



Licence Sciences et Techniques (LST)

Technique d'Analyse et Contrôle de Qualité

« TACQ »

PROJET DE FIN D'ETUDES

**La conformité des emballages alimentaires et l'interaction
emballage-aliment.**

Présenté par :

El Azzaoui Afaf

Encadré par :

M. Ahmed BOULAHNA

M. Abdellatif ABDELLAOUI

Soutenu, Le 05/07/ 2021 devant le jury composé de:

- Pr. BOULAHNA Ahmed

- Pr. El ASRI Mohammed

- Pr. OUAZZANI CHAHDI Fouad

Stage effectué à la société CIOCAP

Année Universitaire 2020 /2021

FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES FES
B.P. 2202 – Route d'Imouzzer – FES
Ligne Directe : 212 (0)5 35 61 16 86 – Standard : 212 (0)5 35 60 82 14
Site web : <http://www.fst-usmba.ac.ma>

Remerciements

D'après ALLAH tout puissant, je tiens tous d'abord à exprimer mes sincères remerciements à mon professeur Mr. Ahmed BOULAHNA pour son encadrement soutenu et continu, ses remarques constructives, ses précieux conseils et sa contribution enrichissante pour mener à bien ce projet de fin d'étude et aussi pour son encouragement, la qualité et les remarquables efforts à faciliter la finalisation de ce travail. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

Je tiens aussi à exprimer mes vifs remerciements, ma profonde gratitude et reconnaissance à Mr le directeur de la société CIOCAP, Dr. Abdellatif ABDELLAOUI qui a toujours fait preuve d'une disponibilité et d'une écoute très attentive et je le remercie aussi pour l'intérêt qu'il a accordé à ce travail, son encouragement tout au long ce travail, ses remarques constructives, ses précieux conseils.

J'adresse également ma profonde gratitude au Mlle. Asmae ZAHAR qui a fait preuve de soutien et d'encouragement, et sa contribution à la finalisation des résultats de ce présent travail et aussi pour la chaleur de son aide.

Mes vifs remerciements s'adressent aux membres du jury, qui ont accepté de bien vouloir juger ce travail. Qu'ils trouvent ici l'expression de mon estime la plus sincère aussi bien pour leur présence que pour le temps qu'ils ont consacré à l'examen de ce mémoire.

Il m'est aussi agréable de remercier vivement tout le personnel de la société CIOCAP, que ce soit de l'usine ou d'autres services, de m'avoir consacré de leurs temps avec beaucoup de sympathie.

Mes remerciements vont également au corps enseignant de la faculté de science et technique de Fès et plus particulièrement au département des industries agro-alimentaires.

Un grand merci à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Merci infiniment...

Dédicace

*Je dédie ce travail à mes très chers parents en témoignage de
ma profonde affection et mon éternelle reconnaissance pour leur
soutien inconditionnel*

Résumé

Les emballages alimentaires constituent un enjeu majeur pour les industries agroalimentaires, mais également pour les industries des emballages alimentaires. Avec la prise de conscience des populations à propos des dangers d'intoxication alimentaire, accompagnée des progrès technologiques récents, on assiste aujourd'hui à une myriade d'emballages. Ces emballages tiennent non seulement un rôle dans la protection et conservation des aliments, mais aussi rendent le produit attrayant, tout en informant le consommateur. Selon les matériaux et les éléments qui les constituent, les emballages peuvent jouer une fonction active ou passive. De ce fait, certaines techniques d'emballages permettent de préserver les qualités organoleptiques et nutritionnelles des aliments tout en prolongeant leur durée de conservation.

D'autres constituent juste une barrière inerte entre l'emballage et l'aliment, sans autre intervention.

Mots-clés : Emballage alimentaire, durée de conservation des aliments, matériaux, qualité, fonctions

Abstract

The food packing constitutes a major stake for food industries, but also for industries of the food packing.

With the realization of populations regarding danger of food intoxication, accompanied with the recent technological progress, they attend a myriad of packing today. This packing plays a role not only in protection and conservation of food, but also returns the engaging product, while informing the consumer.

According to materials and elements which constitute them, packing can play an active or passive function. Because of this or that some techniques of packing allow to preserve qualities sensory and nutritional of the food while extending their length of conservation. Others just constitute an inert barrier between the packing and the food, without other intervention.

Keywords: Food packaging, food's length of conservation, materials, quality, functions.

Sommaire

Introduction	12
Présentation du sujet	2
Chapitre1: Présentation de la société CIOCAP.....	3
Identification.....	4
Fiche technique.....	5
Produits traités par la société.....	6
Domaine d'activité.....	7
Organigramme.....	7
Type d'emballage utilisé par la société.....	7
Chapitre2 : Généralités su les câpres.....	8
Définition.....	9
Conservation.....	9
Câpres en cuisine.....	9
Récolte et préparation.....	10
Utilisations.....	10
Caprons.....	10
Production des câpres au Maroc.....	11
Chapitre3 : Emballage alimentaire et produits de nettoyage.....	12
<i>A-Emballage alimentaire</i>	
Définition.....	13
Différents types d'emballage.....	13
Fonctions d'emballage alimentaire.....	14
Rôle d'emballage alimentaire.....	15
Matériaux d'emballage.....	16
Interaction emballage-aliment.....	23
Risques causés par les interactions.....	25
<i>B- Le nettoyage et désinfection</i>	
Plan de nettoyage	26

Techniques de nettoyage.....	27
<i>C-Emballage alimentaire et santé</i>	
Conservation des aliments.....	28
Conclusion.....	30
Bibliographie.....	31

Liste des tableaux et figures

Tableaux :

Tableau 1: Fiche d'identification de la société CIOCAP

Tableau 2: Produit traités par la société

Tableau 3: Les rôles techniques de l'emballage

Tableau 4: Nomenclature et champ d'application des plastiques

Tableau 5: Avantages inconvénients des emballages

Figures :

Figure 1 : image de la société de l'intérieur

Figure 2 : Organigramme de la société CIOCAP

Figure 3 : Types des emballages

Figure 4 : Méthodes de préparation des emballages

Figure 5 : Types d'interaction contenu-contenant

Figure 6 : Le logo applicable pour les matériaux au contact avec des denrées alimentaires.

Liste des abréviations

CIOCAP : Conserverie Industrielle d'Olives et de Câpres

DJT : La dose journalière tolérable.

HACCP : Hazard Analysis Critical Contrôl Points = Analyse des Risques-Points pour leur maîtrise.

IAA : Industrie Agro - Alimentaire.

IR : Infra-Rouge

ISO : Organisation internationale de normalisation

PA : Polyamides

PE : Polyéthylène

PEBD : Polyéthylène basse densité

PEHD : Polyéthylène haute densité

PET : Polyéthylène téréphtalate

pH : potentiel d'hydrogène

PM : Poids moléculaire

PP : Polypropylène

PS : Polystyrènes

PSE : Polystyrène expansé

PTFE : Polytétrafluoroéthylène

PVC : Chlorure de polyvinyle

UV : Ultra-violet

Introduction

Le contrôle de la qualité (bactériologique et chimique) est à la fois la mesure d'une caractéristique, sa comparaison à une base de référence admise ou imposée, l'interprétation de la signification de cet écart et la recherche de sa cause.

Mais le contrôle de la qualité peut et doit aller jusqu'à la mise en place de tous les moyens capables de garantir l'obtention, du niveau choisi et la limite de tolérance décidée.

Quelque soit le sens auquel on s'arrête, l'essentiel est que chaque démarche soit bien isolée et connue, car chacune est spécialisée et réclame une exécution bien conçue : il est, en effet généralement impossible à un opérateur de suivre toute la filière depuis le prélèvement jusqu'à la décision qui découle du résultat et de l'écart constaté : d'où l'intérêt du concept de l'assurance de la qualité qui, selon l'AFNOR, est " la mise en œuvre d'un ensemble approprié de dispositions préétablies et systématiques destinés à donner confiance en l'obtention de la qualité requise".

Dans ce projet, qui s'inscrit dans le cadre du projet de fin d'études, nous nous sommes intéressés à la qualité des emballages au sein de la société CIOCAP, 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 alimentaires a un impact direct sur l'état et la sécurité sanitaire des aliments qu'ils renferment.

Alors le produit final emballé doit toujours subir un contrôle de qualité, cela offre à l'acheteur l'assurance que tous les critères de qualité du produit ont été respectés. De nombreuses technologies d'inspection sont disponibles. Le choix de la technologie appropriée dépend du type de produit en cours d'inspection, de l'application des procédés, des normes de qualité à respecter et des paramètres d'inspection définis.

Ce rapport est présenté comme suit :

Un premier chapitre est consacré à une présentation de la société CIOCAP, dans le deuxième chapitre nous avons donné un aperçu général sur la cêpre, et dans le dernier chapitre nous avons présenté les différents types d'emballage et les techniques de nettoyage. On parlera également des types d'emballages utilisés au sein de la société CIOCAP.

Partie 1 : Présentation du sujet :

1) Importance :

L'emballage constitue une garantie pour la santé et la sécurité des consommateurs. Il aide à éviter la contamination et garantit la qualité du contenu. Il peut être utilisé pour contenir, protéger, transporter, livrer et mettre à disposition des denrées alimentaires tout au long de la chaîne alimentaire du producteur au consommateur. Donc, on peut dire que l'emballage alimentaire est un sujet d'une importance capitale puisqu'il s'agit d'une industrie qui doit répondre aux exigences et aux réglementations relatives à la sécurité sanitaire.

Pour réaliser la conformité d'un emballage, l'étude de l'interaction emballage-aliment est une étape nécessaire.

2) Problématique :

La raison pour laquelle on peut demander une problématique évidente : comment l'interaction emballage-aliment peut affecter sur la conformité des emballages alimentaire?

3) Objectif du stage :

Déterminer les types des emballages alimentaires et spécifiquement les emballages plastiques et étudier les interactions emballage-aliment.

CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA SOCIETE CIOCAP

Chapitre 1 : PRESENTATION DE LA SOCIETE CIOCAP

1) Identification :

(CONSERVERIE INDUSTRIELLE D'OLIVES ET DES CAPRES)

La société CIOCAP a été créée en 2002 par Mr ABDALLAOUI Abdellatif, elle est spécialisée dans la fabrication des semi-conserves tel que les olives de table, les câpres, les caprons, les piments forts, rouges et verts ainsi que tous autres produits de salaison tel que les oignons sauvages en saumure et autres.

Depuis sa création, CIOCAP innove et développe régulièrement de nouveaux produits pour satisfaire au mieux sa clientèle.

Elle dispose d'un large réseau de partenaires nationaux et internationaux; CIOCAP dispose d'une équipe qualifiée, expérimentée et responsable. Un département commercial qui parle votre langue, nous possédons d'un laboratoire interne qui veille sur l'accomplissement des normes sanitaires relatives à l'élaboration de nos produits, garantissant ainsi la qualité et la sécurité alimentaire qui se conforme aux attentes de nos collaborateurs.



Figure 1 : image de la société de l'intérieur

2) Fiche d'identification

Nom de l'entreprise	CIOCAP (conserverie industrielle des câpres)
Date de création	2002
Date de démarrage	2002
Forme juridique	SARL
R.C	22547 (Tribunal de Fès)
Site web	www.ciocap.com
Adresse	DOUAR OULED KHALIFA AIN CHKEF BP 5743 – Fès
Téléphone	(+212) 535 653 347
Télécopie	(+212) 535 654 677
Adresse email	ciocap@hotmail.com
Directeur général	ABDELLAOUI ABDELLATIF
Effectif permanent	32
Nature d'activité	Conserverie industrielle d'olives et de câpres, travail en Vrac
Superficie	6000 m ²
Capacité de production	≈2.5 Tonnes par jour

Tableau 1 : Fiche d'identification de CIOCAP

3) Produits

Les produits traités par la société sont les suivants:

NOM	PRODUIT	CONSERVATION	
Câpres		Fût ✓ En saumure ✓ En sel sec	Pot ✓ En Vinaigre ✓ En saumure
Tiges de Câpres		Fût ✓ En saumure ✓ En sel sec	Pot ✓ En Vinaigre ✓ En saumure
Caprons		Fût ✓ En saumure	Pot ✓ En Vinaigre ✓ En saumure
Olives vertes		Fût ✓ En saumure	Seau
Olives noires		Sachet sous vide	Seau en plastique
Pigments forts		Fût ✓ En saumure	Seau

Tableau 2 : Produit traités par la société



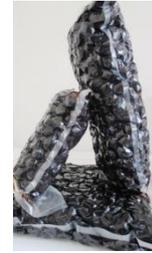
Fût



Seau



Pot



Sachet sous vide

4) *Domaine d'activité de la société*

C'est une entreprise spécialisée dans la mise en conserve de câpres, caprons, olives de table etc....

5) *Organigramme de la société*

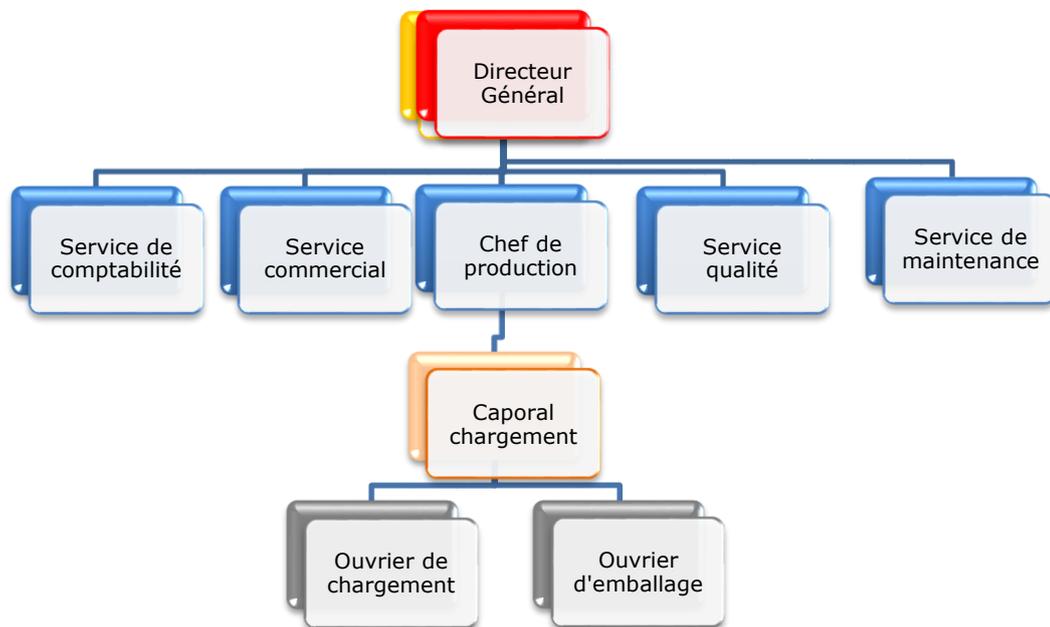


Figure 2 : Organigramme de la société

6) *Type d'emballage utilisé par CIOCAP*

La société a choisie le plastique comme emballage pour les différents produits qu'on traite, vu que c'est un type qui résiste à la température donc pas de risques.

Parlant des additifs, la société ajoute des additifs aux aliments pour permettre la conservation des denrées. Parmi c'est additifs on a le sel, acide acétique, acide lactique et du vinaigre, qui ne réagissent surtout pas avec le plastique. Alors pas de réaction veut dire que le plastique est vraiment le choix conforme pour stocker ou conserver ses produits.

CHAPITRE 2 :

GENERALITES SUR

La C  pre

Chapitre 2 : Généralité sur la câpre

1. Définition :

La câpre est le bouton issu de la fleur d'un petit arbre, le câprier qui pousse depuis toujours à l'état sauvage dans l'ensemble du bassin méditerranéen.

La câpre est largement utilisée dans la cuisine méridionale en tant que condiment : elle est généralement confite dans du vinaigre mais peut aussi être conservée dans du sel, de l'huile d'olive ou du vin.

Les câpres les plus petites sont les plus recherchées en gastronomie : leur goût est plus délicat et leur arôme plus prononcé.

a) Les atouts santé et nutrition de la câpre :

La câpre est un condiment particulièrement riche en vitamines, en minéraux et oligo-éléments mais aussi en précieux antioxydants qui s'opposent au stress oxydatif. Ces derniers protègent l'organisme des pathologies cardio-vasculaires, de certains cancers et d'autres maladies liées au vieillissement.

Très pauvre en calories, ce condiment contient :

du magnésium / du calcium / du potassium / des vitamines A, B et C / des flavonoïdes

b) Valeurs nutritionnelles pour 100 g de câpres :

Calories → 54 Kcal

Protéines → 3 g

Lipides → 1 g

Glucides → 8 g

2. Conservation des câpres :

Les câpres se gardent dans leur bocal (ou leur seau) à température ambiante. Une fois ouvert, le contenant peut se conserver au réfrigérateur plusieurs mois.

3. Câpres en cuisine :

Salée et aigre, la câpre est incontournable parmi les condiments servis avec le steak tartare. Elle relève aussi volontiers le goût des sauces froides, en particulier de la mayonnaise et de la sauce tartare.

Les câpres sont aussi parfaites pour garnir une salade ou une pizza aux saveurs de la méditerranée. Elles accompagnent également à merveille des fruits de mer, des plats qui contiennent des tomates ou des aubergines mais aussi une tapenade, des olives ou des filets d'anchois pour l'apéritif.

4. Récolte et préparation

La récolte consiste en une cueillette à la main des boutons floraux à différents stades de croissance. Les plus fines font de 5 à 7 mm et les plus grosses de 11 à 13 mm. Plus elles sont petites, plus leur saveur est délicate et leur arôme prononcé. Les boutons floraux doivent être cueillis avant l'éclosion de la fleur et avec une couleur allant du vert clair au vert foncé.

Les boutons floraux sont confits au sel sec ou en saumure et conservés au vinaigre.

5. Utilisations :

La câpre est très présente dans les traditions culinaires méditerranéennes. Sa saveur aigrelette relève le goût des poissons, pizzas, des mayonnaises, salades et sauces froides, comme la tapenade (tapena signifiant câpre en provençal) et la sauce tartare. C'est l'un des ingrédients traditionnels du steak tartare.

6. Capron :

Le capron désigne le fruit du câprier, à ne pas confondre avec le capron, fruit du capronier. Selon d'autres sources, le câpron désigne le bouton floral du Câprier ovale. D'une apparition récente dans la cuisine, le câpron, généralement présenté avec sa queue, est utilisé en condiment confit ou saumuré comme la câpre et a les mêmes utilisations. De même, la capucine, utilisée sous la forme plus rarement de bouton ou plus généralement de fruit, préparée de la même façon que la câpre, est aussi vendue, souvent beaucoup moins chère, sous le nom de « câpres de capucine » ou plus simplement de câpre

7. Production des câpres au Maroc : (4)

Le Maroc, premier producteur et exportateur mondial des câpres

Utilisées depuis l'Antiquité dans différents plats, les câpres font partie des indispensables lors de la préparation des plats méditerranéens. Principalement produites au Maroc, en Espagne et en France, les câpres sont en réalité des bourgeons non fleuris issus du câprier.

Ainsi, avec une expérience lointaine dans le secteur, le Maroc est le premier pays producteur et exportateur de câpres. Et, cette expérience ne date pas d'hier. En effet, c'est en 1920 qu'a débuté la collecte des câpres, de même que leur exportation sur le marché français. La consommation locale étant inférieure à 1%, l'exportation s'incombe à presque toute la production nationale.

Dès lors, avec ses principaux clients que sont la France, l'Espagne et l'Italie, le Maroc a exporté 87% du total des câpres en vrac à fin septembre 2019. Arrivées à destination, ces câpres sont reconditionnées et réexportées vers d'autres pays avec de nouveaux emballages, étiquettes et labels.

Actuellement, le câprier se trouve au Maroc soit à l'état spontané (14.000 ha), soit en culture industrielle (environ 20.000 ha). Les principales régions de production agricole demeurent Fès, Taounate, Marrakech et Safi. Le volume global varie entre 20.000 et 28.000 selon les années..

Leur transformation se fait pour une grande part dans une trentaine d'unités industrielles du Maroc situées à Fès, Casablanca, Safi, et Marrakech, et pour une moindre proportion par une dizaine de coopératives implantées à Fès, Meknès et Safi.

CHAPITRE 3 :

Emballage alimentaire

et Nettoyage

CHAPITRE 3 : Emballage alimentaire et Nettoyage

A. L'emballage alimentaire

1) Définition

Tout objet, quelle que soit la nature des matériaux dont il est constitué, destiné à isoler un aliment de son environnement ou le protéger, le conserver, le transporter, le mettre en valeur dans un objectif commercial ou esthétique.

L'emballage alimentaire ne doit pas présenter ni des dangers pour la Santé humaine, ni modifier les caractéristiques organoleptiques des aliments ni altérer la composition des aliments.

2) Les différents types d'emballages

a) L'emballage primaire ou l'emballage de vente :

C'est le contenant directement en contact avec le produit, c'est-à-dire ce que l'on nomme une unité de consommation. Il est conçu de manière à constituer au point de vente, un article destiné à l'utilisateur final ou au consommateur. Exemple : les pots de yaourts en plastique ou les sacs de plastiques qui contiennent les céréales de grains entiers.

b) L'emballage secondaire ou l'emballage groupé :

Cet emballage couvre l'emballage primaire afin de regrouper un certain nombre d'articles pour en faire une unité de vente. Il est souvent utilisé pour la protection de l'unité ou pour faciliter l'utilisation du produit.

Il a une fonction essentiellement logistique lors des transports, des stockages et lors des manipulations en points de vente.

c) L'emballage tertiaire ou l'emballage de transport (manutention) :

C'est l'emballage de distribution qui regroupe plusieurs emballages secondaires et parfois primaires pour constituer une unité de distribution.

Ce type d'emballage facilite le transport et la manutention d'un produit de l'usine aux points de vente. Il aide aussi à transporter des charges volumineuses et lourdes afin de les livrer en plus d'éviter les dommages liés aux transports.

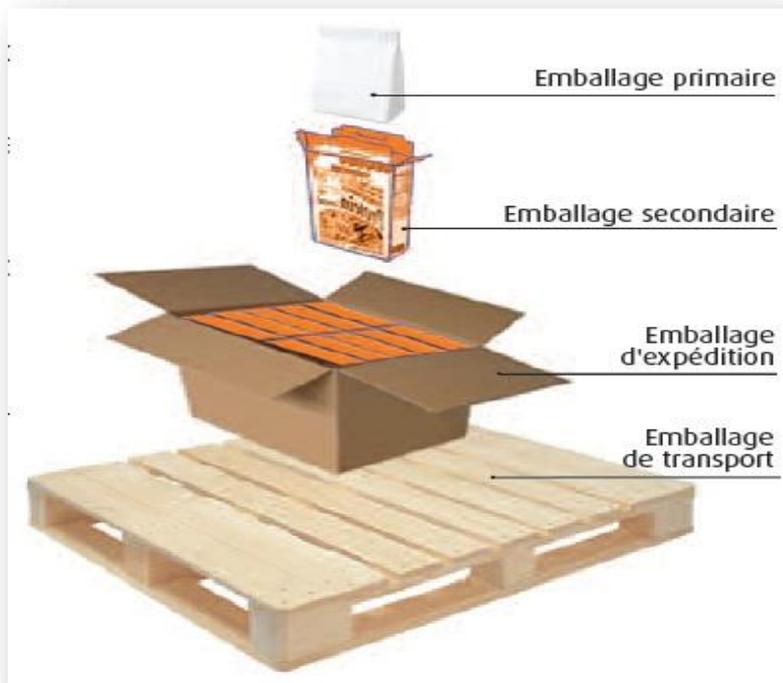


Figure 3 : Types des emballages

3) Les fonctions de l'emballage alimentaire :

Tous les emballages répondent à des fonctions qui sont presque inchangées en principe, mais qui connaissent une importance croissante dans notre vie quotidienne :

- **Protéger et préserver le produit** : L'emballage assure la protection de la qualité du produit alimentaire contre les agents extérieurs d'altération physico-chimique et biochimique des aliments. Exemple : la protection physique vis-à-vis des chocs mécaniques (manutention, palettisation, transport), des variations de température (emballages isothermes), de la lumière (matériaux filtrant les UV par exemple), etc.
- **Informé** : par l'étiquetage, de plus en plus importante, associée à des servitudes réglementaires quant aux types d'informations et à la loyauté des renseignements donnés.
- **Transporter et stocker** : Assurer la livraison du lieu de production au lieu de vente sans dommages, maintenir les possibilités de rangement chez le consommateur, etc.
- **Regrouper** : Rassembler les produits en unités manipulables afin d'assumer les modes de consommation divers.

4) Le rôle technique de l'emballage alimentaire

✓ Rôle technique de l'emballage :

Le rôle de l'emballage est 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. Le tableau 1 résume les différents rôles et intervenants en emballage alimentaire:

Rôle technique	Rôle marketing	Intervenants
Contenir	Vendre	Fabriquant
Préserver	Communiquer	Transformateur
Transporter	Motiver	Détaillant
Utiliser	Informé	Consommateur

Tableau 3 : Les rôles techniques de l'emballage

Cependant, il est rare de trouver un seul emballage remplissant tous ces rôles, d'où la nécessité d'un ensemble de matériaux qui forment un système d'emballage totalement cohérent avec le produit. Donc l'emballage est un système de formes interdépendantes qui est besoin une approche globale afin de composer un système efficace.

L'approche système inclue plusieurs facteurs pour le design de l'emballage : le design du produit, sa fabrication, son entreposage, sa distribution, la vente au détail et la consommation en tenant compte de l'image de marque et de l'environnement législatif.

Les matériaux d'emballage les plus couramment utilisés dans l'industrie sont : les plastiques (flexibles ou rigides), les papiers, les cartons, le verre et les métaux comme aluminium.

✓ Rôle marketing de l'emballage :

Dans un marché de plus en plus concurrentiel où les nouveaux produits se multiplient à un rythme rapide, l'emballage est devenu l'outil de communication le plus stratégique pour tous les produits de consommation.

Premier contact avec le consommateur, et souvent le seul, la conception des emballages va au-delà d'un exercice esthétique : c'est un défi de communication.

Un mauvais design d'emballage constitue d'ailleurs l'une des principales d'échec des nouveaux produits lancés, cette étape ultime étant souvent trop rapidement pensée, créée et réalisée.

En emballage, tout a un sens. Prenons les couleurs, par exemple. Leur sens peut varier de chaque catégorie de produits à l'autre : par exemple un vert trop vif évoquera des saveurs artificielles, alors qu'un vert doux suggérera plutôt un produit nature.

Aussi, le positionnement des différents éléments de communication peuvent transmettre beaucoup de messages pouvant être positifs ou contraires à l'image souhaitée.

5) Les matériaux d'emballage

a. Le plastique

Une matière plastique est un ensemble de polymères. Les polymères sont de grosses molécules issues de l'assemblage de nombreuses petites molécules appelées monomères. Généralement, pour faire un polymère, il faut un ou deux types de monomères qui sont assemblés les uns aux autres.

La plupart des plastiques utilisés en emballage sont des thermoplastiques commerciaux. Parmi les matériaux utilisés pour l'emballage alimentaire, nous retrouvons :

- ✓ Le polyéthylène haute et basse densité,
- ✓ Le polypropylène,
- ✓ Le polystyrène,
- ✓ L'acétate de polyvinyle et
- ✓ Le polyéthylène téréphtalate

Chaque type de plastique a ses propriétés et caractéristiques de perméabilité aux gaz et à l'humidité.

Pour différencier les différents plastiques, la Société de l'industrie plastique a conçu en 1988 un dispositif de marquage à 7 codes, que l'on retrouve sur chaque emballage. Au centre d'un triangle, un chiffre indique le type du plastique. Sous le triangle figurent les initiales de son nom. Intéressons-nous de plus près à ces logos.



Le PET, ou Poly téréphtalate d'éthylène, est un plastique très utilisé. On le retrouve principalement dans les bouteilles d'eau, les barquettes et les sacs plastiques de cuisson. Les bouteilles en PET sont susceptibles de faire migrer des traces de trioxyde d'antimoine. Ce composé est classé comme possiblement cancérigène. C'est notamment pour cette raison qu'il ne faut pas consommer une eau en bouteille qui a été exposée au soleil.

 <p>HDPE</p>	<p><i>Le Polyéthylène à Haute Densité est également un plastique très employé, notamment dans les bouteilles de lait, les boîtes alimentaires rigides et les flacons de produits d'entretien. Selon l'Institut national d'information en santé environnemental du Canada, ce plastique engendre peu de migrations lorsqu'il est mis en contact avec des aliments. D'autres études confirment que ce plastique aurait une bonne compatibilité alimentaire.</i></p>
 <p>V</p>	<p><i>Le PVC, ou polychlorure de vinyle, est rarement utilisé dans les emballages alimentaires. La fabrication de ce plastique nécessite des phtalates, dont du DEHA (2-éthylhexyle) et parfois du bisphénol A (BPA). Toutes ces substances sont hautement toxiques</i></p>
 <p>LDPE</p>	<p><i>On trouve du polyéthylène basse densité dans les emballages d'aliments congelés, dans les emballages de pain, les sacs de supermarché, les sacs à congélation, et des tasses et bols jetables destinés à accueillir des boissons chaudes. Selon le Réseau environnement santé, ce plastique engendrant peu de migrations, il peut convenir à un usage alimentaire.</i></p>
 <p>PP</p>	<p><i>Le polypropylène est souvent utilisé dans des barquettes réutilisables à réchauffer aux micro-ondes, des gobelets en plastique, les bouchons de bouteille en plastique, certaines gourdes et tasses. Ce plastique démontre une très faible migration lorsqu'il est mis en contact avec des aliments. Toutefois, le polypropylène se dégrade, et peut au fil des années, contaminer les aliments avec des molécules de dégradation.</i></p>
 <p>PS</p>	<p><i>Le polystyrène est souvent employé pour fabriquer des gobelets, des couverts jetables et des emballages de produits laitiers (yaourts, barquettes). Le polystyrène contient du styrène, un cancérogène possible pour l'homme, qui, lorsqu'il est chauffé, est susceptible de migrer dans les aliments.</i></p>
 <p>OTHER</p>	<p><i>On trouve dans la septième catégorie tous les plastiques qui n'appartiennent à aucune des catégories suscitées. Y figure notamment le polycarbonate, un plastique très controversé. Et pour cause : il peut larguer des traces de bisphénol A dans les aliments. A noter que dans l'Union Européenne l'usage de polycarbonate est désormais interdit dans la fabrication des biberons, mais il reste autorisé pour les autres emballages (boîtes de conserve, récipients alimentaires, vaisselle...). Cette catégorie contient également d'autres</i></p>

	<i>plastiques comme le poly sulfone et le polyéther sulfone.</i>
--	--

Tableau 4: Nomenclature et champ d'application des plastiques

b. Le verre

Le verre est un produit minéral obtenu par fusion, se solidifiant sans cristallisation.

Sa composition est la suivante : 70% de silice, 14% de soude, 10% de chaux, 1% de magnésie, 1% de potasse, des oxydes métalliques qui donnent la couleur.

La production de verre est réalisée dans un processus continuellement intégré qui permet d'obtenir le produit fini dans la même usine, contrairement aux autres types d'emballage.

Les emballages réalisés en verre sont classiquement des bouteilles, flacons, pots, bocaux, verres et gobelets.

On distingue plusieurs types de verres en fonction de leur capacité à absorber et à bloquer les rayonnements thermiques : le verre blanc pour l'eau et certains jus de fruit ; le verre champagne pour la bière, le vin et l'huile ; et le verre feuille morte ambre-rouge pour la bière et certains jus.



c. Le métal :

i. Le fer blanc :

Le principal matériau pour les boîtes à conserve est le fer blanc ; mince feuille d'acier doux revêtu électrolytiquement d'une couche d'étain pur sur ses deux faces.

Un produit dérivé, le fer chromé, a pris une place importante, représentant 30 % du tonnage global.

Le fer blanc est constitué de l'acier, alliage du fer et d'autres matériaux, et une couche d'étain.

- L'acier de base

La composition chimique de l'acier de base influence également les caractéristiques mécaniques de l'emballage et peut jouer un rôle sur la résistance à la corrosion.

- L'étamage

Réalisé par voie électrolytique, l'étamage permet de déposer en continu une quantité précise d'étain sur chaque face du métal qui a été préalablement décapé et dégraissé. Ce dépôt est ensuite refondu pour obtenir un alliage avec le support et l'aspect brillant caractéristique. Enfin, la surface reçoit un traitement électrochimique de passivation pour parvenir à une couche superficielle contenant des oxydes d'étain, des oxydes de chrome et du chrome métallique. En dernier, il reçoit un très léger huilage facilitant son glissement et sa protection avant vernissage.

En pratique, les taux d'étain, exprimés en g/m², sont choisis en fonction du type de boîte, du contenu et des conditions de mise en œuvre. La normalisation recommande les valeurs nominales suivantes : 1,0 - 2,0 - 2,8 - 5,6 - 8,4 et 11,2 g/m² par face. Toutefois, les taux inférieurs à 2,8 g/m² ne sont pas utilisables pour les produits appertisés.



ii. Le fer chromé :

C'est un matériau composé d'acier et d'une couche de chrome, l'opération d'addition de ladite couche est dite « chromage ».

Mise au point au Japon vers 1965, cette famille de revêtement s'est imposée aux USA puis en Europe comme le complément indispensable du fer blanc.

L'appellation internationale du fer chromé est ECCS (ELECTROLITIC CHROMIUM COATED STEEL) mais la désignation usuelle TFS (TIN FREE STEEL) est encore couramment employée.

iii. L'aluminium :

Ce matériau présente des propriétés intéressantes comme la protection contre la lumière, les ultraviolets et l'humidité. Il constitue aussi une barrière fiable contre l'oxygène et les micro-organismes, en plus, il possède une excellente conductivité thermique. Il assure une bonne diffusion

de la chaleur. Enfin, l'aluminium ne demande pas beaucoup d'entretien et il est trois fois moins lourdes que l'acier ce qui permet de réduire les coûts de transport, il présente les caractéristiques suivantes :

- ✓ Légèreté.
- ✓ Étanchéité contre les gaz.
- ✓ Recyclable.
- ✓ Flexible.
- ✓ Stable.
- ✓ Cependant, ce matériau présente certains inconvénients :
- ✓ Relativement cher.
- ✓ Fermeture difficile.
- ✓ Fonctions marketing limité (formes limitées).

d. Le carton et le papier

La feuille de papier est le résultat de l'enchevêtrement de fines particules fibreuses pour former une nappe régulière.

La fabrication de pâte est faite à partir de bois tendre qui est souvent ajouté à des produits récupérés ou recyclés.

Le papier est un support, renouvelable et recyclable, donnant une rigidité à l'emballage mais n'ayant pas de propriétés barrières ou de soudabilité.

Il devrait donc être souvent utilisé en combinaison avec une feuille d'aluminium et un polymère pour la soudure.

On trouve également des papiers enduits de chlorure de Polyvinylidène (PVDC) offrant une bonne barrière à l'eau et à l'oxygène (Jean et al, 2007).



e. Autres produits en contact avec l'aliment :

➤ Les vernis de protection de l'emballage métallique :

Ils sont utilisés avec les emballages métalliques. Ce sont des produits susceptibles de former un film adhérent au métal, continus et inertes physico-chimiquement.

Les emballages métalliques utilisent une large gamme de revêtements organiques, soit pour l'intérieur, soit pour l'extérieur de la boîte.

Les matériaux métalliques comme l'aluminium ou le fer chromé sont toujours vernis sur les deux faces.

La fonction essentielle des vernis est de minimiser les interactions des métaux de l'emballage avec les produits conditionnés et le milieu extérieur, évitant ainsi une modification des propriétés sensorielles des aliments, comme l'apparition de goût métallique. Ils peuvent également faciliter la mise en forme du métal et enfin jouer un rôle important dans la présentation à l'ouverture. A l'extérieur, les revêtements organiques assurent simultanément la fonction de protection et de décoration.

Les constituants principaux des vernis sont :

- Les matières filmogènes (polymères organiques) ;
- Les solvants nécessaires à la fabrication et à la mise en œuvre des vernis mais éliminés lors du séchage ;
- Des pigments éventuels et additifs divers.

Les vernis non pigmentés sont transparents ou incolores ; les pigments opacifient le film et le colorent, on peut citer par exemple l'oxyde de titane (TiO₂) qui permet de faire des revêtements blancs, ce vernis commence à devenir le composant essentiel des encres pour décoration extérieure vue la teinte et l'attractivité que confère à l'emballage.

➤ **Les encres alimentaires**

Les encres utilisées pour l'impression des emballages alimentaires sont très réglementées. Elles doivent répondre au principe de « non-migration ». Comme l'ensemble de l'emballage, les encres ne doivent posséder aucun constituant susceptible de migrer vers l'aliment et de le modifier de façon inacceptable, nuisible pour la santé.

Matériau d'emballage	Avantages	Inconvénients
Verre	<ul style="list-style-type: none"> -résistant - chimiquement inerte -Facile à laver et à stériliser -Transparent, réutilisable ; recyclable -Laisse passer les microondes et permet le réchauffage de l'aliment 	<ul style="list-style-type: none"> - Fragile - Faible conductibilité thermique - chers et plus lourds à transporter
Papier/carton	<ul style="list-style-type: none"> - plus flexibles et plus légers, bon marché - recyclables jusqu'à sept fois grâce à la présence de fibres de cellulose 	<ul style="list-style-type: none"> - sensibles à l'humidité -changent de propriétés physiques en fonction de l'environnement externe -Opagues
Métal	<ul style="list-style-type: none"> -Très bonne résistance mécanique et à la chaleur - recyclables 	<ul style="list-style-type: none"> -chers et plus lourds à transporter - incompatibilité avec le réchauffement par micro-ondes
Tous plastiques	<ul style="list-style-type: none"> -Large gamme de formes et propriétés possibles -Résistant, flexibles et légers -Soudure facile, imprimable -Faible coût 	<ul style="list-style-type: none"> -non recyclable la plupart -Inertie limitée : Migration possible d'éléments nocifs -Résistance à la chaleur limitée -Polluant

Tableau 5 : Avantages et inconvénients des emballages

➤ *Généralement il y a plusieurs méthodes de préparations des emballages*

Parmi elles :

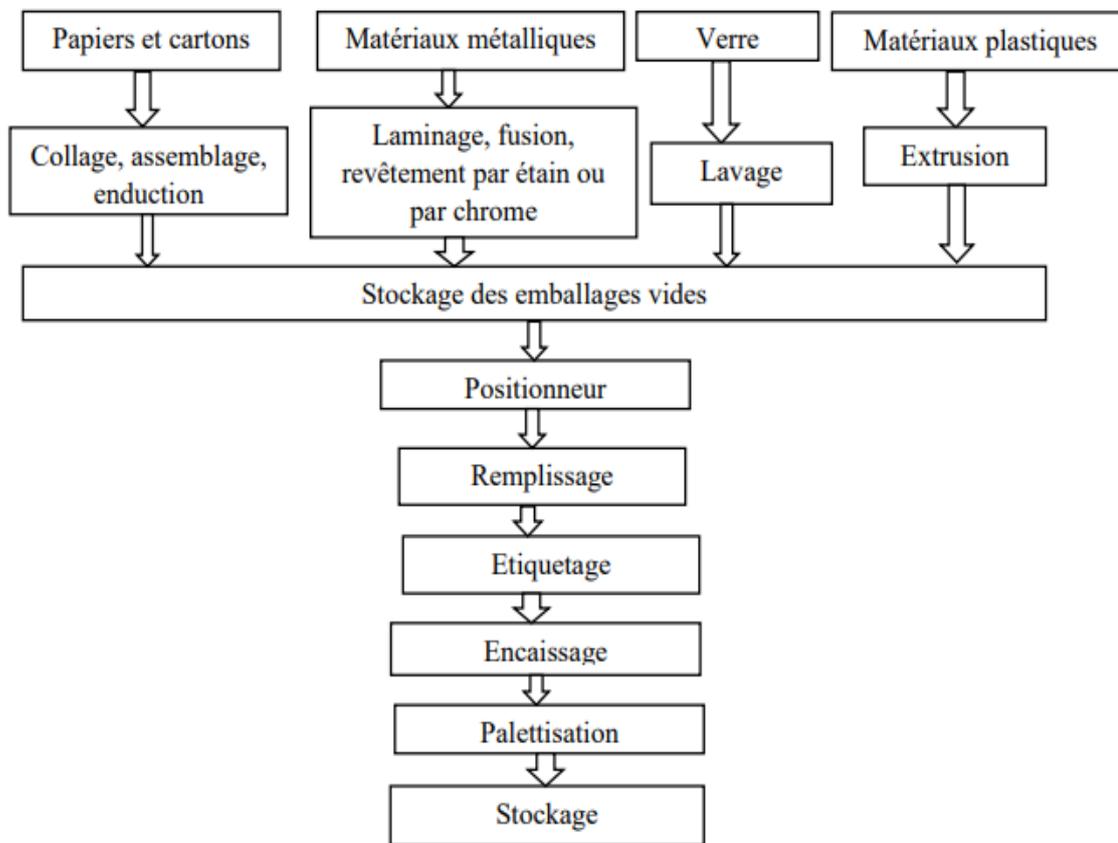


Figure 4 : Méthode de préparation des emballages

6) Les interactions entre l'emballage et l'aliment :

Les monomères du matériau de base utilisé ou les monomères incorporés peuvent passer dans les aliments, avec des conséquences organoleptiques ou toxicologiques.

Ces « déplacements » dépendent de la composition de l'emballage (nature, volatilité, concentration des molécules...) et de celle de l'aliment en fonction des affinités entre le migrant et le produit emballé.

Les principales interactions contenu-contenant sont : la migration, la sorption et la perméation (pénétration d'un perméat à travers un solide) .

- *La migration :*

Les constituants de l'emballage migrent vers l'aliment (monomère, adjuvant, stabilisants...) ; Ces composés peuvent être toxiques, donner de mauvaises odeurs, un mauvais goût : dégradation de produit alimentaire.

La migration des stabilisants de l'emballage vers le produit provoquent une accélération de la dégradation de l'emballage.

▪ *Quelques techniques de contrôles de la migration :*

Contrôle physique : pH, limpidité, coloration...

Contrôle chimique : l'extrait sec (non volatil), chromatographie pour les restes de solvant et monomères, spectrographie (UV; IR) pour les stabilisants, anti-UV et antioxydants, colorimétrie.

Contrôle sensoriels : tests de la dégustation, coloration de l'aliment, décoloration, saveur, odeur...

• *La sorption :*

Certains composants du produit peuvent migrer vers l'emballage. Les matières grasses, par exemple, en diffusant dans le polymère, peuvent le modifier en le « gonflant ».

NB: La plupart des monomères et des adjuvants étant lipophiles, la "migration" est généralement plus importante dans un milieu gras que dans un milieu aqueux.

• *La perméation:*

Des composés de l'extérieur (encre, odeur du lieu de stockage) traversent l'emballage et passent dans le produit. Inversement des éléments contenus dans le produit traversent l'emballage vers l'extérieur. Conditionnement et emballage.

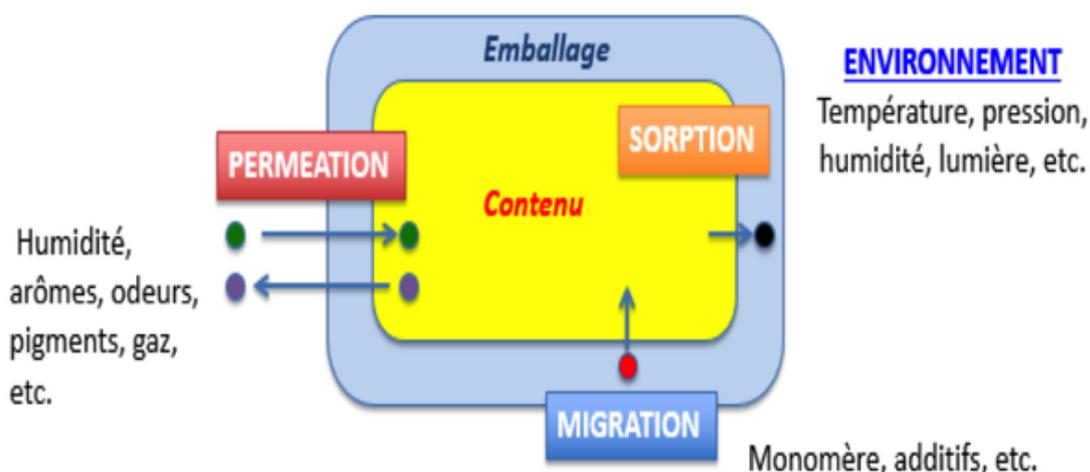


Figure 5 : types interactions contenu-contenant

NB: De manière générale, ces phénomènes augmentent avec la durée et la température de stockage.

7) Risques causés par l'interaction emballage-dénrées :

i. Verre

Le verre est l'un des matériaux le plus inerte. Sa composition connaît des variations infinies mais dans quasi tous les cas, le verre contient de petites quantités de métal, comme le sodium, le calcium, le magnésium, l'aluminium, ... qui sont présents par nature dans les matières premières ou qui ont été ajoutés en raison de certaines propriétés. Il est possible que la phase aqueuse de la denrée alimentaire élimine ces atomes de métal. Plus cette phase aqueuse est acide moins il y a de chance que ces atomes se dissolvent.

- **Proposition d'une solution** : traitement du verre avec un revêtement pour prévenir les dommages pendant les différentes étapes du transport. Ce revêtement est composé d'une très fine couche d'étain ou de titane pour l'insertion et une couche de polyéthylène ou d'acide oléique comme protection effective. L'acide oléique a la propriété de pouvoir facilement être éliminé avec de l'eau.

ii. Métal (étain, acier pour les boîtes de conserves)

Le métal (étain et acier) est considéré comme un matériau inerte pour la migration, ce qui signifie qu'on n'accepte pas qu'il y ait des migrations possibles vers ou du métal. Toutefois, l'étain et l'acier sont plus sensibles que l'aluminium et peuvent s'oxyder, se corroder et se dissoudre.

- **Proposition d'une solution** : il faut enduire le métal avant de le mettre en contact avec des denrées alimentaires. Si le métal acheté est déjà enduit (intérieur et/ou couvercle), la Déclaration de conformité doit tenir compte de cet enduit.

iii. Aluminium

Il est sensible et peuvent s'oxyder, se corroder et se dissoudre. La dose journalière tolérable (DJT) pour l'aluminium est de 1 mg/kg de poids corporel/jour.

- **Proposition d'une solution** : Il est préférable d'éviter la conservation de denrées alimentaires très acides (p.ex. jus de fruits) ou de denrées alimentaires liquides très salées dans de l'aluminium non enduit.

iv. Plastique

Lorsque ces matériaux ne sont pas traités par l'entreprise alimentaire, on peut considérer que pour les matériaux PE et PP, le risque de migration est le plus élevé

que pour les autres matériaux (PET, PA, PS, PVC). Toutefois, si ces matériaux sont traités (thermoformage/soufflage), il en résulte un amincissement du

film, ce qui est susceptible d'accroître le risque de migration.

v. Papier et carton

Le papier et le carton, n'offrent aucune protection contre la migration de composants à base d'encre et de colle en particulier lors de l'utilisation de papier/carton recyclé.

- **Proposition d'une solution** : il faut laminés ces matériaux avec une couche de plastique.

vi. Emballage sous forme de briques (Multi matériaux)

Les emballages sous forme de briques se composent généralement de carton, d'une couche d'aluminium et de plusieurs couches de plastique. Lors de la soudure de ce type d'emballage, il convient de veiller à ce que la couche PE (le plus souvent) couvre parfaitement les soudures, sinon, des contaminants du carton peuvent migrer vers la denrée alimentaire.

vii. Céramique

Dans les entreprises alimentaires, la céramique est souvent chauffée avec la denrée alimentaire (p.ex. pâté). Le chauffage de la pellicule en céramique peut être un traitement susceptible d'augmenter la migration.

- **Proposition d'une solution** : on applique des normes pour le plomb et le cadmium qui varient par catégorie d'utilisation mais le cobalt est aussi un contaminant important.

B. Le nettoyage et désinfection :

1. Plan de nettoyage et désinfection :

Ce plan définit les modalités et les fréquences de nettoyage et de désinfection. Il comprend : une liste des produits utilisés, des fiches techniques (toxicité), des fiches de sécurité de tous les produits utilisés, un planning de nettoyage pour chaque partie de l'usine, une fiche d'enregistrement où sont consignées les modalités de suivi des différentes opérations (date, personne ayant effectuée le nettoyage) et un plan de contrôle de la qualité du nettoyage.

Généralement, le nettoyage se fait en 7 étapes :

- Rangement : sortir les aliments, traiter les déchets, ranger les locaux et les instruments, avec débranchement et protection des machines, des ordinateurs...
- Prélaver : au jet d'eau froid ou chaud (pour les graisses).
- Nettoyer : grattage, raclage des surfaces sales et nettoyage à l'aide de détergents et de canons à mousse.
- Rincer : à l'eau chaude pour enlever le détergent qui risque d'altérer l'action de désinfection
- Désinfecter : généralement à froid, avec des produits chlorés (eau de Javel) produits oxygénés (acide per-acétique), aldéhydes (formol). De l'eau très chaude (80°C) est parfois utilisée.
- Rincer : à l'eau potable froide pour enlever les résidus de désinfectant.
- Sécher : le séchage et l'égouttage se fait simultanément pour minimiser la présence de produits chimiques, avant un rangement pour éviter au maximum tout risque de re-contamination (surtout listeria).

NB : L'efficacité du nettoyage dépend de 4 facteurs :

- ❖ la température de l'eau utilisée (40-50°C) ;
- ❖ l'action mécanique ;
- ❖ la concentration du détergent utilisé ;
- ❖ la durée du nettoyage ;

2. *Techniques de nettoyage :*

Eau et produits chimiques: Un mélange de produits chimiques et des litres d'eau : c'est la méthode traditionnelle de nettoyage, utilisée depuis des années et qui reste encore efficace pour désinfecter. On rince abondamment, et à plusieurs reprises après avoir appliqué la solution. Prenez néanmoins le soin de laisser agir le mélange avant de verser de l'eau.

Nettoyage aux enzymes : Efficace contre les micro-organismes (bactéries, champignons, algues ou protozoaire) et biofilms (colonies bactériennes) en surface. Respectueuse de l'environnement, cette méthode permet de « dégrader la couche de protéines » qui sert de supports aux biofilms.

Cryogénie : Encore peu répandu, ce type de nettoyage consiste à projeter sur les surfaces à traiter, grâce à un pistolet, des particules de glaces ou neige carbonique (en dessous de 78°C). Cette méthode permet de nettoyage tout type de salissures. Très efficace, il ne nécessite pas l'utilisation de produits chimiques, mais le procédé reste coûteux.

La vapeur sèche saturée: Contrairement à l'eau, la vapeur peut atteindre les moindres recoins d'une pièce ou surface. La technique consiste en la projection de la vapeur d'eau sous forte pression, à une très haute température (au-delà de 110°). Idéal pour nettoyer les surfaces et objets encrassés. Elle permet de réduire considérablement la quantité d'eau lors d'un nettoyage mais reste aussi très coûteuse.

L'eau ozonée: L'ozone est un biocide très efficace contre les organismes nuisibles. L'ozonation permet de désinfecter et/ou de stériliser de l'eau, en éliminant un large spectre de bactéries présentes sur les surfaces à traiter. Contrairement au chlore qui tue simplement les bactéries, l'eau ozonée les détruit.

L'utilisation de ces techniques dans l'industrie agroalimentaire reste néanmoins peu répandue en raison du coût trop élevé des procédés.

C. Emballage alimentaire et santé

De nos jours, le consommateur se préoccupe des aspects hygiène et santé des produits qu'il consomme. Pour répondre à ces nouvelles exigences, les transformateurs doivent enrichir leurs recettes de vitamines, d'antioxydants, ainsi que d'autres éléments nutritifs souvent très sensibles et volatiles.

Le procédé industriel joue aussi un rôle important pour garder les propriétés organoleptiques et nutritionnelles des aliments. L'emballage doit contribuer à la protection sanitaire des aliments, et ce, pour la plus longue durée possible.

La sélection de l'emballage est aussi fonction du procédé et du produit, chaque matériau d'emballage apporte un lot d'avantages et d'inconvénients pertinents. Nous aborderons ces enjeux en traitant de la conservation des aliments, puis des normes d'emballage alimentaire avant de faire une présentation des différentes familles d'emballage.

1. Conservation des aliments :

Les aliments sont des produits périssables, sous l'influence du temps et de l'environnement.

Le mécanisme de détérioration des aliments résulte d'une action biologique et/ou physicochimique. La conservation implique habituellement d'empêcher le développement des bactéries, champignons et autres micro-organismes, de retarder l'oxydation des graisses qui provoque le rancissement et l'autolyse par les propres enzymes des cellules de l'aliment.

Contrôler ces niveaux de dégradations permet d'obtenir une durée de vie relativement plus longue.

Les méthodes classiques de conservation de la nourriture incluent le séchage ou dessiccation, la

congélation, la mise sous vide, la pasteurisation, l'appertisation, l'irradiation et l'ajout d'agents de conservation. D'autres méthodes aident à maintenir l'aliment et lui ajoutent du goût, comme la salaison et le fumage, par exemple.

Une fois le procédé de conservation exécuté, l'emballage aura la fonction de protection et de conservation des aliments sans risque pour les consommateurs dans un délai acceptable. Pour la conservation des aliments, nous utilisons la notion de barrière des emballages. Un emballage barrière empêche ou ralentit la perméabilité d'une composante volatile ou gazeuse (exemple : barrière à l'oxygène, à l'humidité, aux arômes, etc.). Parmi la multitude d'emballages existants sur le marché, seuls le métal et le verre offrent une barrière absolue.

Exemples : *L'emballage du pain doit permettre de garder l'humidité du produit à l'intérieur; celui des croustilles doit exclure l'humidité, l'oxygène et la lumière. L'emballage pour le café doit garder les huiles essentielles à l'intérieur, l'oxygène et l'humidité à l'extérieur.*

✓ L'emballage joue un rôle particulièrement important dans deux procédés de conservation : le traitement thermique et l'emballage sous atmosphère modifiée des aliments.

Produit et emballage avec traitement thermique :

Le processus thermique, couramment utilisé, diminue de manière considérable les micro-organismes afin d'augmenter la durée de vie du produit. L'emballage s'exposera à la température du produit chaud ou à la combinaison produit/emballage chauffé par différents procédés afin de rendre le produit pasteurisé ou stérile.

Exemples : *aliments pour enfants en bas âge, soupe en boîte de conserve, etc.*

Emballage sous atmosphère modifiée (MAP) ou protectrice :

L'emballage sous atmosphère modifiée ou sous vide (MAP) permet d'évacuer l'air de l'emballage pour favoriser la conservation des aliments. Cependant, la viande a tendance à grisailier en l'absence d'oxygène. Pour remédier à ce problème, nous injectons un mélange en proportions différentes de gaz inertes en fonction de l'aliment à conserver. Les gaz utilisés sont l'azote, le dioxyde de carbone et l'oxygène. Chacun de ces gaz joue un rôle particulier en rendant l'emballage plus efficace.

Les bénéfices de l'emballage sous atmosphère modifiée (MAP) :

- Réduire le rythme de respiration des aliments;
- Réduire la sensibilité à l'éthylène;

Rallonger la vie du produit en entrepôt.

Ce mode de conditionnement gagne en popularité et concerne désormais les sandwiches comme les plats cuisinés ou les fruits secs.

Par ailleurs, l'hygiène constitue aussi un élément primordial pour les aliments qui sont emballés au moment de l'achat, par exemple chez le boucher ou le boulanger. Des emballages propres et pratiques offrent dans ce cas la meilleure garantie contre toute forme de contamination. À la maison, l'emballage joue un rôle clé sur le plan de l'hygiène des produits alimentaires. On remarque que beaucoup d'emballages sont facilement refermables après ouverture, par exemple. Le produit peut alors facilement être conservé dans une armoire, ce qui évite tout risque de contamination potentielle

Conclusion

Les emballages alimentaires jouent un rôle majeur dans la conservation des aliments. Le choix des matériaux d'emballage entrant en contact avec l'aliment s'avère alors très important. Un choix qui devra permettre de cerner tous les facteurs endogènes et exogènes vu qu'il existe des interactions entre contenant et contenu, et qui peuvent affecter la qualité de l'aliment en question et voire influencer le choix du consommateur.

Non seulement assurer la bonne conservation des aliments, les emballages doivent aussi respecter les impacts environnementaux, la sécurité sanitaire des consommateurs et surtout de réduire l'intoxication alimentaire. Pour réaliser la conformité des emballages alimentaires, il faut qu'ils soient soumis à des règles strictes établies par des autorités compétentes.

Aussi, il faut :

- Respecter la fiche de données de sécurité de l'emballage.
- Avoir une attestation d'alimentarité.
- Le respect des réglementations sur la qualité des emballages.
- Connaître les conditions d'utilisation et de stockage, les types des matériaux qui peuvent supporter l'aliment à emballer, le type de l'aliment et sa durée de vie.
- Faire beaucoup de recherches qui ont été menées pour maîtriser le problème de migration.
- Connaître les avantages et les inconvénients des emballages selon les matériaux entrant dans leur fabrication.
- Demander la conformité des vernis et des encres des emballages.
- Contrôler et tester les différents interactions contenu-contenant : la migration, la sorption et la perméabilité comme : mesurer de la teneur (du taux) de migration des constituants d'emballage, effectuer le principe de l'inertie du matériau vis-à-vis de l'aliment (pas d'interaction).
- L'emballage ne doit pas être polluant.

Bibliographie

- Chapitre générique pour les fabricants de denrées alimentaires : Matériaux qui entrent en contact avec les denrées alimentaires; Version 1 dd 11/08/16; 3p; 25-29p.
- Rémi GRAU - Février 2018; Emballages alimentaires, quels impacts sur la qualité des denrées ?; 4-5p.
- Hanitriniaina Mamitiana ANDRIANINA; Soutenance le : 27 Janvier 2016;Mémoire pour l'obtention du diplôme de licence; domaine :science et technologie - sciences agronomiques et environnementales, mention : licences sciences agronomiques et environnementales, parcours : industries agricoles et alimentaires; Emballage et durée de conservation des aliments; 2,3,7,11,17p.
- Adamou Boubacar Hamani, Hanane El Krari, Johann Gigon, Sophie Girardon, Sandrine Prost-Dumont; Interactions Matériaux – Aliments Interactions matériaux aliments : Valorisation scientifique ou marketing ?; Master professionnel QUALIMAPA, Promotion 2005 / 2006; 29p; 45-47p; 55-56p;100p.
- Isabelle SEVERIN, Laurence DAHBI, Coralie DUMONT, Catherine BERGES, Catherine SAUVAGEOT, Marie-Christine CHAGNON; Migrats d'emballages à contact alimentaire. Les biotests : une stratégie pertinente, un screening complémentaire des outils analytiques pour l'évaluation des risques des NIAS; Agrosupdijon, Derttech « Packtox », Université de Bourgogne, 1 esplanade Erasme, 21000 Dijon; 2p.
- Diapositive 1; Conditionnement et emballage; 37-42p; 44,52p.
- Cristina Bach; Evaluation de la migration des constituants de l'emballage en poly(éthylène téréphtalate) (PET) vers l'eau, des facteurs d'influence et du potentiel toxique des migrats; 4p.
- Seyed Mohamad Ali Ebrahimzadeh Mousavie; Migration de molécules volatiles dans un système aliment emballage bois : modélisation des transferts et mesure des coefficients de diffusion; 2-4p.
- Contre Technique de Plasturgie et de Caoutchouc, déclaration de conformité; dossier N° : 144/2018; produit : pots d'emballage + couvercles DIMAPLAST; 1p.
- PLADER; Marrakech le 18/03/2021; CERTIFICAT D'ALIMENTARITE.

Support du cours :

- Pr. ADIBA KANDRI; 2020-2021; Hygiène & contrôle de qualité; LST TACQ-semester 6; Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Faculté des Sciences et Techniques de Fès.
- Pr.AHMED BOULAHNA; 2020-2021; Les Polymères ; LST TACQ-semester 5; Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Faculté des Sciences et Techniques de Fès.