Africa CEO Forum 2015 et Personnalité de l'Année en 2016 par la région de la Toscane (Italie), suite à la reprise des activités sidérurgiques de Piombino..

Issad REBRAB est actuellement classé comme premier milliardaire en Algérie, le 8^{ème} en Afrique, le 506^{ème} au niveau mondial avec un chiffre d'affaire de 3,5 milliards de dollars.

I.5. Les activités du complexe CEVITAL

Lancé en mai 1998, le complexe CEVITAL a député son activité par conditionnement des huiles décembre 1998.

En février 1999, les travaux de génie civil de la raffinerie ont député, cette dernière est devenue fonctionnelle en Aout 1999.

L'ensemble des activités de CEVITAL est concentré sur la production et là commercialement des huiles végétales, de margarines et du sucre et se présente comme suit :

- ✓ Raffinage des huiles (1800 tonnes /jour).
- ✓ Conditionnement d'huile (1400 tonnes/ jour).
- ✓ Production de margarines (600tonnes/jour).
- ✓ Fabrication d'emballage (PET) Polyéthylène Téréphtalate (9600 unités/heure).
- ✓ Raffinage de sucre (2000 tonnes/jour et 3000 tonnes/jour).
- ✓ Stockage du sucre (120000 tonnes).
- ✓ La cogénération (une capacité de production arrive jusqu'à 64 MW).
- ✓ Minoterie et savonnerie en cours d'étude

I.6. Mission et Objectifs

L'entreprise a pour mission principale de développer la production et d'assurer la qualité et le conditionnement des huiles, des margarines et du sucre à des prix nettement plus compétitifs et cela dans le but de satisfaire le client et le fidéliser. Les objectifs visés par CEVITAL peuvent se présenter comme suit :

- ✓ L'extension de ses produits sur tout le territoire national.
- ✓ L'importation des graines oléagineuses pour l'extraction directe des huiles brutes.
- ✓ L'optimisation de ses offres d'emploi sur le marché du travail.
- ✓ L'encouragement des agriculteurs par des aides financières pour la production locale des graines oléagineuses.

I.7. Organigramme de l'entreprise

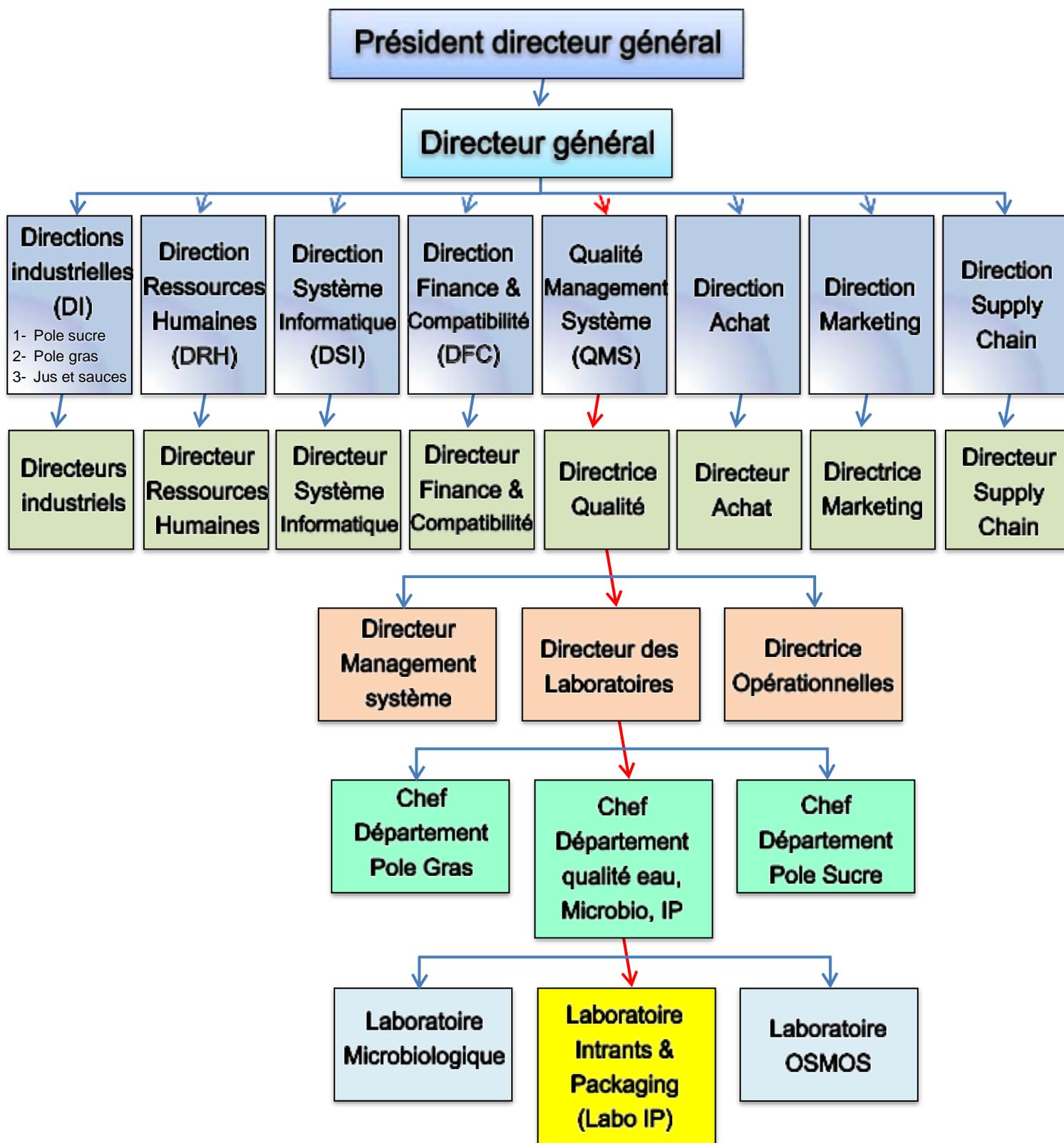


Figure 3 : l'organigramme du complexe agroalimentaire – Béjaia

I.8. Les unités industrielles de l'entreprise

Le complexe agroalimentaire CEVITAL de Bejaïa est composé de plusieurs unités de production à savoir :

- ✓ **02** raffineries de sucre.
- ✓ **01** unité de sucre liquide.
- ✓ **01** raffinerie d'huile.
- ✓ **01** margarinerie.
- ✓ **01** unité de conditionnement d'eau minérale.
- ✓ **01** unité de fabrication et de conditionnement de boissons rafraîchissantes.
- ✓ **01** conserverie.
- ✓ **01** unité de fabrication de chaux calcinée.

I.8.1. Raffinerie d'huile

Elle a été mise en chantier en mai 1998, l'adaptation d'une technologie de dernière génération lui a permis de rentrer en production en un temps record soit aout 1999. Elle est considérée parmi les plus modernes au monde. Actuellement, sa capacité de production est de 1800 tonnes par jour, cette raffinerie est conçue pour traiter toutes les qualités d'huile comestible telle que : le colza, le tournesol, le soja,...

I.8.2. Margarinerie

Mise en chantier en mars 2000, puis rentrée en production en juillet 2001. Cette margarinerie construite par le groupe lui-même représente une offensive considérable sur le marché à grand publique. Sa capacité de production est de 100 t/j pour chaque chaine de production qui sont au nombre de six, soit 600 t/j.

I.8.3. Raffinerie de sucre

Elle est mise en chantier en octobre 2000 et devenue fonctionnelle en octobre 2002. Elle est dotée d'un équipement industriel très modernisé qui répond aux besoins du marché. Sa capacité de production actuelle est de 1600 t/j dépassant ainsi les 500 000 t/an. Cette dernière couvrira les besoins nationaux en sucre blanc. Une nouvelle raffinerie de sucre d'une capacité de 3000 t/j est actuellement mise en service en période de démarrage et d'essais.

I.8.4. Stockage de la matière première

Les silos de stockage sont opérationnels depuis juin 2003. Ce sont de gigantesques récipients cylindriques construits en béton, destinés au stockage des céréales et des graines

Oléagineuses. Au nombre de 24, la capacité de stockage de chaque cellule est de 500 tonnes, ce qui offre une capacité de 120000 tonnes (la plus grande capacité de stockage en Afrique).

I.9. Les produits et flexibilité de conditionnement de Cevital Bejaïa

Cevital avec une croissance de 50 % par an depuis sa première année d'exploitation, occupe la place de leader dans plusieurs lierres (agro-alimentaires), couvrant ainsi une importante part des besoins du marché national, crée de l'emploi (600 emplois par an) Elle continue de mener une stratégie de croissance et de divers cation en se lançant dans la réalisation de plusieurs projets. Cevital Agro-industrie est composée de plusieurs unites de production, telles que : raffinerie d'huile, raffinerie de sucre, margarinerie, unités de conditionnement d'eau minérale, unite de fabrication et de conditionnement de boissons rafraîchissante sans alcool. Conserverie, silos portuaires, ainsi qu'un terminal de déchargement portuaire.

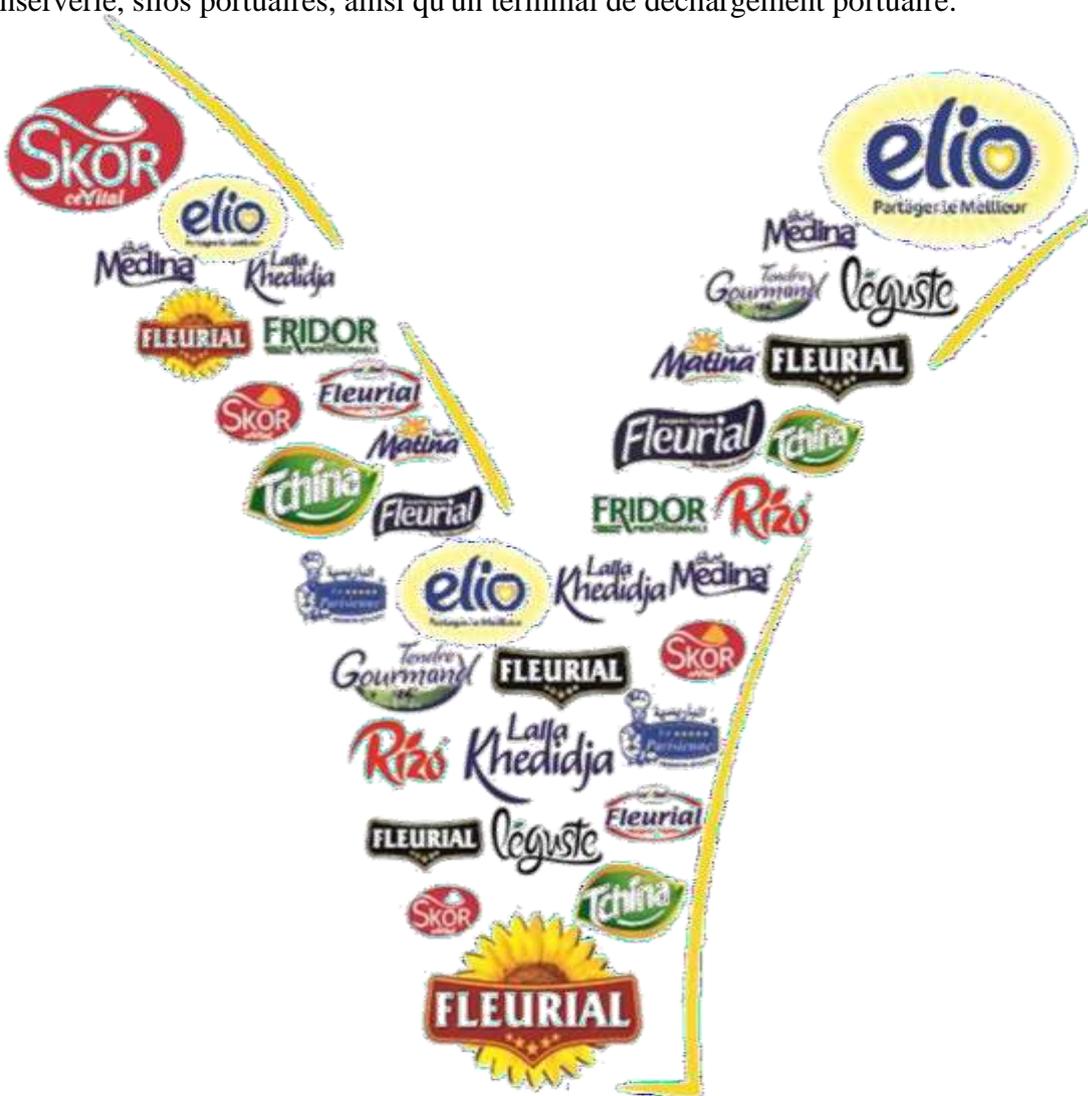


Figure 4 : les produits et les marque de cevital

I.9.1. Les produits de Cevital

Cevital contient dans l'output de son activité industriel une gamme très diversifiée en matières de produits fabriques. D'autre que les huiles alimentaires dans lesquelles elle est spécialisée. L'entreprise produit et commercialise plusieurs autres produits dérivés qu'on Va aborder dans ce qui suit :

✓ **Les huiles végétales :**

Les huiles de Cevital sont des produits, dont le système de fabrication est certifié ISO22000 par le bureau VERITAS certification. Cevital produit deux types d'huile de Table de dièreses qualités et dièreses appellations (logos) à savoir : Fleuriel : 100 % tournesol sans cholestérol, riche en vitamine (A, D, E) et en acides gras essentiels.



Figure 5 : Huile Fleurial

✓ **ELIO :** c'est une huile 100 % végétale et sans cholestérol, contient la vitamine F



Figure 6 : Huile ELIO

Elles sont issues essentiellement de la graine de tournesol, soja et de palme, conditionnées dans des bouteilles de diverses contenances allant de 1 à 5 litres, après qu'elles aient subis plusieurs étapes de range et d'analyse.

✓ **Margarinerie et graisses végétales :**

L'entreprise produit une gamme variée de margarine riche en vitamine A, D et E. Certaines margarines sont destinées à la consommation directe comme la marque MATINA, BEURE GOURMANT et FLEURIAL. D'autres sont spécialement produites pour les Besoins de la pâtisserie moderne ou traditionnelle, l'exemple de LA PARISIENNE (Feuilletage) et MEDINA (Smen).



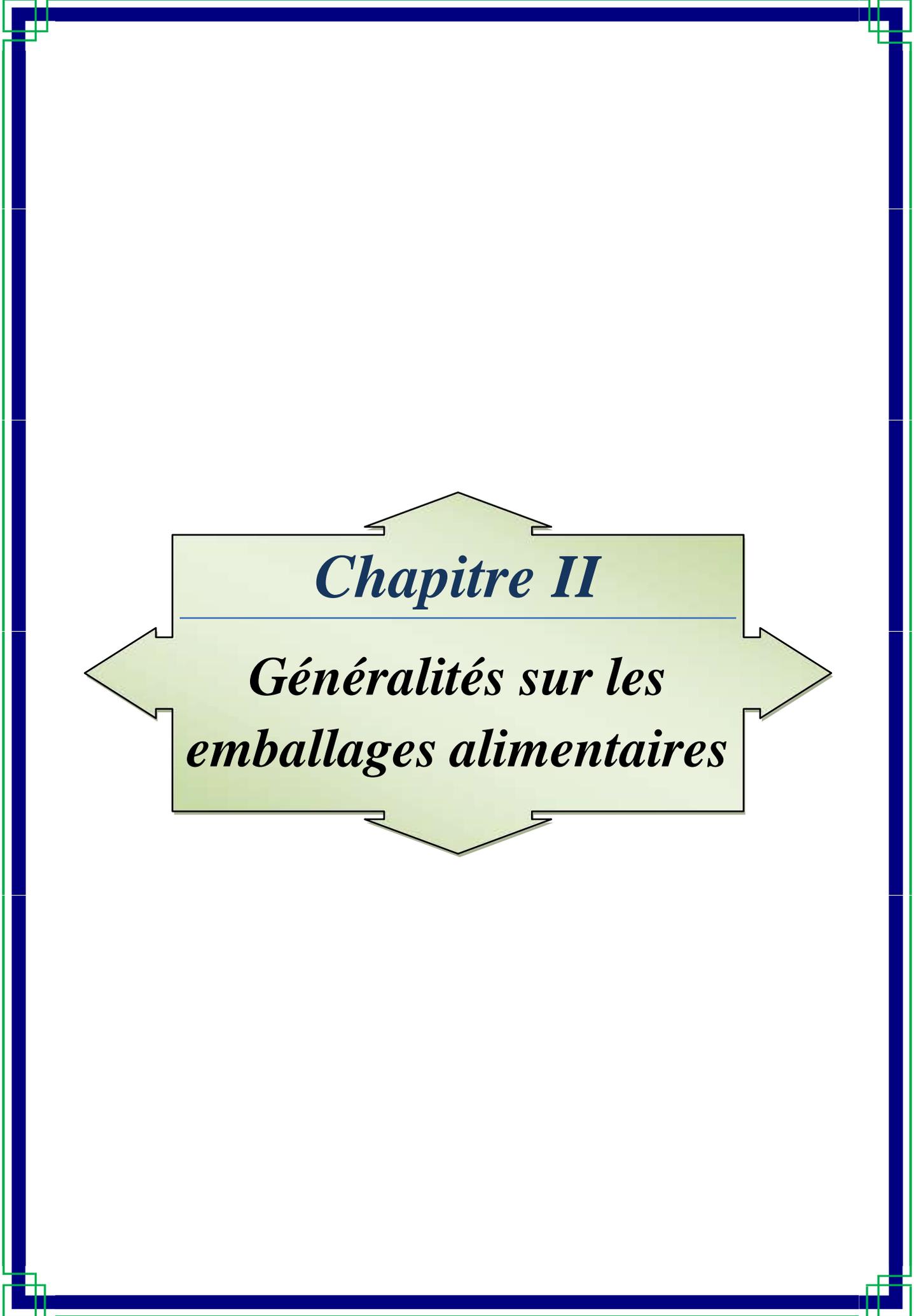
Figure 7 : Margarinerie et graisses végétales

✓ **Sucre blanc cristallisé :**

Il est issu du range du sucre roux de canne, qui est riche en saccharose. Le sucre Raine est conditionne dans des sachets de 50kg et aussi commercialisme en détail dans des boites ou des sachets de 500gr. Le sucre blanc de Cevital confrère une sécurité à toutes les étapes de fabrication et garantit un sucre qui répond à toutes les exigences de qualité. D'autre part, Cevital produit aussi de sucre sous la forme liquide pour les clients industriels Soucieux de la portabilité de leur alaire et de la qualité des produits finis.



Figure 8 : Produits Sucre SKOR



Chapitre II

*Généralités sur les
emballages alimentaires*

Généralités sur les emballages alimentaires

II.1. Introduction

Dans ce chapitre nous allons présenter les types d'emballages, ses différentes fonctions tout en citant certaines de ses matériaux. Nous allons également présenter les interactions entre l'emballage et l'aliment ainsi que l'innovation dans les emballages alimentaires.

II.2. L'histoire de l'emballage

Depuis la préhistoire, l'homme a eu besoin d'utiliser des matériaux pour préserver et protéger ses biens. L'emballage de produits, de pièces ou de matières premières nous est aujourd'hui indispensable. Notre société a besoin de transporter, de stocker et de protéger les " choses " et pour cela, elle utilise des emballages, qui peuvent se présenter sous différentes formes et matériaux en fonction des particularités de ce qu'elle va abriter.

Ce besoin n'est pas nouveau de nos jours, puisque l'homme a eu besoin de protection pour ses biens depuis l'Antiquité, et cela a évolué parallèlement à l'émergence de la technologie et des matériaux et du contexte dans lequel un bien devait être protégé.

Aux temps préhistoriques, entre 10 000 et 8 000 ans. Les êtres humains avaient déjà besoin de récipients ou d'emballages pour entreposer les aliments ou les boissons. Ceux-ci, en outre, devaient conserver ce qu'ils conservaient dans leur intérieur dans les meilleures conditions et même, il devait servir à transporter ces marchandises lorsque l'homme de la préhistoire sortait chasser. Ces premiers emballages étaient des pots en terre cuite et en faïence ou des paniers en fibres végétales.

C'est à l'époque grecque, puis romaine, que l'emballage a évolué pour s'adapter aux nouveaux besoins de l'époque. Les Grecs et les Romains étaient des voyageurs et des colons, de sorte que leurs emballages devaient être préparés pour les longs voyages. De plus, ils sont rapidement devenus des commerçants, ce qui a augmenté le volume des marchandises à transporter.

L'amphore était l'emballage préféré de ces cultures, car elle était parfaitement adaptée au produit avec lequel elles commerçaient le plus : le vin. Plus tard, au III^e siècle. Ils ont commencé à utiliser des tonneaux en bois.

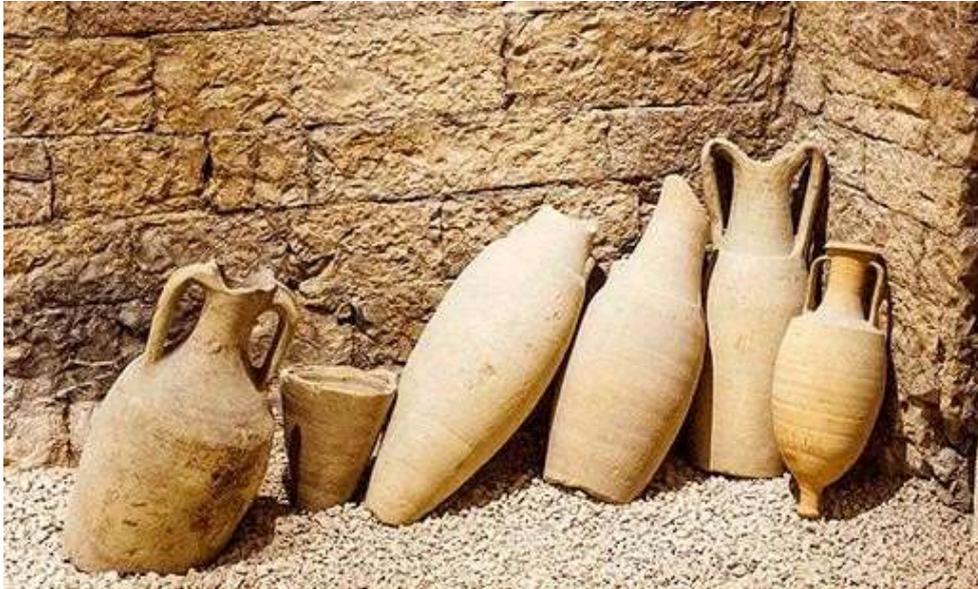


Figure 9 : Emballage des tonneaux en bois

Les croisades du Moyen Age et l'ère de la découverte initiées par Christophe Colomb à l'époque moderne ont donné naissance à de nouveaux modes de conditionnement. Ceux-ci devaient résister aux marchandises plus lourdes, aux coups et aux assauts d'un long voyage en mer, ainsi qu'à l'impolitesse et au manque de technologie pour leur chargement et leur déchargement. Les caisses en bois remplissaient parfaitement ces caractéristiques et leur intérieur était conditionné en fonction des produits qu'elles devaient contenir : tissus pour empêcher les mouvements ou sciure de bois pour protéger les marchandises délicates, par exemple.

Bien que l'on souligne que la première boîte en carton a été inventée en Chine au XVI^e siècle, ce n'est qu'à la fin du XIX^e siècle que son utilisation dans le but que nous connaissons aujourd'hui est devenue populaire. La révolution industrielle et la nécessité d'emballer des marchandises avec des matériaux moins chers et plus légers à base de bois ont permis au carton ondulé de gagner du terrain dans le domaine de l'emballage.

Aujourd'hui encore, le carton ondulé est une solution idéale pour les solutions d'emballage, mais d'autres matériaux conviennent également. [3]

II.3. Définition de l'emballage alimentaire

« Tout objet, quelle que soit la nature des matériaux dont il est constitué, destiné à contenir et protéger des marchandises, à permettre leur manutention et leur acheminement Du producteur au consommateur ou à l'utilisateur, et à assurer leur présentation ». [4]

L'emballage alimentaire ne doit pas présenter de danger pour la santé humaine, ne doit pas modifier les caractéristiques organoleptiques des aliments et ne doit pas altérer la composition des aliments. [5]

II.4. Rôle d'emballage

Les emballages ont pour rôle de contenir le produit, de le préserver de toute contamination, de permettre son transport, sa distribution, son stockage, son étalage, son utilisation et enfin sa disposition finale. [6]

Tableau 2 : Rôles de l'emballage. [6]

Rôle technique	Rôle marketing	Intervenants
Contenir	Vendre	Fabricants
Préserver	Communiquer	Transformateurs
Transporter	Motiver	Détaillants/grossiste
Utiliser	Informé	Consommateurs

II.5. Avantages et valeur de l'emballage alimentaire

L'emballage alimentaire peut protéger les aliments contre les détériorations chimiques, Biologiques et physiques et prolonger la durée de vie et assurer la qualité des produits. Il Assure une protection biologique contre les micro-organismes, les insectes, Les rongeurs et d'autres parasites animaux et protège le produit alimentaire contre les dommages mécaniques, Les chocs et les vibrations pendant le transport et la distribution [7]

Il existe deux types de protection des aliments, la protection passive et/ou active, On Parle d'une protection passive lorsque l'emballage constitue pour l'aliment une barrière Physique contre les facteurs d'altération (O2, humidité, ...). Mais, la protection active est Présente lorsque l'emballage peut réagir avec l'environnement où il est exposé, c'est le cas par

exemple des emballages contenant des absorbeurs de rayons UV conçus pour protéger les Aliments sensibles à ce type de rayonnement. [8]

Par ailleurs, l'emballage est le visage du produit, il peut communiquer des Informations importantes sur celui-ci. Mais aussi, il aide les consommateurs à prendre des Décisions éclairées et à promouvoir la concurrence sur le marché. [8]

II.6. Les différents Types d'emballage alimentaires

Il y a trois types d'emballages :

✓ **L'emballage de vente (emballage primaire) :**

C'est la plus petite unité de contenant destinée à l'utilisateur finale ou au consommateur. Il entre directement en contact avec le produit de consommation. Exemple : les pots de yaourts en plastique, en verre ou en carton ciré qui contiennent le produit.

✓ **L'emballage groupé (emballage secondaire) :**

Est le rassemblement de plusieurs emballages primaires contenant des denrées alimentaires, destinées à l'utilisateur final ou au consommateur, il peut être enlevé du produit sans en modifier les caractéristiques. Exemple : le carton autour des yaourts les regroupant par lots de 4,8 ou 12.

✓ **L'emballage de transport (emballage tertiaire) :**

Facilite la manutention et le transport d'un certain nombre d'unités de vente ou d'emballage groupés en vue d'éviter leur manipulation physique et les dommages liés au transport. Ce sont les cartons, les houssages plastiques qui recourent la palette de produit. [9]

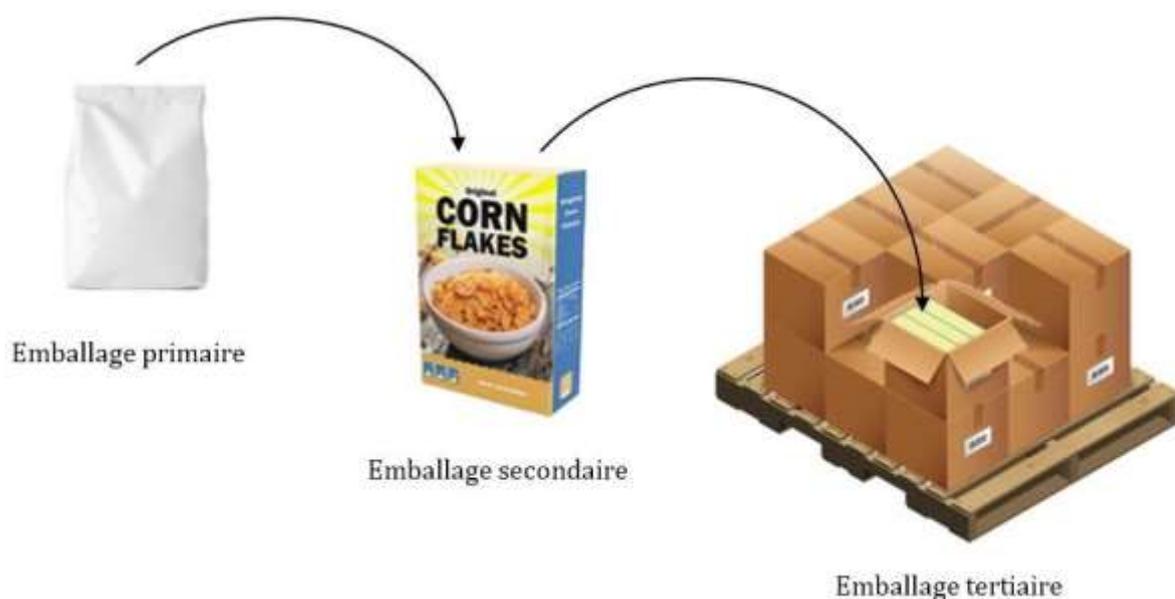


Figure 10 : Les différents types d'emballage (primaire, secondaire, tertiaire)

II.7. Les différentes fonctions de l'emballage

L'emballage est connu pour assurer trois fonctions traditionnelles : projeter, transporter, et informer. Il est aujourd'hui conçu pour en remplir d'autres :

✓ **Une fonction de contenant :**

L'emballage est avant tout un récipient, associé à des servitudes métrologiques réglementaires (obligation de l'indication exacte de la masse ou de volume contenu) ;

✓ **Une fonction de présentation :**

Visant à retenir l'attention et à séduire l'acheteur dans le linéaire de distribution (c'est la fonction qui intéresse les services marketing).

✓ **Une fonction d'information :**

Par l'étiquetage, de plus en plus importante, associée à des servitudes réglementaires quant aux types d'information et à la loyauté des renseignements donnés.

✓ **Une fonction de service :**

Dans la mesure où l'emballage apporte un service spécifique : flacon pulvérisateur, flacon saupoudreur, boîte auto chauffante. La notion de service s'étend également à la commodité d'emploi, notamment à la facilité d'ouverture sans outils particuliers.

✓ **Une fonction de sécurité alimentaire :**

Protection vis-à-vis d'une contamination ou d'une pollution délictueuse.

✓ **Une fonction de protection physique :**

Vis-à-vis des chocs mécaniques (Manutentions, palettisation, transport), des variations de température (Emballage isotherme), de la lumière (matériaux filtrant les UV par exemple).

✓ **La fonction principale :**

Celle d'auxiliaire technologique de Conservation et de protection de la qualité du produit alimentaire contre les agents extérieurs d'altération physico-chimique et biochimique des aliments, associée à une obligation d'innocuité toxicologique et d'inertie chimique des Matériaux constituant l'emballage vis-à-vis de son contenu (problème de Transferts). [10]

II.8. Les différents matériaux d'emballage alimentaire

L'industrie de l'emballage se compose de différents secteurs en fonction des matières

Utilisées :

- ✓ **Le papier et le carton** : incluant notamment le carton ondulé et le carton plat (par Exemple boites de céréales).



Figure 11 : Emballage en carton et papier

- ✓ **Le verre** : un matériau dur, fragile et transparent, à base de dioxyde de silicium et de fondants. Transparent et coloré (par exemple les bouteilles de l'huile).



Figure 12 : Emballage en verre

- ✓ **Le métal** : les métaux sont des matériaux dont les atomes sont unis par des liaisons métalliques. Il s'agit de corps simples ou d'alliages le plus souvent durs, opaques, brillants, bons conducteurs de la chaleur et de l'électricité. Exemple (canettes métalliques, boîte de conserve).



Figure 13 : Emballage en métal

✓ **Les contenants multicouches et composites :**

L'emballage en carton multicouche est une solution d'emballage standard spécialement conçue pour les boissons. Il existe dans différents formats, à partir des portions individuelles jusqu'aux formats familiaux. L'emballage en carton multicouche, utilisé pour les produits à longue conservation, se compose traditionnellement de sept couches - une couche de polyéthylène interne, d'aluminium, de polyéthylène, de carton, de polyéthylène externe et deux couches de résine et d'impression. L'aluminium, dont l'épaisseur peut atteindre 6 μm , est nécessaire pour le stockage à long terme comme le carton. De jus et de lait De crème glacée en carton paraffiné.



Figure 14 : Emballage composite

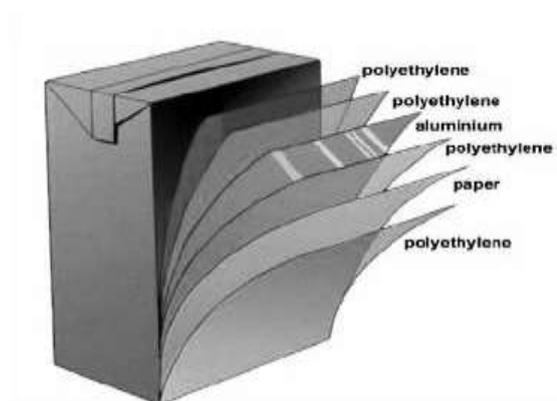


Figure 15 : Emballage multicouche

- ✓ **Le bois :** Le bois est un matériau naturel d'origine végétale. Il est constitué par un tissu végétal formant la plus grande partie du tronc des plantes ligneuses (utilisé pour certains emballages de fromage).



Figure 16 : Emballage en bois

II.9. Le choix des matériaux

L'emballage rigide primaire, donc en contact avec les denrées alimentaires doit répondre à un ensemble de contraintes ; il faut que le matériau se prête à la technique de transformation nécessaire à l'obtention de la bouteille, de la barquette ou du pot, mais aussi offrir les propriétés requises :

- ✓ Résistance aux chocs, au froid (congélateur) et à la température (ex. stérilisation, micro-onde).
- ✓ Attractivité en rayon de magasins (forme, couleur, aspect, transparence, pouvoir de séduction).
- ✓ Praticité pour le consommateur : ouverture/fermeture facile (bouchon visible, bouchon charnière et clipsable, opercule couvercle pelable), distributeur de doses.
- ✓ Durée de conservation : emballage barrière à la vapeur d'eau, à l'oxygène et aux odeurs. Utilisable pour le conditionnement sous atmosphère modifiée.
- ✓ Sécurité du consommateur : témoin d'inviolabilité sur les ouvertures, étanchéité. [12]

II.10. Les interactions emballage /aliment

Les phénomènes d'échange entre le produit alimentaire et son emballage sont la résultante des interactions existant entre la matrice, l'emballage et son environnement. [1] Les principaux types d'interaction contenant/contenu sont les suivants : [13] [14] [15]

- ✓ La perméation de substances d'un côté à l'autre par des parois de l'emballage (constituants d'encre, de colles, de fongicides, ...) On accorde une importance particulière à la permutation d'emballage (O_2 vers l'aliment, CO_2 vers l'extérieur de l'emballage).
- ✓ La sorption des constituants de l'aliment par l'emballage (ex : arômes)
- ✓ La migration de substance présente dans le matériau d'emballage.

II.10.1. La permutation

La permutation se caractérise par le transfert de gaz à travers l' O_2 vers l'aliment, le CO_2 vers l'extérieur de l'emballage et le passage des composés volatils de l'extérieur vers l'aliment. Ce phénomène doit être réduit afin d'éviter la prolifération des bactéries dans l'aliment, la perte des arômes ou de flaveur dans le produit fini. En effet, les propriétés organoleptiques, des aliments résultent d'un équilibre entre les composés volatils qui sont

Susceptibles de se transférer du produit vers l'extérieur (perte d'arômes) et les substances susceptibles de passer de l'extérieur vers l'aliment (contamination de produit). [14]

II.10.2. La sorption

La sorption est l'assimilation des constituants de l'aliment par la paroi l'emballage plastique suivie de leur pénétration une perte des arômes de l'aliment et entraîner une modification structurale du polymère. [15]

En effet, le vieillissement irréversible du polymère peut être induit par des modifications de la structure chimique des chaînes macromoléculaires et de son état physique [16]. Les phénomènes de sorption sont plus fréquents avec des composés lipophiles, cela est dû à la grande affinité pour la plupart des emballages qui sont aussi peu ou pas polaires (PE, PET, PS, PP) [14]. De plus, si le matériau plastique est recyclé ou réutilisé comme emballage destiné au contact alimentaire, les composés étrangers absorbés dans le polymère sont des éventuels migrants. [17]

II.10.3. La migration

Le terme migration désigne la masse de ce qui migre dans l'aliment et s'exprime en mg/kg d'aliment ou en mg/dm² de surface en contact avec l'emballage. [18]

La migration correspond au transfert des constituants de l'emballage vers l'aliment. Il peut s'agir d'adjuvants technologiques (catalyseurs, plastifiant, antioxydants), de monomères résiduels, d'oligomères, de pigments, des solvants des encres d'impression et des produits néoformés ou des produits de dégradation. La migration des constituants de l'emballage vers le produit conditionné est un autre type d'échange de matière qui constitue un problème de sécurité alimentaire [16] [17]. La migration peut induire des problèmes de toxicité mais également des odeurs indésirables et c'est pourquoi elle est considérée comme un processus de contamination des aliments. [19]

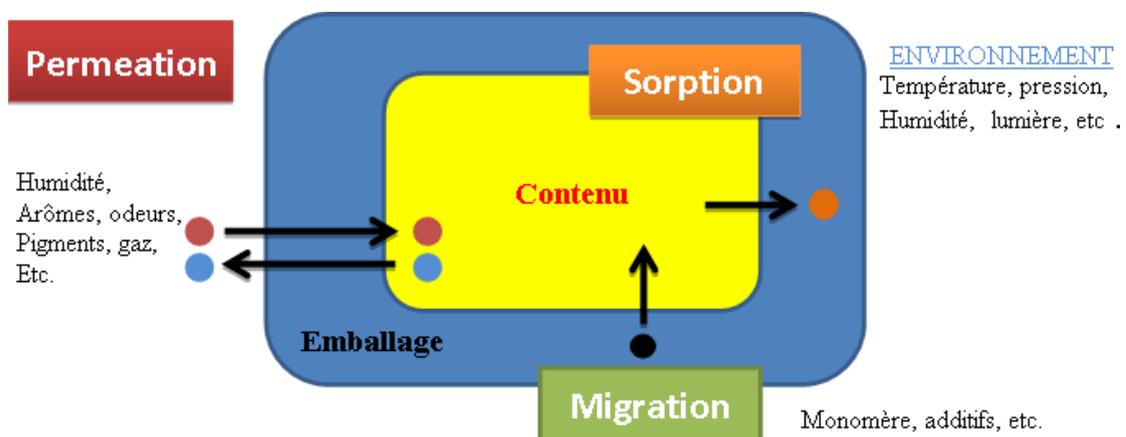


Figure 18 : Transfert de la matière entre l'aliment et l'emballage

II.11. L'innovation dans les emballages alimentaires

Les demandes du monde socio-économique s'orientent aujourd'hui vers l'utilisation et la conception raisonnée d'emballages alimentaires capables d'offrir un bon compromis entre les exigences liés à la qualité des aliments, à la sécurité du consommateur, à la compétitivité économique des produits et à la protection de l'environnement. Cette demande se situe dans un environnement scientifique et technologique extrêmement évolutif dans le domaine de la modélisation des systèmes complexes mais aussi dans celui des matériaux où, par exemple, les nanosciences et les nanotechnologies ouvrent aujourd'hui de nouvelles voies de compréhension, de maîtrise et de conception de matériaux d'emballage alimentaire. [20]

II.11.1. Emballages actifs

Les progrès technologiques ont permis le développement d'emballages actifs qui entrent en interaction avec l'aliment ou s'adaptent à son environnement pour préserver, le plus longtemps possible et de façon optimale, ses qualités organoleptiques et nutritionnelles.

La composition de l'emballage empêche la formation de gaz et peut libérer des agents conservateurs ou antioxydants de façon que l'aliment conserve sa fraîcheur, maintienne sa qualité et ne soit pas endommagé.

Les objectifs sont :

- ✓ Augmenter la vie de tablette.
- ✓ Faciliter la distribution.
- ✓ Fournir au consommateur un produit simple d'utilisation.

Le développement de l'emballage actif passe par des actions d'ordre technologiques physiques, chimiques et biologiques.

Dans la gamme des emballages actifs, nous pouvons distinguer deux catégories :

II.11.1.1. Les absorbeurs

Ces emballages ont pour objectif de retirer les éléments indésirables qui viendraient nuire à la qualité du produit contenu. On peut y retrouver des absorbeurs d'oxygène, des produits de dégradation et des régulateurs d'humidité. La photo ci-dessus illustre un emballage actif. Cet emballage contient un absorbeur qui vient modifier l'atmosphère de conditionnement du produit afin d'assurer une meilleure conservation de ce dernier. Cet absorbeur va ralentir les risques d'oxydation qui sont souvent les principales causes de dégradation d'un aliment, notamment les viandes.



Figure 19 : Emballage actif

II.11.1.2. Les relargueurs d'additifs

Cette catégorie permet d'ajouter, d'introduire des éléments bénéfiques à l'ensemble clos comme des émetteurs d'éthanol, de gaz carbonique, d'agent de conservation, d'arôme.

II.11.2. Emballages intelligents

Les emballages intelligents, quant à eux, surveillent et contrôlent l'évolution des conditions dans lesquelles un produit alimentaire a été emballé. Ils fournissent également des informations complémentaires sur la qualité du produit pendant toutes les étapes de transport et de stockage précédant sa consommation. Ils déploient un dispositif d'informations qui explique clairement au consommateur les caractéristiques du produit.



Figure 20 : Emballage intelligent

Dans la gamme des emballages actifs, nous pouvons distinguer deux catégories : Les emballages intelligents sont bien entendus « actifs » et permettent à l'utilisateur final de surveiller les denrées alimentaires, de connaître objectivement la qualité du produit et améliorer ainsi sa propre sécurité alimentaire. Les limitations d'usage des emballages

intelligents sont leur coût, les législations en vigueur et les réticences du consommateur (les radio-étiquettes pourraient nuire à sa vie privée).

Parmi les types d'applications, nous notons les suivantes :

✓ **Indicateurs chromatiques :**

La couleur de l'indicateur change irréversiblement lorsque la température d'un surgelé est excessive ou, mieux, si l'aliment a atteint son couple temps/température

✓ **Détecteurs actifs :**

Des emballages transparents qui vont s'obscurcir si l'excès de lumière peut nuire à la conservation de l'aliment dans le temps

✓ **Étiquette à identification par radio fréquence (RFID):**

Aussi appelée traçabilité ou passage à la caisse sans vider le chariot. Exemples : L'étiquette se colore lorsqu'un produit n'est plus consommable. Cette technologie utilise la microbiologie, pour simuler la fraîcheur de l'aliment lorsque la date limite de consommation est dépassée ou que le produit a subi un cumul de ruptures de la chaîne du froid. Si la fleur est verte, le produit est frais ; si elle est rouge, le produit ne l'est plus.

Les technologies RFID (Radio Frequency Identification) :

Sont des techniques d'identification par radiofréquence utilisées surtout comme moyen de traçabilité. Elles permettent, grâce à des étiquettes intelligentes ou « smart tags », d'identifier un produit de manière unique et d'y associer un ensemble d'informations qui le suivront et évolueront avec lui tout au long de son cycle de vie. Grâce à leurs nombreux atouts, les étiquettes RFID sont amenées progressivement à remplacer les systèmes de traçabilité actuels, et peuvent également s'inscrire en complément de ceux-ci. La technologie RFID a pour objectif d'optimiser les systèmes d'acquisition de données tout en s'adaptant au système d'information existant. [21] Concernant les applications dans l'industrie alimentaire, on peut noter que le RFID permet d'assurer un respect des normes de traçabilité, de produire un suivi des contenants de stérilisation et d'optimiser ainsi la chaîne de distribution du produit. Parmi les ressources locales, nous citons le groupe de recherche interuniversitaire situé à l'université Laval. Le CIRRELT se consacre à la logistique et à la gestion potentielle du RFID. [22]

II.11.3. Emballages novateurs

Les modes de vie, la démographie et la société sont en constante évolution. Nos consommateurs cherchent de plus en plus de fonctions différentes à leurs produits pour satisfaire ces nouvelles conditions. Parmi ces fonctions, nous notons surtout la praticité, la

facilité/rapidité d'utilisation, la mode ou le design, et le plaisir d'avoir un produit à notre image et à notre goût. L'innovation en emballage a propulsé des produits et a permis entre autres de :

- ✓ Promouvoir le produit par son emballage pour inciter les clients à l'acheter ;
- ✓ Faciliter l'usage du produit, car l'emballage doit rendre service. La boîte à un bec verseur, le bouchon devient doseur, le bidon offre une poignée, la barquette passe au four micro-ondes et devient une assiette... C'est l'emballage évolutif.
- ✓ L'emballage doit garantir l'inviolabilité avant achat (tamper évidence en anglais) pour éviter les fraudes, afin d'interdire à quiconque d'introduire une substance étrangère dans le produit ou pour empêcher le consommateur de le goûter ou de le sentir.
- ✓ Les emballages « Retail Ready » sont en pleine progression et remplacent les bouchers en épicerie.

Les emballages comestibles sont efficaces pour conserver les aliments contenant beaucoup d'acides gras poly saturés susceptibles de s'oxyder, comme les viandes, par exemple. Le résultat est donc une prolongation de la durée de vie des aliments et la protection de l'environnement, car l'emballage n'est pas un déchet. Les emballages comestibles offrent de bonnes perspectives dans la mesure où ils sont consommables en même temps que les aliments qu'ils protègent. De façon plus courante, les films et enrobages comestibles sont très souvent utilisés pour améliorer l'apparence et la conservation des produits alimentaires. Les exemples les plus courants sont sûrement le pelliculage des fruits avec des cires naturelles, les enrobages de chocolat sur les produits de confiserie ou de pâtisserie, ou encore l'enrobage de viande avec du gras. [23]



Chapitre III

Partie expérimentale

Contrôle des emballages

Partie expérimentale :

Contrôle des emballages

III.1. Introduction

Dans ce chapitre, nous allons décrire le protocole expérimental et les analyse de contrôle de qualités de différents emballages primaires et secondaires ainsi que les résultats d'analyse obtenus. Tout d'abord on va présenter les matériaux utilisés en suit on détaillera chaque emballage. Enfin on présentera les résultats d'analyse effectuée sur chaque emballage.

III.1.1. Contrôle des emballages

III.1.1.a. Le matériel utilisé

- ✓ Règle de mesure métallique.
- ✓ Balance analytique.
- ✓ Balance de comptage.
- ✓ Appareil pied à coulisse.
- ✓ Un micromètre.

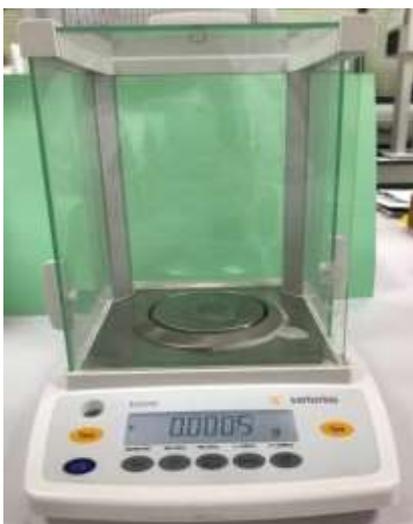


Figure 21 : balance analytique



Figure 22 : Appareil pied de coulisse



Figure 23 : balance de comptage



Figure 24 : Un micromètre

III.1.1.b. Description de l'appareil pied de coulisse

Un pied à coulisse est un instrument de mesure utilisant le vernier. Deux becs permettent de mesurer des épaisseurs ou de déterminer les cotes d'alésage. L'un des becs est lié au réglet fixe, l'autre à la réglette mobile. La qualité de la mesure dépend de la pression qu'exerce l'opérateur sur les becs. La précision obtenue est de l'ordre d'un dixième, un vingtième ou un cinquantième de millimètre suivant le vernier. [24]

Mode opératoire de l'appareil

1. Avant d'effectuer une mesure, les surfaces du pied à coulisse et de la pièce doivent être nettoyées. Ainsi, assurez-vous de l'absence de barbes et de saillies sur la pièce (à enlever par ébavurage si nécessaire).
2. Afin d'éviter une erreur de parallaxe, les graduations doivent être lues verticalement et non pas obliquement. A savoir, des pieds à coulisse à vernier sans parallaxe existent.
3. Comme tous les instruments de mesure, il craint les chocs. Après utilisation, veillez à le remettre de préférence dans sa boîte de rangement ou dans un endroit sûr.
4. Les pieds à coulisse peuvent être étalonnés. Le cas échéant, un certificat d'étalonnage peut être délivré par un laboratoire de métrologie agréé COFRAC ou non agréé mais travaillant selon les normes usines. [25]

III.1.1.c. Description de micromètre

Le **micromètre** permet de mesurer les dimensions linéaires intérieures et extérieures, il est constitué d'un corps en U possédant une touche fixe et une touche mobile actionnée par un tambour qu'utilise le système vis écrou. Pour éviter les déformations des pièces mesurées ou des touches, on utilise le bouton à friction qui assure une pression constante lors des mesures. Il doit être étalonné à l'aide d'une cale étalon. Sa précision est de 0.01 à 0.001 mm. Les principaux composants et indicateurs d'un micromètre sont le corps, la touche fixe, la touche mobile, la bague de blocage, la vis micrométrique, les chiffres sur la vis micrométrique, la ligne horizontale sur la vis micrométrique, le tambour, les marques sur le tambour et le bouton à friction. [26]

Mode opératoire d'un micromètre

1. Avant la mesure, essuyez la surface de la touche fixe et de la broche avec un chiffon propre. Le retrait des éventuelles poussières et particules permet une mesure précise.
2. Tenez le micromètre entre le pouce et l'index de la main gauche au niveau de la plaque thermorésistante située sur le cadre et pincez le tambour avec le pouce et l'index de la main droite.
3. Serrez la cible entre la touche fixe et la broche, tournez le limiteur de couple jusqu'à ce qu'il saute, puis lisez la valeur.
4. Lisez la valeur sur l'échelle principale située sur la douille et sur l'échelle du tambour. Utilisez la ligne sur le bord droit de la douille graduée pour lire la valeur en unités de 0,5 mm. Référez-vous ensuite à la graduation du tambour sur laquelle la ligne centrale de la douille graduée (échelle) s'aligne pour lire la valeur en unités de 0,01 mm.

III.1.2. Information sur les emballages contrôlée

III.1.2.1. Big Bag

Un **Big Bag** ou un **GRVS** est un grand sac de stockage en vrac. Il est fabriqué en toile souple de faible poids, ce qui permet d'optimiser les coûts de transport lors des livraisons lorsqu'ils sont vides comparativement à d'autres récipients plus rigide, plus pondéreux et volumineux (comme le bois, le carton, le plastique ou le métal).

Ils sont fabriqués majoritairement en Polypropylène vierge, polymère thermoplastique, les Big Bag présentent l'avantage d'être **réutilisables**. Leur volume est généralement d'un mètre cube. Des sangles de manutention permettent souvent de le déplacer avec un chariot élévateur, un hélicoptère ou un crochet de grue. L'utilisation de propylène dans leur composition en fait un **produit recyclable**.

Leur caractère léger et flexible permet d'optimiser les coûts de transport à vide. [27]



Figure 25 :Big Bag

III.1.2.1.a. Domaine d'application

Les Big bag sont utilisé dans des nombreuse industriels de production et de stockage, pour de nombreuses applications : industries mimées, agriculture, alimentaire, ciment, produits chimique, déchets, matériaux de construction, produits de sol... etc.

Tableau 3 : les résultats d'analyse d'un Big Bag

Analyses		Résultats	Unité	Spécifications FT	
Dimensions externes (L*I*h)		109*109*125	Cm	110*110*125	
Poids complet		2,52	Kg	2,5±5%	
Grammage	Toile du corps	184	g/m ²	180	±5
	Toile de bas	185,87		180	
	Toile du sommet	84,18		85	
	Toile de remplissage	83		85	
	Goulotte de vidange	84,9		85	
Dimensions goulotte de remplissage	Longueur	805	mm	800±10	
	Diamètre	418		420±10	
Dimensions goulotte de vidange	Longueur	508		500±10	
	Diamètre	355		350	
Étiquette de sécurité et porte document		Conforme	/	Obligatoire	
Contaminants		Conforme	/	Absence	

III.1.2.1.b. Commentaire sur l'analyse effectuée

D'après les résultats obtenus, l'emballage analysé est conforme aux exigences de Cevital, ces derniers sont exprimés à travers une Fiche Technique élaboré par les experts de chaque partie prenante dans les réceptions des emballages à savoir : Les achats, Labo IP, Management qualité et la responsable de production correspondante.

III.1.2.2. Sac PP 50 Kg Export

Le sac doublé en polypropylène et polyéthylène se caractérise principalement par son étanchéité assurée par la doublure en polyéthylène ainsi que sa résistance apportée par le polypropylène tissé. Le sac de polypropylène peut être tissé, laminé ou en BO Cette gamme de sacs peut se décliner à l'infini selon les dimensions, la résistance ou encore le choix d'impression. Le processus de fabrication est très rigoureux et demande des contrôles de qualité fréquents.



Figure 26 : Sac PP 50 kg

III.1.2.2.a. Bénéfices/avantages

- **Étanchéité**

La doublure en polyéthylène assure une barrière à l'humidité et au poudrage afin de protéger le produit du contact extérieur.

- **Imprimabilité**

Pour les sacs doublés et laminés, la couche du laminage offre une surface lisse et homogène qui permet d'avoir une bonne qualité d'impression. L'impression sur le film BOPP permet un niveau de qualité supérieure et une résistance aux frottements car cette impression est protégée par le film lui-même.

- **Résistance**

Les sacs en polypropylène tissés offrent une grande résistance aux ruptures, aux chutes et aux frottements. De plus, nous offrons un traitement anti-UV pour les sacs exposés ou stockés au soleil.

- **Stabilité dimensionnelle**

- Une gamme large et variée avec différentes laizes bien maîtrisées, nos processus sont adaptés pour produire des laizes allant jusqu'à 120 cm pour les grandes contenances.

- **Aptitude au contact alimentaire**

Les matières premières utilisées dans le processus de fabrication de nos sacs sont rigoureusement sélectionnées. Les tests de migration et les certificats d'alimentarités sont assurés par nos fournisseurs et notre département qualité. [28]

Tableau 4 : les résultats d'analyse effectuée sur le sac PP 50K

Analyses		Résultats	Unités	Spécifications FT
Dimensions externes (L*I)		1003*612	mm	(1000*600) ± 10
Points complet		158,12	g	160 ± 3%
Pli		30	mm	25
Sac PP	Dimensions (L*I)	1043*612	mm	(1030*600)±10
	Poids	98,9	g	100 ± 3%
	Grammage	77,85	g/m ²	79,5 ± 3%
Housse PE	Dimensions (L*I)	1102*630	mm	1050*620
	Poids	59,22	g	60 ± 3%
	Grammage	42,65	g/m ²	42 ± 3%
	Épaisseurs	45 ± 2	mm	45 ± 2
Couture	Supérieure	Conforme		Simple avec pli
	Inférieure	Conforme		Double avec pli

III.1.2.2.b. Commentaire sur l'analyse effectuée

Suivant les résultats dimensionnelles obtenues nous observons des variations des dimensions par rapport aux spécifications de la Fiche Technique mais qui sont tolérables suivant la marge de tolérance des exigences, par conséquent nous considérons le produit est conforme donc la réception est conforme aussi.

III.1.2.3. Emballage thermo-rétractable

L'emballage rétractable est la technologie qui repose sur l'application de l'énergie thermique à un film transparent pour réaliser des emballages et des packagings hermétiques, pratique et esthétiquement attrayants : le produit à emballer est placé à l'intérieur de la machine et il est enveloppé dans une couche de film, à barre de thermo scellage ferme d'étui.



Figure 27 : Film Thermo- Rétractable

Les avantages de l'emballage thermo rétractable ne se limitent pas à l'esthétique : le film transparent est constitué d'une combinaison de polyéthylène et de polypropylène, caractérisée par une résistance mécanique élevée, une bonne transparence et des couts réduits

III.1.2.3.a. Les propriétés du film transparent

Le film destiné à l'emballage thermo rétractable se distingue tout d'abord par son extrême polyvalence : il peut être utilisé pour emballer des aliments en particulier de la barquette de fruits et légumes nécessitant un emballage impeccable en raison de leur périssabilité mais aussi des emballages blisters, des flacons de médicaments et d'autres articles divers, grands et petits.

Mais ce n'est pas tout : le film thermo rétractable garantit aussi les qualités suivantes :

- ✓ **Imperméabilité** : le film est résistant à l'eau, ce qui est parfait pour protéger les emballages de la pluie. De l'humidité et même de la condensation
- ✓ **Résistance** : car le film support toutes les contraintes mécaniques sans problème. il ne se déchire pas et ne s'arrache pas même pendant le transport et le stockage des paquets.
- ✓ **Esthétique** : les emballages réalisés avec un film flexible sont uniformes et attrayants ; la transparence parfaite permet d'améliorer le contenu des paquets, qui se conservant à la perfection. [29]

Tableau 5 : les résultats d'analyse effectuée sur le film thermo-rétractable

Analyses	Résultats	Unités	Spécifications FT	
Laize	450	mm	450	± 5
Epaisseurs	61±2	μm	60	
Grammage	54,87	g/m ²	56	
Charge électrostatique	Conforme	Kv/Inch	≤ 10	

III.1.2.3.b. Commentaire sur l'analyse effectuée

On conclut que les résultats que nous avons trouvés sont dans les normes de spécifications FT, donc l'emballage est conforme.

III.1.2.4. Etiquettes Polypropylène

Les étiquettes en polypropylène (PP) sont les étiquettes adhésives vierges synthétiques imprimables les plus classiques. Résistantes à l'eau, aux produits chimiques de base et indéchirables, elles conviennent à de très nombreuses applications. [30]



Figure 28 : Etiquettes Polypropylène

III.1.2.4.a. Les différentes applications des Etiquettes Polypropylène

- ✓ Les **étiquettes en polypropylène** sont fréquemment utilisées par les acteurs de l'agroalimentaire, de l'industrie et de la cosmétique, tant pour le **packaging produit** que pour **garantir la traçabilité** des palettes et colis.
- ✓ Puisqu'elles sont indéchirables et qu'elles résistent à l'eau, les étiquettes adhésives en polypropylène sont les étiquettes idéales dans de très nombreuses applications industrielles. Les étiquettes polypropylène vous permettent d'avoir des étiquettes d'identification durables sur un packaging, des étiquettes résistantes à l'humidité mais aussi à des produits chimiques faiblement agressifs. Ces étiquettes sont aussi recommandées pour un stockage extérieur des palettes afin d'avoir une étiquette résistante à la pluie.
- ✓ Enfin, les étiquettes en polypropylène ont un aspect brillant et offrent une finition haut de gamme. Ces étiquettes permettent de rendre impeccable sur le packaging d'un produit par exemple.

III.1.2.4.b. Caractéristiques d'une étiquette polypropylène

- ✓ Souple et polyvalente, son adhésif caoutchouc permanent est très efficace, lui procurant une réelle résistance à l'arrachage et rendant celle-ci intransférable.
- ✓ Sa composition et son aspect lisse permettent d'obtenir une excellente définition d'impression, ce qui est particulièrement intéressant pour pouvoir lui ajouter un logo, un code-barres, code data matrix ou bien tout simplement une numérotation incrémentée.

Tableau 6 : les résultats d'analyse effectuée sur Etiquettes Polypropylène 5litre

Analyse	Résultats	Unités	Spécifications FT
Dimensions (L*I)	530*120	mm	(530*120) ±1
Épissures	37	µm	38 ±3
Poids unitaire	1,77		1,5 ± 5%
Grammage	27	g/m ²	24,8 ± 3%
Sens des fibres	/	/	Longitudinale
Nette	Nette	/	Nette
Impression	Nouvelle maquette	/	Selon BAT

III.1.2.4.c. Commentaire sur l'analyse effectuée

Pour cet emballage secondaire les exigences qualités de Cevital sont aussi importantes en particulier la nuance des couleurs, la netteté des écritures, le respect de la réglementation par rapport aux informations fournis sur l'étiquette...etc et bien évidemment les dimensions de l'étiquettes qui est un facteur majeur dans la cadence de production c'est-à-dire si l'étiquette n'est pas fournis dans les dimensions exigées il y aura des arrêts de production ce qui engendra des pertes de temps et de cout.

III.1.2.5. Papier sulfurisé

Le papier sulfurisé est un papier d'une grande dureté de surface, à l'aspect parcheminé, translucide et à très faible niveau de porosité, utilisé en emballage, pour le conditionnement de corps gras et en pâtisserie, car il supporte certaines cuissons au four traditionnel, et évite le graissage des plats ce qui facilite le nettoyage. Il peut se vendre en rouleau pour usage domestique, et c'est aussi un accessoire pour l'emballage, notamment de pâtes à tarte prêtes à l'emploi dont il facilite le déroulage, la cuisson et le démoulage.

Ce type de papier est obtenu par trempage dans l'acide sulfurique. L'action de l'acide est immédiate et provoque la rupture des fibres longues. Les fibres courtes qui en résultent sont partiellement solubilisées et forment un gel de cellulose, qui reste alors plaqué sur le papier et bouche les pores, assurant ainsi son imperméabilité. Le papier est ensuite immédiatement rincé à l'eau, puis séché.

Le papier sulfurisé est souvent recouvert de l'aluminium. Il résiste bien à des chaleurs de 215 - 230°C². Il est aussi utilisé pour la conservation d'aliments à congeler, pour séparer des portions de viande, de poissons, etc. afin d'éviter qu'ils ne collent. D'usage unique,

Le papier sulfurisé fait aujourd'hui l'objet d'une recherche de substitution par des produits recyclables, comme les tapis de pâtisserie (toiles en silicone ou en fibre de verre lavables) ou les techniques traditionnelles comme le graissage suivi d'un farinage. [31]



Figure 29 : Margarine Fleurial 250g

Tableau 7 : les résultats d'analyse effectuée sur Fleurial 250g

Analyse	Résultats	Unités	Spécifications FT
Pas de coupe	233	mm	232 ± 2
Laize	155		156 ± 2
Epaisseur	76	mm	80 ± 5%
Poids unitaire	2,6	g	2,5 ± 0,2
Grammage	72	g/m ²	75 ± 5%
Impression	Bonne	/	Selon BAT

III.1.2.5.a. Commentaire sur l'analyse effectuée

Etant donné c'est emballage primaire qui est en contact directe avec le produit fini, les exigences de livraison sont très rigoureuses notamment l'étanchéité des bobines, la couverture totale des poussières et autres. D'autre part les analyses dimensionnelles sont conformes aux spécifications de la Fiche Technique.

III.1.2.6. Film PE (polyéthylène)

Est un film alimentaire fabriqué uniquement avec du polyéthylène, il est recyclable à 100%.



Figure 30: SKOR 1kg, 2 kg ET 5kg (Film PE)

III.1.2.6.a. Les avantages du polyéthylène

Le polyéthylène présente une **grande inertie chimique et est bien sûr non toxique**. C'est pourquoi il est couramment utilisé dans l'industrie agroalimentaire ou chimique, pour les cuves de stockage ou les réservoirs notamment. Ce matériau se veut aussi **robuste inaltérable**. Il entre dans la fabrication d'objets propres à subir des chocs comme les coques de bateau mais aussi les gilets pare-balles. Il est également résistant à la corrosion et aux acides. Il peut par ailleurs subir un traitement anti-UV de manière à résister à une longue exposition au soleil. [32]

Tableau 8 : les résultats d'analyse effectuée sur film Skor PE 5 kg

Analyse	Résultats	Unités	Spécifications FT	
Laize	686	mm	685 ± 2	
Pas de coupe	354		355 ± 2	
Epaisseur	80 ± 2	mm	80	± 4%
Poids unitaire	18,6	g	18,7	± 2
Grammage	74,51	g/m ²	73,8	± 4%
Charge électrostatique	Conforme	Kv/inch	≤10	

III.1.2.6.b. Commentaire sur l'analyse effectuée

Les films alimentaires SKOR sont aussi des emballages primaires dont un traitement très strict doit être octroyé par rapport aux transport et à la manipulation pendant la production, fournis sous forme des bobines bien emballées avec des sac en PE. On observe bien la conformité des films suivant les exigences de la FT.

III.1.2.7. Intercalaire

Intercalaire carton sont des accessoires indispensables pour assurer la stabilité des marchandises mises sur palette ainsi que pour assurer la séparation des produits insérés dans une caisse carton. Ces plaques sont souvent fabriquées en carton double cannelure ou simple cannelure.



Figure 33 : Intercalaire en carton

Le intercalaire sert à :

- ✓ La protection des produits.
- ✓ La stabilisation de la palette.
- ✓ Un support de communication.

III.1.2.7.a. Les contraintes à connaître pour bien choisir un intercalaire de palette

✓ **Contrainte liée à la nature des produits et de leur conditionnement**

Par exemple les charges liquides sont, pulvérulentes ou pâteuses, se déplacent lors de leur transport, elles sont plus difficiles à stabiliser.

Les produits très légers sont plus difficiles à stabiliser que les produits lourds, à cisailer l'intercalaire.

✓ **Contrainte liée à la logistique et aux transports**

Les modes de transports auxquels la palette devra résister

- Transport routier
- Ferroviaire
- Maritime
- Aérien
- Courrier

III.1.2.7.b. La position de l'intercalaire de palette

En pied de palette, de façon à protéger les produits contre les remontées d'humidité de la palette bois et ses défauts mineurs et majeurs. En inter-couche, de façon à stabiliser la charge colonnaire ou croisée et apporter de la cohésion entre les couches.

En couverture de palette, de façon à protéger d'un éventuel gerbage, mais également protéger de la poussière. [33]

Tableau 9 : les résultats d'analyse effectuée sur l'intercalaire en carton

Analyse	Résultats	Unités	Spécification FT
Dimension internes (L*1)	1150*952	mm	(1150*950)±1,5
Epaisseurs	4,1	mm	4,3±0,2
Poids unitaire	787	g	800±1,5%
Grammage	719	g/m ²	730±2%

III.1.2.7.c. Commentaire sur l'analyse effectuée

Les résultats obtenus sont conformes selon les spécification de la FT , malgré on observe une légère diminution de l'épaisseurs mais elle est dans la marge de la tolérance.

III.1.2.8. Barquette et couvercle

III.1.2.8.1. Barquette

Les barquettes plastiques sont des emballages alimentaires fabriqués en plastique dans le but de conserver et de protéger de façon convenable et durable des produits alimentaires.



Figure 32 : Barquette

Les barquettes ont une importance capitale dans la vie de nombreux consommateurs. En effet, elles sont impliquées dans leur vie quotidienne et jouent efficacement leurs rôles, que ce soit pour la conservation, la protection et le transport des mets ou des denrées alimentaires.

III.1.2.9.1.a. Les différents types des barquettes

- Les barquettes en carton.
- Les barquettes en plastique.
- Les barquettes en aluminium.
- Les barquettes en bois.

III.1.2.8.1.b. Avantage des barquettes

- Elles conservent la température de son contenu.
- Elles sont de différentes formes...
- Elles sont faciles à transporter.
- Elles sont disponibles partout.
- Elles sont proposées à des tarifs accessibles.

Tableau 10 : les résultats d'analyse effectuée sur la barquette

Analyse		Résultats	Unité	Spécifications de FT
Poids		36,3	g	35 ±4%
Aspect	Impureté	Conforme	Néant	

III.1.2.9.2. COUVERCLE

Un couvercle est un élément mobile de forme plate servant à fermer un récipient ou un emballage. Il peut être amovible ou fixé au récipient par une charnière.



Figure 33 : couvercle

III.1.2.9.2.a. Le rôle des couvercles

Le rôle du couvercle est de protéger le contenu entre deux utilisations.

III.1.2.9.b.les types de couvercle

- ✓ Il y a des couvercles à charnière (par exemple boîtes en carton pour la lessive en poudre ou boîte à thé en métal).
- ✓ Il y a des couvercles emboîtés (pot de peinture) et des couvercles éclipsés (barquette de beurre). C'est l'élasticité du matériau qui assure la fermeture et l'étanchéité.

Il y a des couvercles vissés, en métal ou en plastique qu'on appelle parfois capsule. [34]

Tableau 11 : les résultats d'analyse effectuée sur le couvercle Smen 900G

Analyses		Résultats	Unité	Spécifications de FT
Poids		12.9		/
Aspect	Impureté	Conforme	Néant	
	Excès de matière	Conforme		
IML (impression & position)		Conforme	Bonne	
Comptabilité couvercle/barquette		Conforme	Compatible	

III.1.2.9. Commentaire sur les résultats obtenus

D'après les Résultats obtenus, l'emballage analysé est conforme aux normes fixées par les spécifications FT.

III.1.2.10. Les bouchons plastiques

À l'inverse des autres outils de la tuyauterie, le bouchon est spécialement conçu avec du plastique tel que le polyéthylène à basse densité. Les concepteurs ont choisi le plastique parce qu'il propose de nombreux avantages tels que les propriétés mécaniques garantissant une bonne solidité et une forte résistance aux chocs, aux températures et à l'abrasion et une bonne tenue dans le temps.

Les bouchons plastiques possèdent une excellente inertie chimique, c'est-à-dire n'opérant pas avec des agents chimiques. Grâce à l'absence de toxicité, ce type de bouchon s'utilise dans l'industrie alimentaire, le nucléaire et la tuyauterie industrielle. En se servant d'un bouchon en plastique, on peut empêcher la formation d'algues ou encore de bactérie. Effectivement, la résistance à l'oxydation ou à la corrosion de ces bouchons les transforme en un matériel facile à traiter avec des agents anti-UV.

La propriété mécanique de ce bouchon permet de le manipuler, le percer ou le façonner avec le principe du recyclage. On obtient ainsi de nouvelles pièces de taille et de forme différentes, sans oublier leur légèreté. Par conséquent, les pièces recyclées sont faciles à transporter tout en évitant les risques d'accident. [35]



Figure 34 : Bouchon 2 litre

Tableau 12 : les résultats d'analyse effectuée sur le bouchon 2litre

Analyse		Résultats	Unité	Spécifications FT
Poids	Total	5,79	g	5,85±0,175
	Capot	1,8		1,8±0,054
	Verseur	4,01		4,05±0,121
Couleur		Bonne	Capot : jaune, verseur, blanc	
Aspect		/	Bague d'invulnabilité	

III.1.2.10.a. Commentaire sur les résultats obtenus

D'après les résultats obtenus, l'emballage analysé est conforme aux normes fixées par les spécifications FT.

III.1.2.11. Sac shortening

Le **sac plastique** est un assemblage de feuilles en matière plastique qui reste ouvert à une extrémité pour accueillir un contenu. Le plus commun est le **sac de caisse**, sac offert, vendu ou prêté par les commerces à leurs clients pour favoriser le transport de leurs achats. Il existe aussi le sac poubelle, le sac sous vide, le Publi-sac et même l'airbag qui sont des sacs en matière plastique. [36]

- ✓ Sac fond de caisse en plastique PEHD apte au contact alimentaire pour éviter tout contact direct entre le carton et les marchandises emballées.
- ✓ Obligatoire pour conditionner les denrées alimentaires en caisses carton, le sac pour fond de caisse est aussi apprécié comme sur emballage des marchandises en vrac, de poudres pulvérulentes ou de petites pièces multiples.
- ✓ Apte au contact alimentaire direct : cette sachette de garniture de caisse en PEHD protège les aliments d'un contact direct avec le carton et les contaminants extérieurs. A l'inverse ces sacs fond de caisse protègent le carton des remontées humides ou grasses provenant des marchandises ensachées.



Figure 35 : Sacs shortening pour fond de caisse carton

- ✓ **Sac plastique à soufflets latéraux** lui conférant une forme particulièrement bien adaptée à la protection des fonds de caisses carton.
- ✓ **Sac en plastique PEHD** (Polyéthylène Haute Densité) résistant de 12 ou 15 μ d'épaisseur.
- ✓ **Sac pour fond de caisse transparent ou bleu** pour un meilleur repérage des contaminants éventuels.
- ✓ **Sac fond de caisse alimentaire** préservant une hygiène parfaite et évitant l'imprégnation du carton par capillarité, de corps gras ou d'humidité.
- ✓ Fermeture possible par lien, scelleuse ou pince à souder.
- ✓ Apte au contact alimentaire direct ou indirect.

III.1.2.11.b. Avantage de choisir le sac plastique fond de caisse carton

- ✓ **Un sac en PEHD résistant et pratique** : en effet, le PEHD est un matériau robuste, qui ne craint pas les déchirures ni les déformations. De ce fait, il protège efficacement vos produits alimentaires.
- ✓ **Une forme spécifique pour une utilisation simplifiée** des sacs avec soufflets, pratiques pour s'adapter à des cartons de toutes dimensions. D'autre part, une large gamme de formats, afin de vous aider à choisir le sac fond de caisse qui correspond à vos besoins.

Tableau 13 : les résultats d'analyse effectuée sur le sac shortening

Analyse		Résultats	Unité	Spécifications de FT
Longueur (coup)		657	mm	650 ± 5
Largeur	Laize	478		470 ±5
	Soufflet	119*128		120 * 2
Périmètre		722		710 * 2
Poids unitaire		35 ,6	g	36±2 ,15
Grammage		38,620	g/m ²	40 ± 2
Epaisseur		39-42		45 ± 5
Soudure		Conforme	/	Bonne soudure

III.1.2.11.c. Commentaire sur les résultats obtenus

Un contrôle spécifique doit être fait pour les sacs Shortening notamment en ce qui concerne l'étanchéité et la résistance, sur tout comme c'est un emballage primaire la bonne pratique de transport est exigée, l'échantillon analysé est conforme.

III.1.2.12. Le carton

Le carton est un **matériau résistant** qui, une fois transformé en caisse, peut supporter des charges de plusieurs dizaines de kilos.



Figure 36 : Carton

III.1.2.12.a. Les utilisations de carton

S'il y a bien un emballage qui peut être employé pour de nombreuses utilisations, c'est le carton. Il peut très bien servir :

- ✓ De **caisse de transport** pour un déménagement ou pour une livraison
- ✓ **D'emballage d'expédition** pour des envois postaux de petits colis
- ✓ **D'emballage packaging** pour des produits en tout genre (parfum, alimentation, informatique, jouets, médicaments, etc.)
- ✓ De boîtes de rangement et de stockage pour vos archives et autres objets dont vous ne vous servez pas souvent. Il est donc utilisé dans tous les aspects de la vie moderne,

En effet, l'emballage carton est pratique parce qu'il prend peu de place lorsqu'il n'est pas utilisé. Il vous suffit de le mettre à plat et de le ranger dans un recoin de votre maison. Vous pouvez même décider de stocker plusieurs dizaines de cartons à plat les uns à côté des autres, ce stockage sera très peu encombrant ! Ce qui est un atout face aux bacs rigides en plastique ou en bois. Mais, ce n'est pas tout : même lorsqu'il est monté en caisse et qu'il contient des objets, son rangement reste simple et pratique grâce à sa forme rectangulaire ! Il suffit **d'empiler les cartons les uns sur les autres**. Comme ils sont fermés par des rabats solides, la partie haute du carton reste plane, ce qui permet un entassement des cartons sans difficulté. [37]

Tableau 14: les résultats d'analyse effectuée sur le carton feuillete 20×500g

Analyse	Résultats	Unité	Spécifications de FT
Dimensions internes (L*I*h)	410*251*114	Mm	(411*251*114)±1
Poids unitaire	197,8	G	180±5
Grammage	498,29	g/m ²	468±14,04
Epaisseur	2,9	Mm	2,90 à 3,1
Jonction	Conforme	/	Plate
Sens de cannelure	Conforme	/	Sens de la hauteur
Marquage	Conforme	/	Selon la maquette

III.1.2.12.b. Commentaire sur les résultats obtenus

En général les dimensions internes du carton sont très importantes puisqu'elles sont liées aux dimensions exigées par la ligne de production, le respect des dimensions est primordial pour assurer une production sans arrêt des machines. D'après le tableau des résultats, l'échantillon est conforme

III.2. Etude des bouchons Cevital

III.2.1. Le processus de fabrication des bouchons

L'injection plastique ou thermoplastique est une technique industrielle consistant à injecter un mélange de polymères sous forme de granulés, qui seront fondus grâce à l'action de la chaleur, sous haute pression dans un moule, dont ils vont prendre la forme, en utilisant une presse d'injection. Cette technique de moulage par injection permet de créer une multitude de pièces en plastique, qui, une fois refroidies et solidifiées, seront robustes et de haute qualité.

III.2.1.a. Le fonctionnement d'une machine à injection plastique

Une machine à injection thermoplastique, aussi appelée « **presse à injecter** », est constituée de deux groupes principaux :

- ✓ **Le groupe d'injection** : son rôle est d'alimenter la presse en granulés plastique, de les faire fondre, de doser la matière obtenue et enfin de l'injecter dans le moule. Il est principalement constitué d'une trémie (sorte d'entonnoir permettant de verser les granulés), d'un collier de chauffe, d'une vis sans fin servant à acheminer la matière, et d'une buse d'injection.
- ✓ **Le groupe de fermeture** : son rôle est d'ouvrir, fermer et verrouiller le moule, et d'éjecter les pièces finies. Il est constitué d'une part d'un système de presse hydraulique ou électrique, et d'autre part d'un système d'éjection. En effet, la matière se rétracte lors du refroidissement, et les pièces terminées restent bloquées dans le moule après ouverture. On utilise donc des éjecteurs pour les détacher.

Le **moule** qui sert à donner à la pièce sa forme définitive est quant à lui fixé sur la presse. Aussi appelé « outillage », il est la plupart du temps fabriqué en acier et il peut peser jusqu'à plusieurs tonnes. Il est composé d'une partie fixe et d'une partie mobile permettant de faire sortir la pièce après refroidissement. De plus, l'outillage comporte aussi un système de régulation de température.

La fabrication d'un moule est une étape complexe et coûteuse. En effet, il faut respecter plusieurs contraintes propres au procédé d'injection thermoplastique pour garantir une diffusion uniforme de la matière dans les empreintes et pour faciliter le démoulage des pièces. Les moules sont conçus à l'aide de logiciels de CAO.



Figure 37 : Le fonctionnement d'une machine à injection plastique

III.2.1.b. Les étapes de l'injection plastique

Tout d'abord, le moule est verrouillé en position fermée par la presse. Les granulés sont ensuite dosés, puis acheminés vers la buse d'injection via une vis sans fin. Cette vis est elle-même enserrée dans un fourreau contenant des colliers de chauffe. C'est au cours de cette étape que les granulés vont se ramollir, en atteignant une température pouvant aller jusqu'à 250°C. La matière est ensuite injectée sous haute pression dans la cavité du moule, puis maintenue sous pression pendant quelques instants afin de s'assurer que l'empreinte est totalement remplie.

Enfin, le plastique est refroidi jusqu'à redevenir solide. Le moule s'ouvre, et la pièce terminée est éjectée. La durée totale du cycle ne dépasse pas une ou deux minutes. De plus, certains moules comportent plusieurs empreintes, ce qui permet de réaliser plusieurs pièces en un seul cycle et ainsi d'augmenter la productivité du procédé. [38]

III.2.2. Etude de la variation de l'épaisseur des bouchons 5Litre

III.2.2.1. Le matériel utilisé

- Appareil mesure d'épaisseur et une balance analytique



Figure 38 : Appareil Mesure d'épaisseurs

III.2.2.1.a. Le fonctionnement de l'appareil mesures d'épaisseurs

Appareil professionnel et haut de gamme de mesure de l'épaisseur de parois pour des mesures non destructives, jusqu'à 24 mm Sont adaptés pour mesurer l'épaisseur de matériaux

non magnétiques tels que le verre, le plastique, l'acier inoxydable et les matériaux composites. Même des pièces à géométrie complexe peuvent être mesurées. [39]

Mode opératoire de l'appareil

Pour étudier la variation de l'épaisseur, On utilise appareil mesure d'épaisseur de la méthode d'induction magnétique. Cette méthode est basée sur la théorie de l'effet hall. Lors de la mesure de l'épaisseur, un petit cordon d'acier est placé sur le côté du matériau à tester et la sonde est placée de l'autre côté. Tournez la bouteille (figureIII.18) et la balle est déplacée par la force magnétique de la sonde. Le capteur magnétique peut mesurer la distance entre l'extrémité de la sonde et la bille d'acier, dessinant ainsi l'épaisseur de la paroi de la bouteille en plastique. Les caractéristiques de cet instrument ne sont pas de détruire l'échantillon et la mesure est pratique. Mais la partie concave et convexe de la bouteille en plastique n'est pas facile à mesurer, le coût de l'instrument est plus élevé. [40]

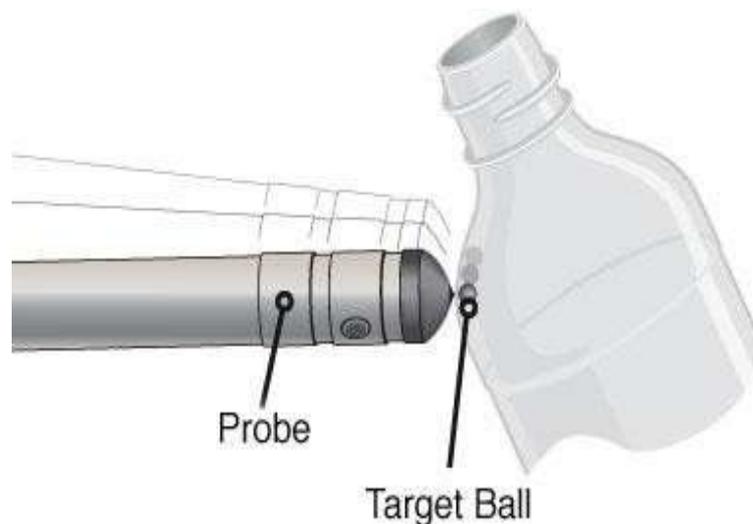


Figure 39 : Une bille est placée d'un côté de la pièce, la sonde est placée de l'autre côté de la pièce et attire la bille.



Figure 40 : Mesure de l'épaisseur de bouchon à l'aide de l'appareil mesures d'épaisseurs

III.2.2.1.b. Caractéristiques de l'appareil

- ✓ Une mesure précise de l'épaisseur de parois jusqu'à 24 mm .
- ✓ Une précision et une reproductibilité, plus grandes, grâce au traitement numérique de signaux, intégré dans le capteur.
- ✓ Une résolution élevée à partir de 0,1 μm .
- ✓ 20 mesures/seconde.
- ✓ Des capteurs résistants à l'usure avec une pointe en carbure.
- ✓ Stockage et analyse statistique, jusqu'à 240.000 valeurs de mesure.
- ✓ Affichage du minimum et du maximum.
- ✓ Interface utilisateur par l'intermédiaire de menus.
- ✓ Une aide en ligne en fonction du contexte.
- ✓ Contenu de l'emballage de l'appareil. [39]

III.2.2.2. Mode opératoire de l'analyse

- ✓ Dans cette partie nous avons utilisé cinq types des bouchons (Sabic cc 435, sabic M80064, TR1, 51S, bouchon clown, bouchon cal 48 fabriplasto).
- ✓ Nous avons placé quatre points sur différentes zones de chaque type de bouchons.
- ✓ Mesurer l'épaisseur à chaque point de chaque type des bouchons à l'aide de l'appareil de mesure.
- ✓ Par la suite mesurer la masse de chaque type de bouchon à l'aide de la **balance analytique**.



Figure 41 : Les analyses effectuées sur les bouchons 5 Litres

Tableau 15 : les résultats de mesure de point des bouchons

Types de bouchons	La masse(g)
Sabic cc 453 TR : 2,45	4,6709
Sabic M80064 TR 1,51S	4,5730
Bouchon clown 5L/A	4,6309
Clown	4,7009
Bouchon cal 48 Fabriplasto	4, 3506

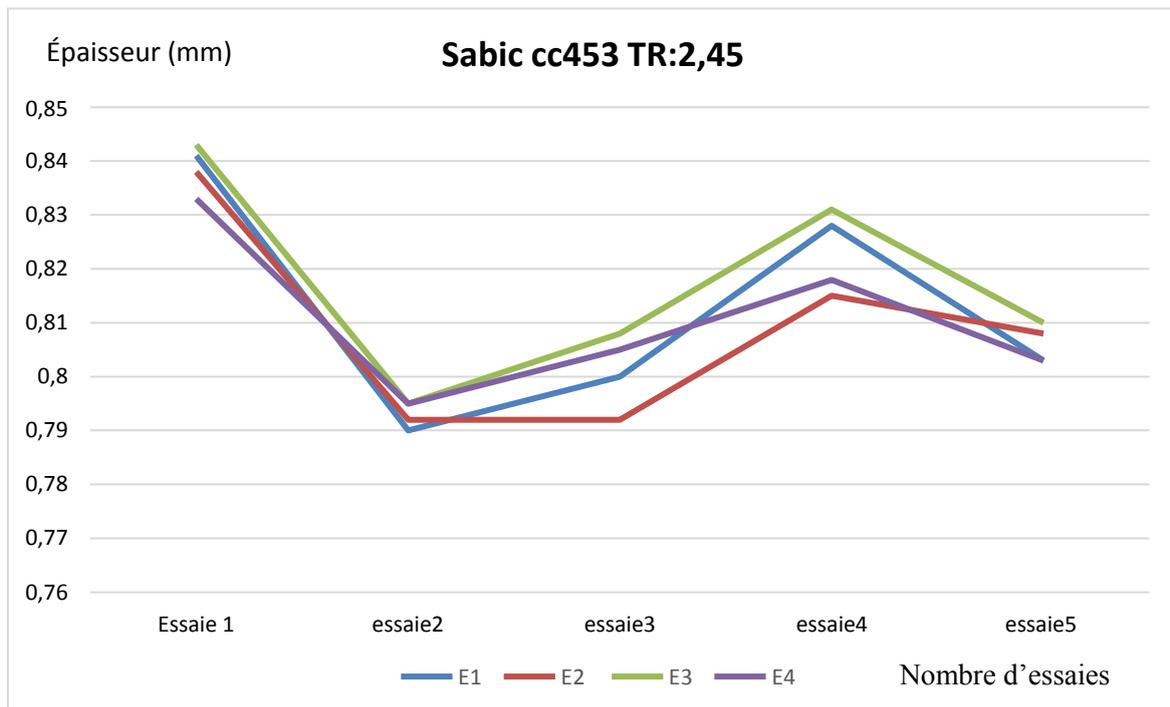


Figure 41 : Diagramme de variation de l'épaisseur de bouchon Sabic CC453 TR : 2,45 (5 essais)

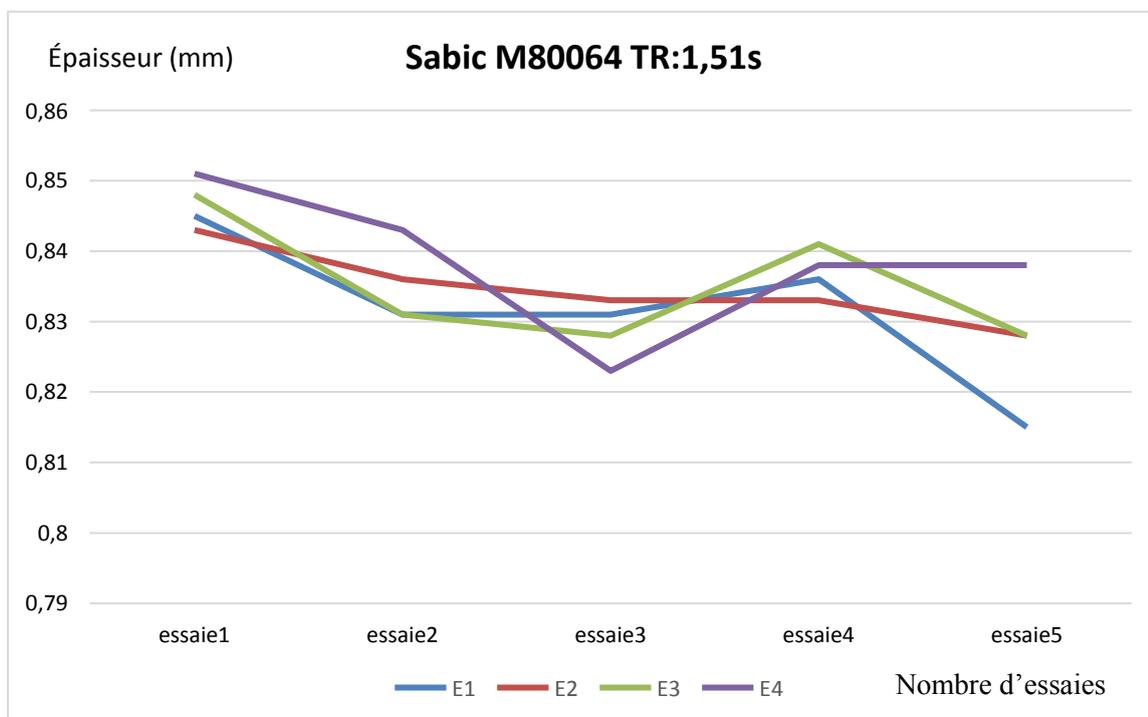


Figure 42 : Diagramme de variation de l'épaisseur de bouchon Sabic M80064 TR : 1,51s (5 essais)

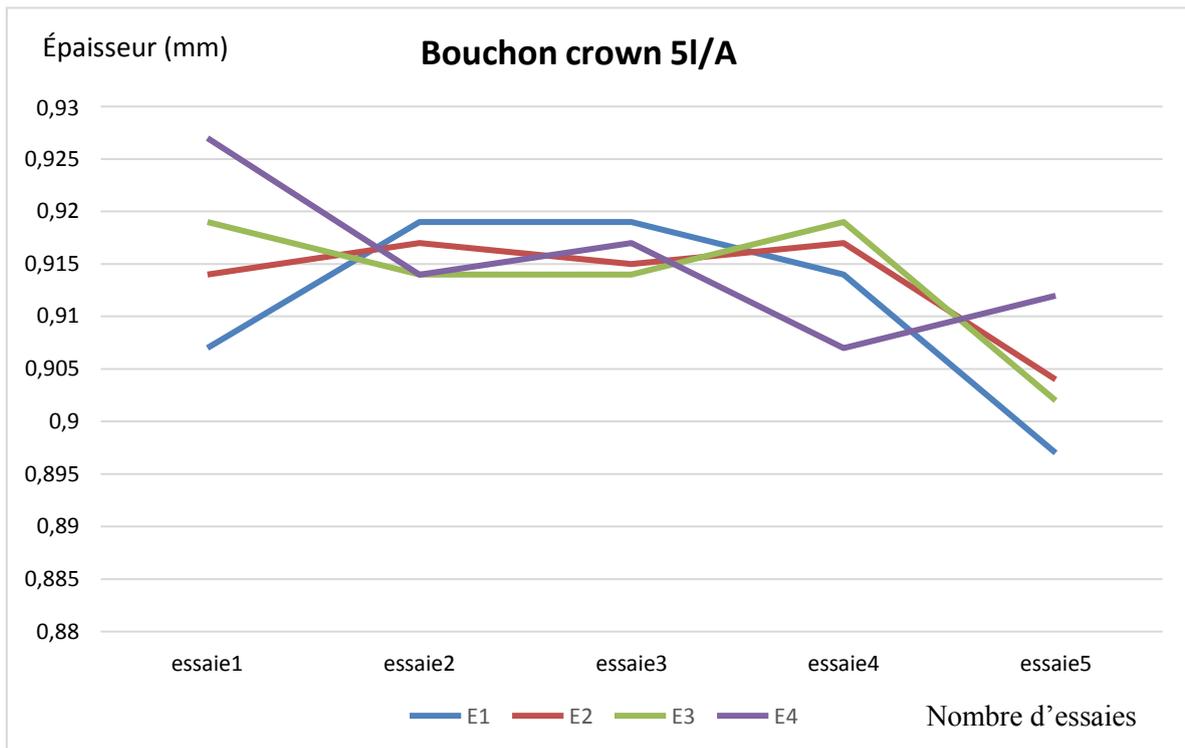


Figure 43 : Diagramme de variation de l'épaisseur de Bouchon clown 5L/A (5 essais)

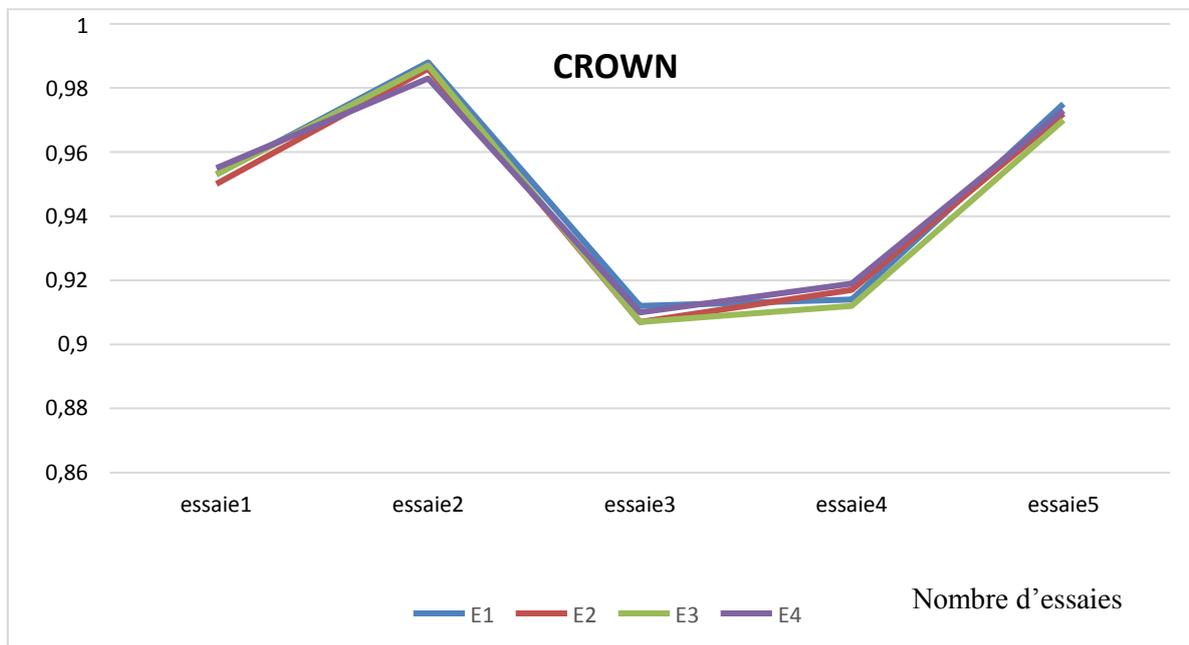


Figure 44 : Diagramme de variation de l'épaisseur de Bouchon CROWN (5 essais)

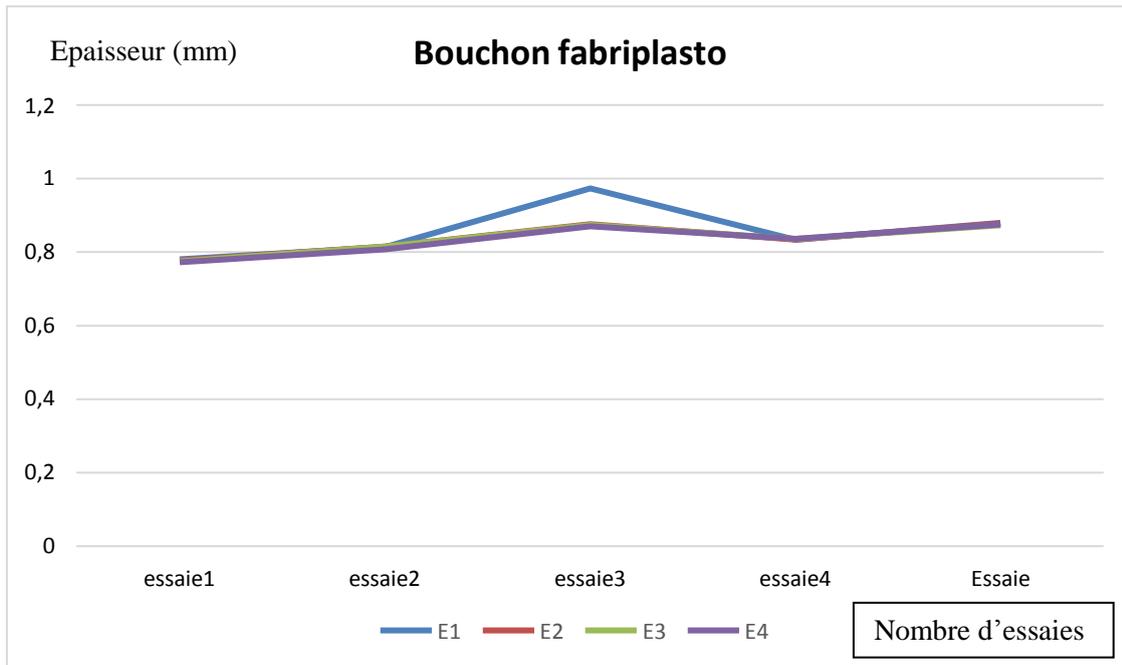


Figure 45 : Diagramme de variation de l'épaisseur de Bouchon fabriplasto (5 essais)

II.2.2.3. Commentaire sur les résultats obtenus

On conclut en cours du processus d'injection des bouchons en plastiques, en fonction de la température et l'équipement l'épaisseur du côté adroit et à gauche de bouchon ne sont pas égaux. Les parties les plus minces sont généralement des parties **faibles** de bouchon en plastique.

III.3. Etude des bouteilles 5litres

III.3.1. Le processus de fabrication des bouteilles

L'injection-soufflage est un procédé de mise en forme de matériaux polymères thermoplastiques ou du verre qui est utilisé pour fabriquer des corps creux, tels des flacons et des bouteilles. La préforme est stockée et transportée vers le site de soufflage. Elle est ensuite réchauffée et soufflée à la forme voulue. Certaines entreprises enchaînent les deux opérations sur le même site, mais les entreprises d'injection et de soufflage sont en général différentes. Pour le soufflage, la préforme est enfermée dans un moule de soufflage ayant la forme désirée. Le moule est formé de deux demi-coquilles et un fond amovible, pour le démoulage. Le fond amovible permet d'avoir un fond concave, ce qui assure une bonne stabilité de la bouteille.

La bouteille doit aussi être :

- ✓ Rigide : ne pas se déformer lors du remplissage, de la préhension et de l'empilage des palettes.
- ✓ Esthétique : mettant en valeur l'identité de la marque, création de formes complexes pour une meilleure différenciation.
- ✓ Facile à tenir : taille adaptée à la main, surface rugueuse pour une meilleure adhérence.



Figure 46 : moulage par soufflage

La tuyère de soufflage (en vert) vient s'appliquer sur le col, et de l'air comprimé est injecté dans la cavité par l'orifice de la préforme (en bleu) afin de plaquer la matière contre l'empreinte. La pression de soufflage est de quelques dizaines de bars. Le polymère se refroidit au contact du moule ce qui fige la pièce dans sa forme finale. Dans de nombreux cas, on effectue un étirage-soufflage : une fois la préforme introduite dans le moule, une canne d'étirage (en jaune) vient étirer la matière dans l'axe, et l'on effectue un pré soufflage à quelques bars de pression, qui forme une bulle. Ainsi, les chaînes polymères sont orientées à la fois dans l'axe de la bouteille, et tangentiellement. Cette bi-orientation améliore les propriétés mécaniques de la bouteille ; on utilise parfois l'acronyme SBO, pour soufflage bi-orienté. On effectue ensuite le soufflage final. [41]

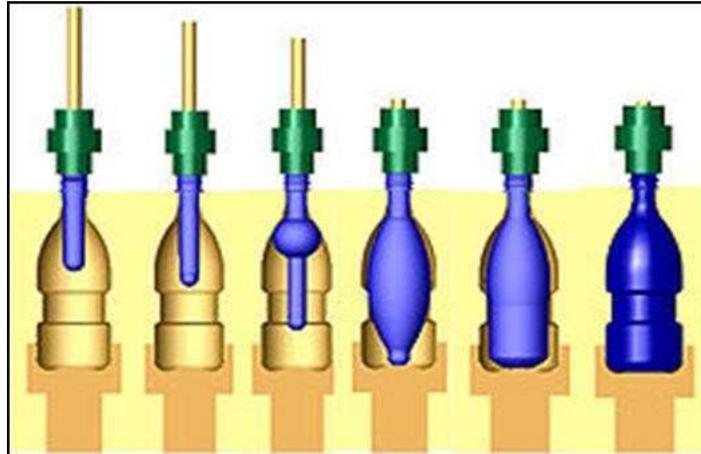


Figure 47 : Fonctionnement de soufflage

III.3.2. Etude de la variation de l'épaisseur de quatre bouteilles 5 litres

III.3.2.1. Le matériel utilisé

- ✓ Minitest

III.3.2.2. Mode opératoire

- ✓ Nous avons utilisé quatre types de bouteilles de 5 litres dans cette section.
- ✓ Nous avons placé quatre points sur différentes zones de la bouteille
- ✓ Mesurer l'épaisseur à chaque point de la bouteille.



Figure 48 : les analyses effectuées sur les bouteilles 5 litres

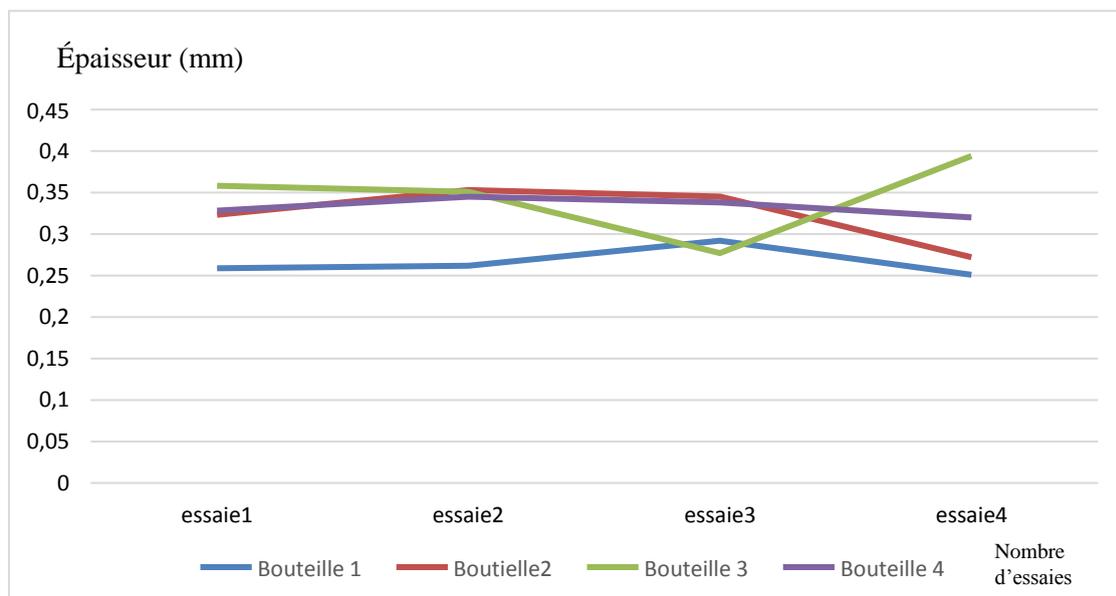


Figure 49 : Les résultats de mesure d'épaisseur des 4 bouteilles de différents moules

III.3.2.3. Commentaire sur les résultats obtenus

D'après les résultats obtenus, On conclut qu'au cours du processus de soufflage, en fonction de la température et de l'équipement, l'épaisseur du corps et du fond de la bouteille ne sont pas égaux. Les parties les plus **minces** sont généralement des parties **faibles** de la bouteille en plastique en ce qui concerne les propriétés mécaniques (telles que la pression, la capacité de compression) performances de blocage (telles que la vapeur d'eau et le taux d'oxygène travers), ce qui réduit les performances globales de la bouteille en plastique ne peut pas être utilisé efficacement.



*Conclusion générale
et perspectives*

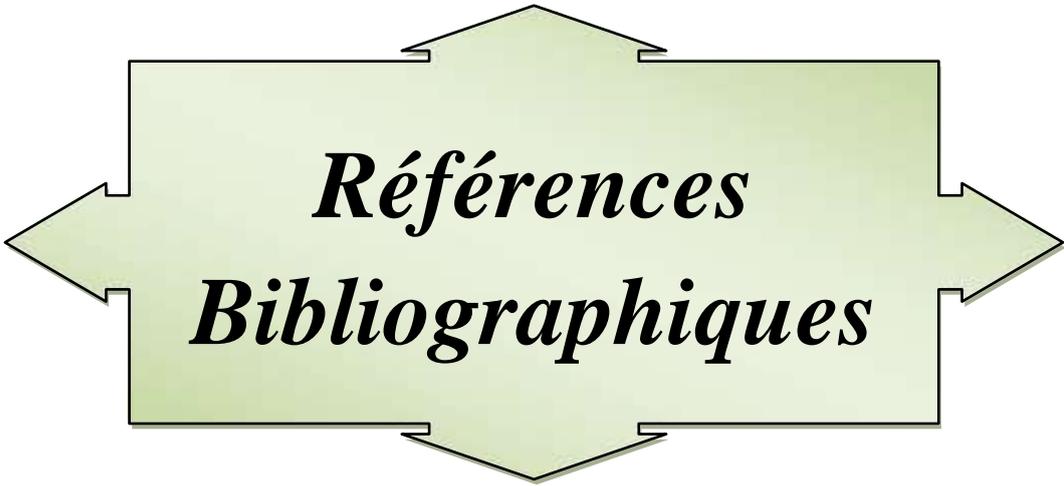
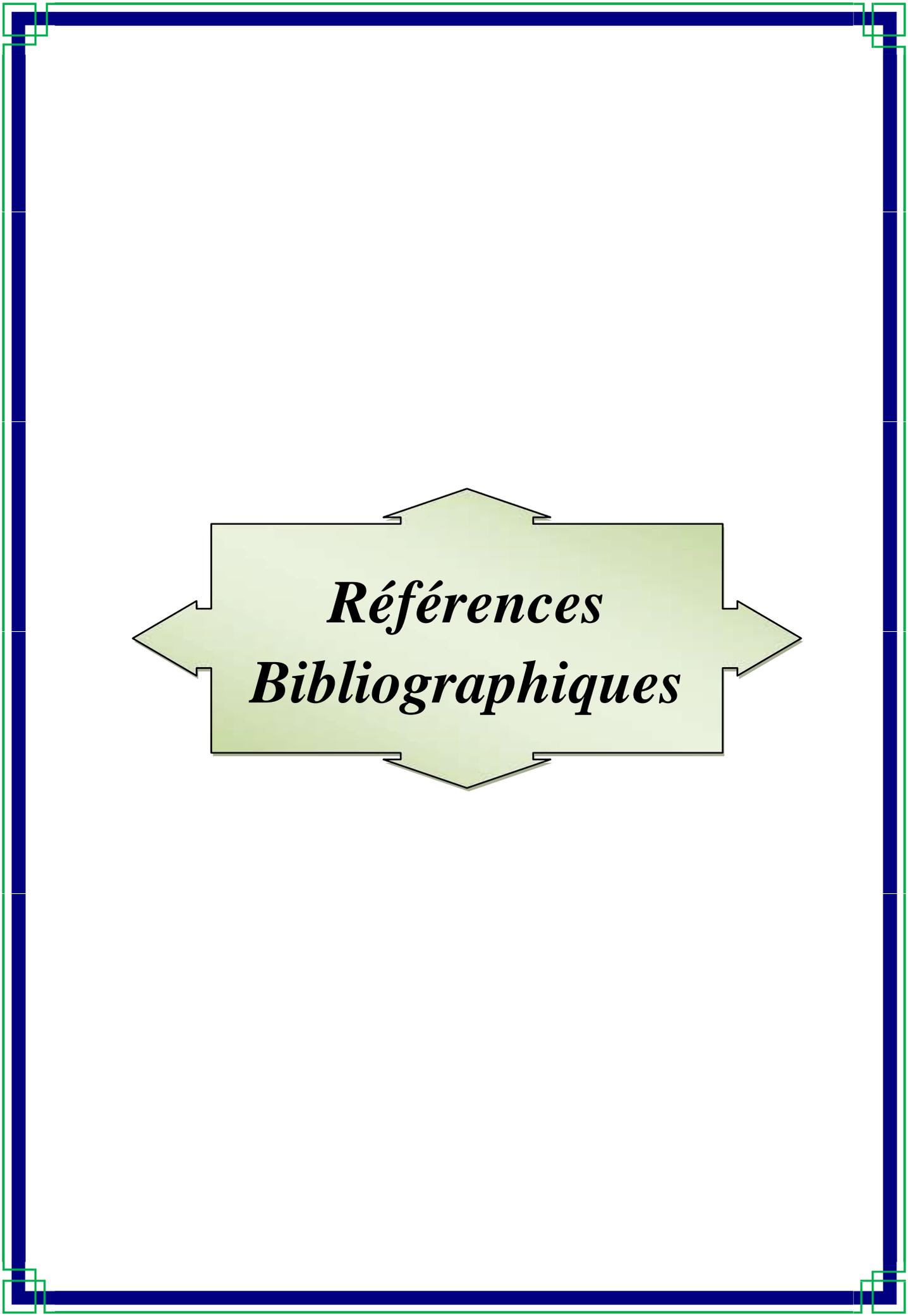
Conclusion générale et perspectives

L'objectif de ce travail de fin d'études a été d'analyser et de contrôler les emballages primaires et secondaires chez Cevital agro-alimentaire, pour le réaliser, nous avons effectué un stage pratique au niveau de l'laboratoire intrant et packagings de cette entreprise, c'était une occasion inouïe de mettre en pratique nos connaissances théorique et d'en acquérir d'autres.

Les résultats de contrôle de qualités des différents emballages primaire et secondaire obtenus indiquent que les emballages alimentaires fabriqué à l'entreprise Cevital sont conformes aux normes spécifications FT, de ce fait laboratoire Intrants et packagings de Cevital assure contrôle efficace des emballages alimentaire.

Les résultats obtenus dans l'étude des bouchons Cevital indique qu'au cours de processus de presse d'injection l'épaisseur des bouchons change dans les différentes zones de bouchonet d'un bouchon à l'autre.

D'après les résultats obtenus, dans l'étude des bouteilles Cevital On conclut qu'au cours du processus de soufflage, en fonction de la température et de l'équipement, l'épaisseur du corps et du fond de la bouteille ne sont pas égaux. Les parties les plus minces sont généralement des parties faibles de la bouteille.



*Références
Bibliographiques*

Références bibliographiques

- [1] : R. Aboutayeb, Science et technique des aliments, Emballages alimentaires, (2018).
- [2] : DURAND, C, « Généralités sur la perméabilité aux arômes », Ind.Alim.Agr, N° 4, PP 211- 215, (1996)
- [3]: (<https://www.DSsmith.com,packaging,paper,recycling>)
- [4] : CNE, Prévention de gaspillage et des pertes des produits de grande consommation le rôle clé de l'emballage. Siret n°41513678700025 APE : 913, Paris. P 5, (2011)
- [5] : Exigences réglementaires européennes des matériaux et objets destiné au contact avec les aliments pour les emballages, articles culinaires, équipements de l'agroalimentaire et tout objet destiné au contact avec les aliments. Laboratoire National de métrologie et d'Essais. 29, Avenue Roger Hennequin 78197 TRAPPES codex (France). P16. (2013)
- [6] : Benslimane N, Contribution à l'élaboration d'un plan de contrôle des emballages plastiques en contact avec les denrées alimentaires. Mémoire de master en science des aliments. (2014)
- [7] : Université Abou BekrBelkaïd. Tlemcen. P8-10
- [8] : Coles, 2003. Cité par Trinetta, (2016).
- [9] : Aboutayeb. R Les emballages alimentaires, (2011)
<http://www.azaquar.com/doc/emballagesalimentaires>
- [10] : Jeant R., Groguennec T., Schuch P., Brule G., Science des aliments ; biochimie, microbiologie, procédés produits. Lavoisier. Volume 2 technologie des produits alimentaires. Paris. P 407, (2007)

Références bibliographiques

[11] : Multon, J.L., L'emballage des denrées alimentaires de grande consommation, collection sciences et techniques agroalimentaires, 2e édition technique et documentation (1998).

[12] : M elle MEZIANI, Master académique en biologie Influence de l'emballage et des conditions de Stockage sur la qualité de l'huile d'olive vierge université Mouloud MAMMERI de TIZI-OUZOU, (2014-2015)

[13] : NIELSEN, T.J., JÄGERSTAD, I.M, « Flavour scalping by food packaging, Food », p. 353-356, Science and Technology, (1994)

[14] : REYENE M, « Plastiques : polymères transformation et application », Eds Hermès, Paris PP 1-3, (2002)

[15] : KONKOL L, 2004, «Contaminants levels in recycled » PET plastic, These: Environment and Biotechnology: Victoria Australia pp319.NEVEAU, (2004)

[16] : FEIGENBAUM, A., BARTHELEMY, « Evaluation sanitaire des matériaux en poly (éthylène téréphtalate) recyclés utilisés en tant que matériaux au contact des denrées alimentaires et de l'eau, (2006)

[17] : SAX, L, « Polyéthylène téréphtalate, May yield endocrine disruptons. Environmental Heath Perspectives », pp 445-448.de boisson » Agence française desécurité sanitaire des aliments, p.61, (2010)

[18] : Boussoum M.O., Etude de méthodes de traitement pour diminuer la migration à partir des emballages en PVC. Thèse de Doctorat en Science en Génie de l'Environnement. Ecole Nationale Polytechnique (ENP). P 1, (2012)

[19] : HOELLINGER H, « connaissances sur une approche globale de l'appréciation de l'innocuité appliqué des migrants issu de matériaux au contact des denrées alimentaires » édition afssa PP43,(1999)

[20] : Silvestre C., Silvestre C, Duraccio D, Cimmino S. 2011. Food packaging based on polymersnanomaterial's.(2011)

Références bibliographiques

[21] : Bibi F., Guillaume C., Sorli B., Gontard N., Plant polymer as sensing material: Exploring environmental sensitivity of dielectric properties using interdigital capacitors at ultra-high frequency Sensor and Actuators B: Chemical B230, 212-222, (2016)

[22] : <http://nextgenpack.eu>

[23] : GS1 : www.gs1ca.org (les normes de traçabilité)

[24] : Alain LE DOUARON, « **PIED À COULISSE** », *Encyclopédie Universalise* [en ligne], consulté le 1 juin 2022. URL : <https://www.universalis.fr/encyclopedie/pied-a-coulisse/>

[25] : <http://outillage.metiers-et-passions.com/documents/presentation-et-utilisation-des-coulisse/196.html>

[26] : <https://tribu.phm.education.gouv.fr>

[27] : <https://www.mypalletsonline.com/fr/blog/qu-est-ce-qu-un-big-bag-grvs-definition-utilisations--n34>

[28] : <https://www.cif-factory.com/product/sac-double-en-polypropylene-et-polyethylene/>

[29] : <https://www.minipack-torre.it/fr/blog/emballage-thermoretractable-de-quoi-s-agit-il-et-queelles-sont-les-meilleures-solutions>

[30] : <https://www.etiquettes-expert.com/13-etiquettes-polypropylene>

[31] : <https://gdpemballages.com> › produit › papier-sulfurise

[32] : <https://www.directindustry.fr> › film-polyethylene-229035

[33] : <https://www.packdiscount.com> caisse, bois, carton

[34] : COR Emmanuelle. Et SAUVA. Sophie mémoire ‘Barquettes alimentaires : quel avenir pour les bio composites à base de fibres naturelles ?’Élèves ingénieurs 2^e Année Juin 2011 (Mise en ligne - Novembre 2011)

[35] : <https://www.plastem.com/les-modes-de-fabrication-du-bouchon-plastique/>

[36] : [Article 47 de la Loi n°2006-11 du 5 janvier 2006 d'orientation agricole](#)

[37] : <https://www.embaleo.com/1010-emballage-carton>

Références bibliographiques

[38] : Article Machines à injection plastique : principe et fonctionnement, 38 rue Michelet
59139 Wattignies France, Déc. 16, 2020

[39] : fonctionnement, utilisation, caractéristique de l'appareil (<https://geneq.com>)

[40] : <https://www.kern-sohn.com>

[41] : Induced crystallization and orientation in PET under biaxial strain state 2004, Mécanique et
Industries)

Résumé

Littéralement, les **emballages alimentaires** désignent l'ensemble des matériaux en contact direct avec les aliments. Plus particulièrement, l'emballage alimentaire est un produits sensibles et périssables ne doit pas présenter un risque pour la santé humaine et doit être compatible avec la nature du produit, sa forme physique, sa protection et sa dégradation causée par différentes causes biologiques ou chimiques.

Dans le domaine alimentaire, les emballages répondent à des besoins essentiels tels que : Limiter le risque de contamination, conserver les qualités nutritionnelles et organoleptiques, Faciliter le transport, l'usage et l'information d'un produit.

Le contrôle de la qualité finale d'un emballage alimentaire offre à l'acheteur l'assurance que tous les critères de qualité du produit ont été respectés.

Les résultats obtenus dans le contrôle de qualités des bouchons et des bouteilles en plastique indiquent qu'au cours de processus de presse d'injection l'épaisseur des bouchons change dans des différentes zones et dans le contrôle des bouteilles ont conclu qu'au cours du processus de soufflage, l'épaisseur du Corps et du fond de la bouteille ne sont pas égaux.

Mot clé : emballage alimentaire, qualités nutritionnelles et organoleptiques, contrôle qualité, produit, presse d'injection, processus de soufflage.

Abstract

Literally, food packaging refers to all materials in direct contact with food. More specifically, Food packaging is a sensitive and perishable product must not present a risk to human health and must be compatible with the nature of the product, its physical form, its protection and its degradation caused by different biological or chemical causes. In the Food sector, packaging meets essential needs such as: Limiting the risk of contamination. Preserving the nutritional and organoleptic qualities, Facilitate the transport, use and information of a Product

The control of the final quality of a Food packaging offers the buyer the assurance that all the quality criteria of the Product have been respected.

The results obtained in the quality control of caps and plastic bottles indicate that during the injection press process the thickness of the caps changes in different areas and in the control of the bottles concluded that during the blowing process. The thickness of the body and the bottom of the bottle are not equal.