

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abderrahmane Mira – Bejaïa



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Alimentaires

MÉMOIRE DE FIN DE CYCLE

En vue d'obtention de diplôme de Master II en Biotechnologie, Agro-ressource, Aliment et
Nutrition
Option : Industrie Laitière

Thème

**Contribution à l'application du système *HACCP* à
l'étape du conditionnement aseptique d'un lait UHT
chocolaté «*Candy Choco* » au niveau de
*Tchin-Lait Candia***

Réalisé par :

M^{elle} : MAHZEM Rima

&

M^{elle} : IKHLEF Loubna

Membres de jury :

Présidente: M^{elle} MINDJOU S.

Promotrice : M^{me} AIDLI A.

Co-promoteur: M^r MADDI A.

Examinatrice 1: M^{elle} TOUATI N.

Examinatrice 2: M^{me} DEFLAOUI L.



Année Universitaire : 2012/2013.

Remerciements

Avant tout nous remercions Dieu, le tout puissant de nous avoir permis d'arriver à ce jour et de nous avoir accordé la santé, le courage et la volonté pour accomplir ce travail.

En tout premier lieu nous tenons à remercier M^{me} AIDLI, A pour l'honneur qu'elle nous a fait en nous encadrant, pour l'aide précieuse qu'elle nous a donnée, pour ses remarques et ses conseils qui nous ont permis de mener bien ce travail.

Nos remerciement s'adresse également à M^{lle} MINDJOU, S d'avoir acceptée de nous honorer en présidant de jury de notre soutenance.

M^{me} Deflaoui, L et M^{lle} TOUATI, N pour l'honneur qu'elles nous ont fait d'avoir acceptées d'examiner notre travail.

Ce stage est réalisé au niveau de la laiterie Tchir-Lait Candia, nous tenons à exprimer nos remerciement les plus profonds à :

Le responsable de la production M^r KHERAZ, A et M^r MADDI, A et tous les responsables et personnel de la production ainsi que les opérateurs et techniciens de cette unité M^r HABBACHE, A et M^r CHERIF.

A toutes personne ayant contribué de prêt ou de loin à notre formation et à tous ceux qui nous ont apporté leur soutien et encouragement durant la réalisation de ce travail.

Et voilà Merci !



Dédicaces

Je dédie ce travail:

Qui n'aurait pu aboutir et voir la lumière sans l'aide

De dieu le tout puissant,

A

*A mes parents, à qui je témoigne mon respect et ma reconnaissance pour tout ce
qu'ils ont fait pour moi que dieu les protège.*

A ma sœur et son mari et mon petit neveu adoré Bilal

A mes chères sœurs, Khadidja et Dalia

A mon cher et unique frère Yahia

*A mes grands-parents, mon cousin Kamel qui m'a beaucoup
aidé et toute ma famille*

A Mes chers (es) amis (es): Sara, Kahina, Niset, Anissa, Amina, Hicham et Loubna

Toutes la promotion Industrie Laitière (2012 /2013).

Rima



Dédicaces

Je dédie ce travail:

*Qui n'aurait pu aboutir et voir la lumière sans l'aide
De dieu le tout puissant,*

*A mes parents, à qui je témoigne mon respect et ma reconnaissance pour tout ce
qu'ils ont fait pour moi*

A mes frères Kamel, Seifeddin et Zaman

A mes chères sœurs Kaltoum, Ilham et Samra

A mes chères cousins et cousines

*A mes amis(es) Massaouda, Amel, Kouka, Linda, Sabrina, Saida,
Loubna et Fouzia et a tous mes amis.*

LOUBNA



Glossaire

- **Action corrective :** Procédure à prendre lorsqu'un dépassement de limite critique apparaît.
- **Action préventive :** Action entreprise pour éliminer la cause d'un non conformité potentielle ou d'une autre situation potentiellement indésirable.
- **Analyses des risques :** Démarche consistant à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers et les facteurs qui entraînent leur présence, afin de décider lesquels d'entre eux représentent une menace pour la salubrité des aliments et, par conséquent, devraient être pris en compte dans le plan HACCP.
- **Arbre de décision :** Diagramme permettant de faire émerger les points critiques à maîtriser.
- **Contamination :** Introduction ou présence d'un contaminant dans un aliment ou dans un environnement alimentaire
- **Dangers chimiques:** Ils proviennent de l'usage de divers produits chimiques en plusieurs points sur la chaîne de production alimentaire
- **Dangers microbiologiques :** Un danger microbiologique existe quand il y a présence de micro-organismes ont lieu qui sont soit indicateurs (pas de risque direct à santé), ils indiquent la présence d'un danger potentiel de dégradation (effet sur la qualité du produit alimentaire), soit toxiques qui constituent un danger réel. Les micro-organismes présentant des dangers pour la santé ont été divisés en 4 groupes : Sévère : dangers pour la santé. Modéré : dangers directs avec une étendue potentielle extensive. Modéré : dangers directs avec une étendue limitée. Basse : dangers directs.
- **Dangers physiques:** Les dangers physiques créent généralement des risques pour un seul individu ou un petit nombre d'individus. Un danger physique est tout objet étranger ou matière superflue ne se trouvant pas normalement dans la nourriture (ex : métal, verre...).

- **Diagramme d'Ishikawa** : Diagramme destiné à faire émerger les dangers liés aux 5M (Matière, Main d'œuvre, Matériel, Milieu, Méthode).il a été mis au point par le professeur Ishikawa.
- **Equipe HACCP** : Groupe de personnes, responsable du développement d'un plan HACCP.
- **HACCP** : Hazard Analysis Control Critical Point, Analyse des risques et contrôle des ponts critiques.
- **Limites critiques** : Valeur extrême d'un critère donne qui ne doit pas être franchi pour s'assurer que la maîtrise est effective.
- **Maîtrise** : Situation dans laquelle les méthodes suivies sont correctes et les critères sont satisfaits.
- **Manuel qualité** : Document décrivant les dispositions générales prises par l'entreprise pour obtenir la qualité de ses produits ou ses services.
- **Manuel HACCP** : Document énonçant les objectifs, la méthode, les pratiques, les moyens et la séquence des activités liées a l'apparition des risques et a la maîtrise des points critiques.
- **Plan HACCP** : Document qui décrit les procédures formalisées à suivre en accord avec les principes généraux du système HACCP.
- **Plan qualité** : Document qui décrit les procédures formalisées à suivre en accord avec les principes généraux du système HACCP.
- **Point critique de maîtrise (CCP)** : Tout point, lieu, personnel, opération ou protocole pour lequel la perte de la maîtrise peut entraîner un risque inacceptable pour la qualité du produit.
- **Purge** : Purge expulsion complète de l'air des autoclaves au moyen de vapeur, avant application du barème de stérilisation.

- **Revue HACCP** : Aspect de la vérification, selon lequel une revue périodique documentée du plan HACCP est faite par l'équipe HACCP dans le but de modifier le plan HACCP selon les besoins.
- **Sécurité des aliments** : Assurance que les aliments sont sans danger pour le consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés.
- **Surveillance** : Séquences planifiées d'observations et de mesures pour déterminer si un CCP est maîtrisé et comporte un enregistrement à l'usage des futures vérifications.
- **Système HACCP** : Ensemble de la structure organisationnelle, des responsabilités, des procédures, et des ressources pour mettre en œuvre la gestion de la qualité.
- **Vérification du HACCP** : utilisation de méthodes, procédures ou tests en complément de ceux utilisés lors de la surveillance pour déterminer si le système HACCP est en conformité avec le plan HACCP et/ou si le plan HACCP demande à être modifié et revu

AC

Arrêt Cour

AL

Arrêt Long

B, C, P

Biologique, Chimique, Physique

BPF

Bonnes Pratiques de Fabrication

BPH

Bonnes Pratiques d'Hygiène

CCP

Critical Control Point

CIP

Cleaning In Place

DLC

Date Limite de Consommation

FDA

Food and Drug Administration

FiFo

First In First Out

HACCP

Hazard Analysis Critical Control Point

HTST

Hight Temperature Short Time

ISO

International Standard Organization

NEP

Nettoyage En Place

OM

Organisation Mondiale de la Santé

OMAA

Organisation Mondiale pour l'Agriculture
et l'Alimentation

PASA

Programme d'Amélioration de la Salubrité
des Aliments

PET

Polyéthylène

PRP

Programme Prés Requis

PV

Procé Verbale

RD

Recherche et Développement

SL

Soudure Longitudinale

ST

Soudure Transversale

UHT

Ultra haute Température

UFB

Unité Finale de Brique

UFP

Unité Finale de Pliage

URA

Unité Raccordement Automatique

UV

Ultra violet

5M

Main d'œuvre, Milieu, Matériel, Matière
première, Méthode

Liste des figures

Figure N°1. Les étapes de système HACCP	4
Figure N°2. Diagramme Cause-Effet d'ISHIKAWA.....	6
Figure N°3. Terminologie de l'emballage tétra brique.....	14
Figure N°4. Organigramme de l'entreprise Tchir- Lait Candia.....	17
Figure N°5. Diagramme de circuit suivi par le matériau d'emballage dans une machine Tétra Brique aseptique A3Speed	18
Figure N°6. Les différentes couches de l'emballage de conditionneuse A3speed.....	19
Figure N°7. Diagramme de conditionnement de la ligne A3speed.....	27
Figure N°8. Diagramme d'Ishikawa.....	28

Liste des figures en annexes

Figure 01. Arbre de décision.....	Annexe 1
Figure 02. Diagramme de fabrication du lait stérilisé UHT chocolaté	Annexe 2
Figure 03. Contrôle la concentration du peroxyde.....	Annexe 3
Figure 04. Nomogramme de la concentration du peroxyde.....	Annexe 3
Figure 05. Contrôle les surfaces de la brique.....	Annexe 3
Figure 06. Contrôle des cornes.....	Annexe 4
Figure 07. Contrôle de la soudure transversale	Annexe 4-5
Figure 08. Contrôle la soudure longitudinale.....	Annexe 4-5

Liste des tableaux

Tableau I : Description du lait chocolaté.....	25
Tableau II : Modalité d'utilisation du lait UHT chocolaté.....	26
Tableau III : Système de notation.....	29
Tableau IV : Analyse des dangers et détermination des points critiques de contrôle.....	27
Tableau V : Système de surveillance, limites critiques et actions correctives.....	36

Sommaire

Glossaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Partie bibliographique

Introduction 1

Chapitre I : Notions Sur le Système HACCP

I.1. Historique du système HACCP 2

I.2. Définition du système HACCP 2

I.3. Objectifs du système HACCP 2

I.4. Principes du système HACCP 3

I.5. Etapes de la mise en place du système HACCP 3

I.6. Méthodologie du système HACCP 4

I.6.1. Phase descriptive 4

I.6.1.1. Constituer une équipe HACCP 4

I.6.1.2. Définir le champ d'étude 4

I.6.1.3. Décrire le produit 5

I.6.1.4. Déterminer l'utilisation prévue du produit 5

I.6.1.5. Construire un diagramme de fabrication..... 5

I.6.1.6. Vérifier sur site le diagramme de fabrication 5

I.6.2. Phase analytique..... 6

I.6.2.1. Analyser les dangers 6

I.6.2.2. Identifier les dangers..... 6

I.6.2.3. Evaluer les dangers 6

I.6.2.4. Identifier les mesures préventives pour maîtriser les dangers 7

I.6.2.5. Déterminer les points critiques de contrôle 7

I.6.2.6. Etablir les limites critiques aux CCP 7

I.6.3. Phase assurance sécurité / qualité..... 7

I.6.3.1. Mettre en place une procédure de surveillance 7

I.6.3.2. Etablir un plan d'actions correctives..... 8

I.6.3.3. Vérifier le système HACCP 8

I.6.3.4. Etablir un système documentaire	8
I.6.3.5. Réaliser une revue.....	8
Chapitre II : Lait chocolaté	
II.1. Définition.....	9
II.2. Composition.....	9
II.3. Informations nutritionnelles	9
II.4. Processus de fabrication	10
II.4.1. Reconstitution.....	10
II.4.2. Préchauffage	10
II.4.3. Dégazage	10
II.4.4. Homogénéisation	10
II.4.5. Pasteurisation.....	11
II.4.6. Stérilisation UHT.....	11
II.4.7. Refroidissement	11
II.4.8. Conditionnement aseptique	11
II.4.8.1. Remplissage aseptique.....	11
II.4.8.2. Types des conditionneuses	12
II.4.8.3. Salle de conditionnement.....	12
II.4.9. Stockage et commercialisation	12
II.5. Emballage	12
II.5.1. Emballage carton-brique.....	13
II.5.1.1. Composition de l’emballage carton	13

Partie expérimentale

Chapitre I. Conditionnement

I.1. Définition de l’A3 Speed	18
I.2. Avantages de l’A3 Speed	19
I.3. Emballage tétra pak d’A3 Speed.....	19
I.4. Etapes de conditionnement	20
I.4.1. Réception et entreposage de la matière première	20
I.4.2. Préparation de l’emballage	20
I.4.2.1. Raccord papier	20
I.4.2.2. Changement des bobines strip	20
I.4.2.3. Application du strip.....	20

I.4.3. Stérilisation de l’emballage.....	20
I.4.3.1. Changement de la bouteille de peroxyde	20
I.4.3.2. Stérilisation du papier	21
I.4.3.3. Elimination du peroxyde.....	21
I.4.3.4. Passage sous l’UV.....	21
I.4.4. Remplissage du tube	21
I.4.4.1. Formation du tube	21
I.4.4.2. Remplissage du tube	21
I.4.5. Formation d’unité finale brique (UFB)	21
I.4.6. Formation d’unité finale pliage (UFP)	22
I.4.7. Passage au convoyeur	22
I.4.8. Passage à l’hélix.....	22
I.4.9. Application de la paille	22
I.4.10. Fardelage (mise en barquettes)	22
I.4.11. Application du film	22
I.4.12. Palettisation.....	22
I.4.13. Stockage et commercialisation	22
I.5. Nettoyage de la conditionneuse A3Speed.....	23
Chapitre II :Mise en place du système HACCP	
II.1. Connaitre	24
II.1.1. Constitution de l’équipe HACCP	24
II.1.2. Définition du champ d’étude	24
II.1.3. Description du produit	24
II.1.3.1. Description de la matière première.....	24
II.1.3.2. Description du produit fini	24
II.1.4. L’utilisation attendue du produit	25
II.1.5. L’élaboration du diagramme de conditionnement.....	26
II.1.6. Vérification du diagramme de conditionnement	28
II.2. Analyser	28
II.2.1. Analyses des dangers.....	28
II.2.2. Détermination des points critiques	38
II.2.3. Etablissement des limites critiques, système de surveillance et mesures correctives	38
II.3. Formaliser	43
II.3.1. Procédures de vérification	43

II.3.2. Etablissement du système de documentation	43
II.3.3. Réalisation d'une revue périodique	44
Conclusion.....	45

Références bibliographiques

Annexes

Introduction

Introduction

La maîtrise de la qualité est un souci majeur et permanent dans les industries agroalimentaires afin de répondre aux exigences du consommateur. Un produit alimentaire de mauvaise qualité peut avoir de plus ou moins grandes conséquences, allant de la simple altération, à des toxi-infections dangereuses alimentaires. Ces risques existent dans chaque entreprise qui fabrique, commercialise ou transporte des aliments. Ils peuvent se produire à chaque maillon de la chaîne de production (**Cefaq, 2002**).

Dans le cadre d'une démarche globale d'amélioration de la qualité de fabrication, les producteurs de denrées alimentaires sont amenés progressivement à se soumettre à l'obligation de démontrer leur capacité à identifier, prévenir et maîtriser les dangers sanitaires grâce à la mise en place de procédures basées sur les principes HACCP « analyse des dangers – points critiques de contrôle pour leur maîtrise » (**Rige et al., 2004**).

Le HACCP peut-être défini comme une méthode, une démarche structurée permettant de concevoir et de mettre en œuvre l'assurance de la sécurité d'un produit alimentaire (**JOUVE, 1996**).

La laiterie Tchén-lait /Candia est l'une des grandes unités de production agroalimentaire qui a mis en place une politique qualité, permettant ainsi, d'acquérir une meilleure maîtrise de la salubrité des produits laitiers par l'adaptation du système HACCP.

Notre travail vise les objectifs suivants :

- décrire les conditions de fabrication du lait UHT chocolaté et son conditionnement ;
- établir le plan HACCP spécifique lors du conditionnement aseptique au niveau de l'unité.

Partie

bibliographique

Chapitre I

Notion sur le

système HACCP

I. Le système HACCP

I.1. Historique du système HACCP

En 1970, National Aeronautics Space Administration (NASA) et les laboratoires de l'armée américaine ont incorporé les principes HACCP dans l'industrie chimique pour mettre en place l'assurance de la sécurité des opérations de fabrication (**Scalabrino, 2006**).

En 1974, Food And Drug Administration (FDA) des Etats-Unis a saisi les principes HACCP dans son règlement sur les aliments peu acides appertisés. D'autres grands fabricants de produits alimentaires ont également adopté ce système en début des années 80 (**Jouve, 1994**).

En 1985, la national academy of science des Etats- Unis a recommandé dans son « green book » pour les établissements de transformation d'adopter le système HACCP pour garantir la salubrité des aliments (**Rige et al., 2004**).

Selon **Amgar (2002)**, la directive européenne 93/43/CE relative à l'hygiène des denrées alimentaires (JOCE n° L 175 du 19/07/1993, directive 93/43/CEE du conseil, du 14 juin 1993) a considéré la méthode HACCP comme l'outil à privilégier, dans les industries agroalimentaires, pour « Identifier tout aspect déterminant pour la sécurité des aliments et pour veiller à ce que des procédures de sécurité appropriées soient établies, mises en œuvres, respectés et mises à jours ».

I.2. Définition du système HACCP

Le mot HACCP est une abréviation en anglais de « Hazard Analysis Critical Control Point » se traduisant en français par « Analyse des dangers – Point critique pour leur maîtrise » (**Quittet et Nelis, 1999**). Le HACCP est une démarche fondée sur des données scientifiques, il est considéré comme l'un des meilleurs outils permettant d'assurer la maîtrise de la contamination et en parfaite adéquation avec les exigences particulières des industries agro-alimentaires (**Leitao, 1998**).

I.3. Objectifs du système HACCP

- ❖ L'utilisation du système HACCP permet de prémunir contre les problèmes d'hygiène, de sécurité et d'éviter leur récurrence (**Rige et al., 2004**) ;
- ❖ Permet aussi d'établir de nouvelles relations entre entreprises et pouvoirs publics (**Chiardia-Bousquet, 1994**) ;
- ❖ Vise à contrôler la fabrication du produit depuis l'achat des matières premières jusqu'à la consommation du produit. Le procédé de fabrication peut mettre en jeu jusqu'à 80

étapes différentes et il est impossible de les contrôler toutes. Il s'agit donc de localiser les étapes les plus dangereuses potentiellement pour pouvoir ensuite les maîtriser (**Bonnefoy et al., 2002**) ;

- ❖ C'est un système préventif qui vise à garantir la sécurité et la qualité des aliments, c'est une approche documentée et vérifiable pour l'identification des points critiques et pour la mise en œuvre d'un système de surveillance (**Quittet et Nelis, 1999**).

I.4. Principes du système HACCP

D'après **Bariller (1998)** ; **FAO/OMS (1995)**, le système HACCP repose sur les sept principes suivants :

Principe 1 : procéder à l'analyse des dangers :

- Identifier les dangers associés à tous les stades de la production ;
- Evaluer la probabilité d'apparition de ces dangers ;
- Identifier les mesures préventives nécessaires.

Principe 2 : Déterminer les points critiques à maîtriser.

Principe 3 : Etablir les critères et les limites critiques dont le respect atteste de la maîtrise effective des points critiques.

Principe 4 : Etablir un système de surveillance permettant la maîtrise effective des CCP.

Principe 5 : Etablir les actions correctives à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est plus maîtrisé.

Principe 6 : Etablir les procédures spécifiques pour la vérification destinée à confirmer que le système fonctionne efficacement.

Principe 7 : Etablir un système documentaire approprié couvrant l'application des six principes précédents.

I.5. Etapes de la mise en place du système HACCP

Le système HACCP repose sur les sept principes précédemment cités et sa mise en application requiert une méthodologie scindée en 14 étapes, telle que représenté dans la figure N°1.

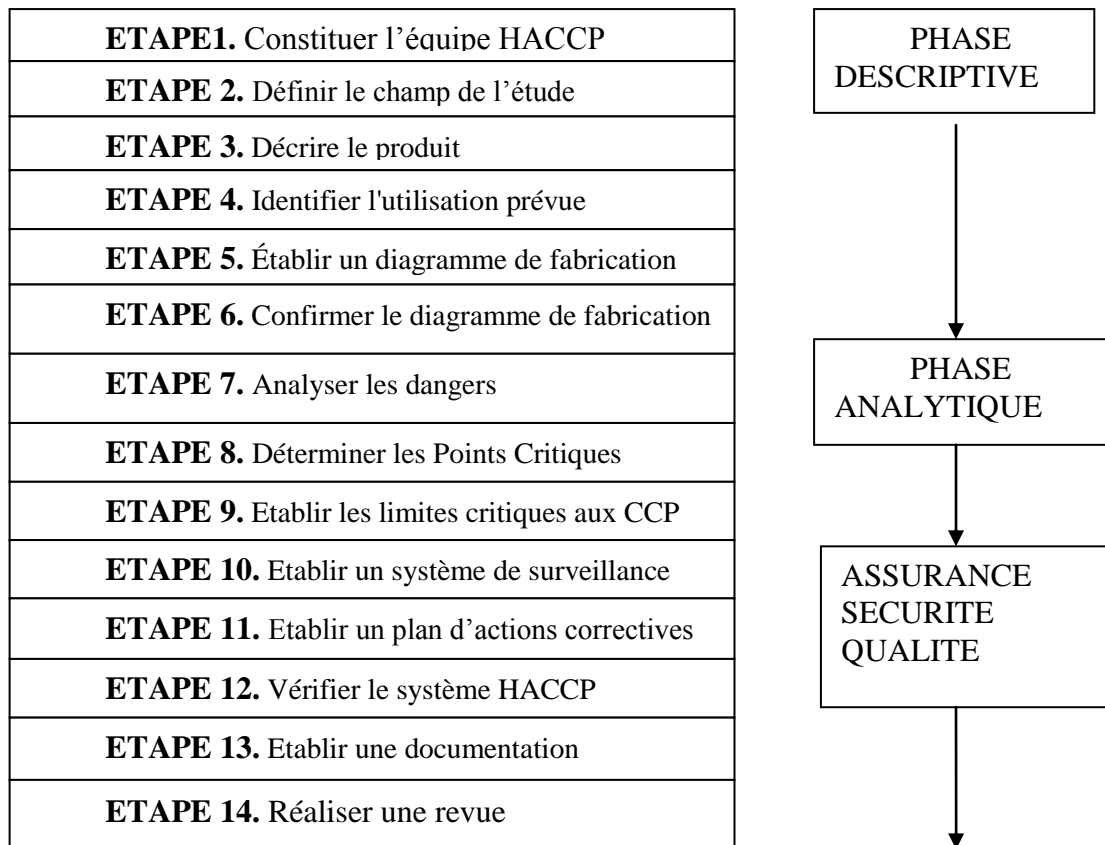


Figure N° 1 : Les étapes du système HACCP (Rige et al., 2004).

I.6. Méthodologie du système HACCP

I.6.1. Phase descriptive

I.6.1.1. Constituer une équipe HACCP

La première étape de la mise en œuvre d'un système HACCP, consiste à réunir une équipe de personnes, qui possèdent les connaissances et les compétences nécessaires pour dresser un plan HACCP. Cette équipe doit être pluridisciplinaire et pourrait comprendre des personnes œuvrant dans les domaines de production, d'hygiène, d'assurance qualité, de microbiologie alimentaire et d'inspection (**Lupien, 1997 ; Carol-Lewis, 1999**).

I.6.1.2. Définir le champ d'étude

Il est très important de borner l'application de l'étude pour éviter de « s'éparpiller » lors de l'analyse des dangers. Le champ d'étude est défini par rapport :

- a) au couple produit/ processus de fabrication (un produit, une ligne de fabrication dans un environnement donné) ;
- b) à la nature des dangers à considérer : physiques, chimiques et biologiques ;
- c) à l'application des exigences spécifiques : processus, traitement, conditionnement, stockage, expédition, transport, livraison ou distribution (**Bariller, 1997**).

I.6.1.3. Décrire le produit

L'équipe HACCP doit définir tous les paramètres pour l'obtention du produit fini : matières premières, ingrédients, formulation et composition du produit : forme, structure, texture, caractéristiques physicochimiques (pH, conservateurs) et températures de stockage, de cuisson et de distribution ainsi que l'emballage (**Jeantet et al., 2006**).

I.6.1.4. Déterminer l'utilisation prévue du produit

Selon **Olivier (2008)**, l'utilisation attendue du produit se réfère à son usage normal par le consommateur. L'équipe HACCP doit spécifier à quel endroit le produit sera vendu et le groupe de consommateurs ciblés, surtout lorsqu'il s'agit de personnes sensibles (nourrissons, femmes enceintes, personnes âgées ou immunodéprimées). Cette étape consiste également à la détermination de la durée de vie du produit (date limite de consommation ou de conservation) et des instructions éventuelles d'utilisation.

I.6.1.5. Construire un diagramme de fabrication

Le schéma du produit doit être établi en utilisant les données fournies par les membres de l'équipe HACCP, pour cela il est recommandé de :

- Décomposer le processus de fabrication en étapes et construire le diagramme : Il faut décrire le procédé depuis l'entrée des matières premières et ingrédients jusqu'à la distribution, la vente et la remise au client, en passant par le processus et en procédant étape par étape.
- Recueillir des informations techniques, ces dernières peuvent comprendre : le plan des locaux et de l'équipement, la nature des opérations et leur fonction, les paramètres de temps (durée de fabrication, délais d'attente,...) et de température et l'hygiène générale (**Jouve, 1996**).

I.6.1.6. Vérifier sur site le diagramme de fabrication

L'équipe HACCP doit confirmer les opérations de production, par une inspection sur place, en les comparant au diagramme de fabrication établi, pour chacune des étapes et pendant les heures de fonctionnement et compléter ou modifier en conséquence le diagramme de fabrication le cas échéant (**Jouve, 1996**).

I.6.2. Phase analytique

I.6.2.1. Analyser les dangers

Selon **Jeantet *et al.*, (2006)**, une analyse des dangers est répartie en trois phases importantes : identification des dangers et des causes associées, évaluation du risque et établissement des mesures préventives.

Sous le terme danger, il faut considérer les agents pathogènes de nature biologique (bactéries pathogènes), chimique (contaminants) ou physique (corps étrangers), susceptibles de représenter un danger potentiel à l'égard de la santé publique.

I.6.2.2. Identifier les dangers

Dans un premier temps, il convient d'énumérer tous les dangers biologiques, chimiques et physiques auxquels, on peut raisonnablement s'attendre vu la nature et les caractéristiques du produit fini et de son procédé de fabrication. Dans un second temps, l'équipe doit reprendre l'analyse étape par étape pour chaque danger afin d'identifier les conditions de sa présence à chaque étape. Une procédure systématique appropriée doit être suivie, il est recommandé de déterminer les causes en utilisant la méthode des « 5M » (Mains d'œuvre, Mode opératoire, Matériel, Matière première et Milieu), représentée dans la figure N°2, puis identifier les conditions d'apparition des dangers (**Chauvel, 1985**).

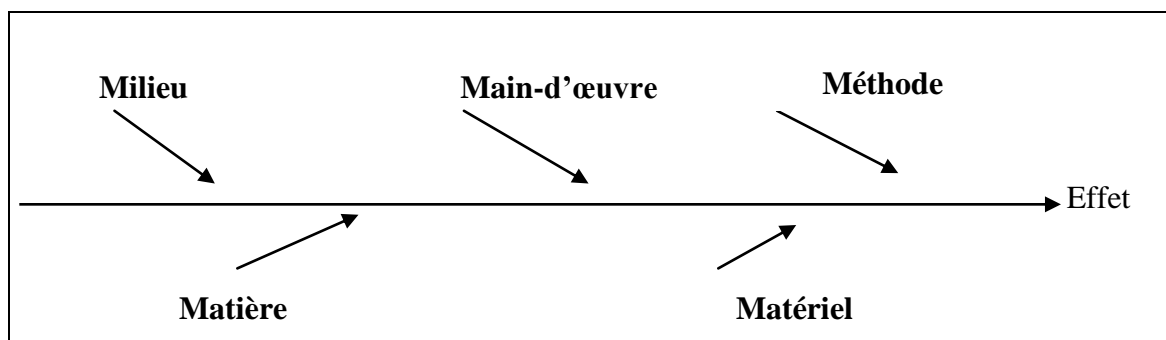


Figure N°2 : Diagramme Cause-Effet d'ISHIKAWA (Chauvel, 1985).

I.6.2.3. Evaluer les dangers

Il s'agit d'évaluer à la fois les dangers et leurs causes. L'évaluation des dangers consiste à apprécier qualitativement, ou de préférence quantitativement, pour chaque danger et pour chaque condition identifiée (présence, contamination, multiplication ou survie pour les dangers microbiologiques) :

- ❖ **la gravité** : sévérité des conséquences pour le consommateur ;

- ❖ **la fréquence** : lorsque celle-ci a été constatée si non la probabilité d'apparition en considérant que telle opération se déroule dans des conditions mal maîtrisées ;
- ❖ **la détection du danger (Rige et al., 2004).**

I.6.2.4. Identifier les mesures préventives pour maîtriser les dangers

Lorsqu'un danger pour la sécurité sanitaire d'un aliment a été identifié, des mesures appropriées doivent être envisagées, c'est-à-dire une action ou activité pouvant être mise en œuvre pour maîtriser le danger marqué, afin qu'il ne soit écarté (**Rohmer, 1995**).

I.6.2.5. Déterminer les Points Critiques de Contrôle

Les points critiques pour la maîtrise (CCP) ou Critical Control Point correspondent à une matière, un lieu, une étape opérationnelle, une procédure dont la maîtrise est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger ou pour le réduire à un niveau acceptable. Autrement dit, un CCP est un point dont la perte de maîtrise entraîne un risque inacceptable pour le consommateur (**Bariller, 1997**).

Selon **Jouve (1996)**, l'identification des CCP peut se faire intuitivement par l'équipe HACCP en se basant sur l'analyse des dangers et sur l'expérience du groupe. Elle peut cependant être facilitée par le recours à un « arbre de décision ». L'arbre de décision consiste en une série systématique de quatre questions conçues pour estimer objectivement si un CCP est nécessaire pour maîtriser le danger identifié à une étape donnée.

I.6.2.6. Etablir les limites critiques aux CCP

A chaque point critique (CCP), des limites critiques sont établies et spécifiées. Les limites critiques sont définies comme des critères qui séparent l'acceptable du non acceptable (**Jouve, 1996**). Ces limites peuvent être établies pour des facteurs tels que la température, la durée du traitement, l'activité de l'eau. Ces paramètres, si ils sont maintenus dans l'intervalle, vont confirmer que le produit obtenu est de bonne qualité (**Cefaq, 2002**).

I.6.3. Phase assurance sécurité/qualité

I.6.3.1. Mettre en place une procédure de surveillance

La surveillance est une mesure ou une observation planifiée d'un CCP à ses limites critiques (**Jouve, 1994**).

Les procédures de surveillance doivent permettre de détecter la perte de maîtrise au niveau du CCP, il est donc important de spécifier, en détail, comment, quand et par qui la surveillance sera effectuée (**Lhoutellier, 1995**).

I.6.3.2. Etablir un plan d'actions correctives

Dans le plan HACCP, il faut également prévoir les actions correctives en cas de non respect des limites critiques, ces actions constituent les procédures de rectification. Ces procédures doivent prioritairement prendre en compte le produit impliqué lors de la période de non respect des limites critiques et le traitement qui lui sera donné (**Carole et Vignola, 2002**).

I.6.3.3. Vérifier le système HACCP

D'après **Dupuis et al. (2002)**, les procédures de vérification permettent de confirmer le fonctionnement efficace du plan HACCP mis en œuvre. Ces procédures prévoient notamment une revue de la documentation du système HACCP pour s'assurer qu'elle est à jour. Les activités de vérification sont habituellement moins fréquentes que les procédures de surveillance et confiées à du personnel autre que celui qui exerce les activités de surveillance. Un personnel pouvant avoir une vue d'ensemble du système HACCP de l'usine peut exécuter ces procédures de vérification, portant ainsi un jugement plus global sur l'efficacité.

I.6.3.4. Etablir un système documentaire

Le système documentaire a pour objectif d'une part de décrire les dispositions mise en place dans le cadre de la démarche HACCP, d'autre part d'apporter la preuve que leur application est à la fois effective et efficace. Il doit être à la fois pratique et précis. Il comporte deux types de documents : la documentation sur le système mis en place (procédures, modes opératoires et instructions de travail). Ces documents constituent le "plan HACCP" et les enregistrements (résultats, observations, rapports, relevés de décisions...) (**Jouve, 1994**).

I.6.3.5. Réaliser une revue

La direction devrait effectuer une revue (trimestrielle à annuelle) du système HACCP, pour s'assurer que le système est toujours adapté à la chaîne de fabrication. Le système doit être revu chaque fois qu'une situation nouvelle apparaît, telles que la modification des matières premières ou de processus de fabrication (la formulation du produit, des conditions de fabrication ou de stockage...) (**Quittet et Nelis, 1999**).

Chapitre II

Lait chocolaté

II. Lait chocolaté

II.1. Définition

C'est une boisson lactée chocolatée stérilisée UHT, additionné du cacao pendant le processus de fabrication, elle présente un goût de chocolat et apporte calcium, protéines, et vitamines. Cette boisson est destinée surtout aux enfants et adolescents (**Carole et Vignola, 2002**).

II.2. Composition

Le lait au chocolat est composé de poudre du lait et d'ingrédients (sucre, cacao, amidon, stabilisants et vitamines)

- **Poudre de lait** : deux types de poudre de lait sont utilisées, poudre de lait entier qui doit contenir un minimum 26% de matière grasse et poudre de lait écrémé dont la teneur en matière grasse est 0%.
- **Poudre de cacao** : constitue une matière première indispensable à l'industrie alimentaire, soit pour les caractéristiques aromatiques ou pour leur pouvoir colorant (**Cros et Bianchi, 1998**).
- **Sucre (Saccharose)** : le saccharose est le sucre utilisé dans la fabrication du lait stérilisé chocolaté. Il relève la saveur et masque les goûts désagréables ou amers (**Mahaut et al., 2000**).
- **Additifs alimentaires** :
 - **Arôme** : On entend par arôme, tout produit ou substance qui, étant destiné à être ajouté à des denrées alimentaires pour leur donner une odeur et/ou un goût (**Viesseyre, 1975**).
 - **Vitamines** : Les vitamines ajoutées sont des vitamines du groupe B, D et E.
 - **Amidon de maïs** : La principale source d'amidon est le maïs, céréale qui fournit le plus d'amidon (**Mahaut et al., 2000**).

II.3. Informations nutritionnelles

Le lait chocolaté a fait ses preuves, en démontrant son potentiel à augmenter la masse musculaire, favoriser le plein d'énergie grâce à l'apport de tout les bien fait du lait. C'est un excellent hydratant (85% d'eau), source de calcium et vitamine D, qui contribuent à la bonne croissance des os pour couvrir les besoins nutritionnels quotidiens des enfants (**Hartman, 2007**).

II.4. Processus de fabrication

II.4.1. Reconstitution

La reconstitution consiste à dissoudre la poudre du lait dans un volume prédéterminé d'eau (**Luquet, 1985**).

L'inclusion du cacao se fait au niveau de la trémie, la poudre du lait est incluse progressivement et manuellement, en quantités mesurées dans un triblender ; compartiment dans lequel la poudre est tamisée pour éviter l'incorporation de toute particules physique ensuite, elle est soutirée vers un équivertter dans lequel se fait le premier contacte des constituants (eau, poudre de lait et cacao) et tous circule dans un circuit fermé (équivertter/tank de reconstitution) avec une agitation. Après la dissolution complète de tous les ingrédients, le mélange subit un refroidissement à 5°C (**Moller, 2000**).

Selon **Lenoir et al. (1997)** ; **Martin (2000)**, la reconstitution couplée à l'agitation a pour but d'augmenter la dispersibilité de la matière grasse, de favoriser l'hydratation des composés colloïdaux et d'éviter la formation d'agglomérat.

II.4.2. Préchauffage

Le lait chocolaté est porté a une température convenable pour le dégazage Cette opération est réalisée à l'aide d'un échangeur de chaleur à plaque ou tubulaire où le lait est chauffé à une température de 68°C (**Moller, 2000**).

II.4.3. Dégazage

Le lait chocolaté préchauffé à 68°C est introduit tangentiellement dans la cuve sous vide du dégazeur. Cette opération a pour but de retirer les odeurs désagréables et d'éliminer l'air entrainé et la mousse formée (**Veisseyre, 1979**).

I.4.4. Homogénéisation

L'homogénéisation est obtenue en faisant passer le lait sous pression élevée d'environ 200 bars et à une température de 60°C à travers des orifices annulaires étroits. Cette opération est très importante car elle entraîne, principalement, le fractionnement des globules gras en particules très fines dans le but d'éviter la remontée de la matière grasse .Ce traitement donne au lait une saveur et une texture plus douce, plus onctueuse, il permet aussi de réduire sa sensibilité à l'oxydation de la matière grasse (**vignola, 2002**).

II.4.5. Pasteurisation

C'est un procédé thermique qui permet de détruire la forme végétative de certaines bactéries pathogènes et d'éliminer un grand nombre de bactéries thermorésistantes. Elle détruit aussi certaines enzymes en particulier les lipases (**Cheftel et Cheftel, 1986**).

II.4.6. Stérilisation UHT

Le lait homogénéisé poursuit son chemin jusqu'à la section chauffage UHT. Le traitement UHT est un traitement thermique intense, à des températures de l'ordre de 135°C à 140°C pendant 4 secondes. Ceci permet la destruction totale des micro-organismes et des spores présentes, de conserver le lait plusieurs mois à température ambiante dans des emballages aseptique (**Carole et vignola, 2002**).

II.4.7. Refroidissement

Le lait stérilisé se refroidit jusqu'à ce qu'il atteigne une température de 20°C, qui est par la suite envoyé vers un tank stérile (**Muthwinn et al., 1998**).

II.4.8. Conditionnement aseptique

Pour garder la qualité bactériologique et organoleptique du lait chocolaté, il est nécessaire de le conditionner aseptiquement (**Chapman et Hall, 1996**).

Le conditionnement aseptique est une opération qui consiste à mettre un produit biologiquement stable, dans des récipients stériles hermétiquement clos, de manière à éviter toute contamination microbienne du produit stérile ainsi que toute pénétration de corps étrangers provenant de l'environnement. Le conditionnement permet aussi l'augmentation de la durée de conservation des produits stérile, le remplissage sous ambiante stérile optimise le circuit production, stockage et distribution (**Bureau, 1998**).

II.4.8.1. Remplissage aseptique

Le niveau de performance du conditionnement aseptique est lié à la compacité avec laquelle sont réalisées les trois opérations fondamentales, à savoir :

- la stérilisation du lait ;
- la stérilisation du récipient qui va contenir ce lait ;
- le remplissage du récipient avec le lait sans recontamination ni de l'un ni de l'autre (**Bureau, 1998**).

La fermeture après le remplissage du récipient d'emballage à lieu obligatoirement dans une enceinte aseptique, lorsqu'il est distinct du matériau de pré-emballage, le matériau utilisé pour la fermeture (bouchons) doit être également stérilisé (**Odet et al., 1980**).

II.4.8.2. Types des conditionneuses

Selon l'auteur il existe deux types de conditionneuses :

- Machines intégrées assurant, en continu, les fonctions en mise en forme de l'emballage, de remplissage et de conditionnement du produit;
- Machines non intégrées assurant de façon discontinue les trois fonctions (mise en forme de l'emballage, de remplissage et de conditionnement du produit) comme les conditionneuses des boissons lactées aux fruits (**Leiris, 1992**).

II.4.8.3. La salle de conditionnement

La ligne de remplissage en lait stérilisé UHT, depuis la sortie du stérilisateur jusqu'à la salle de conditionnement, doit être stérile (**Goursaud, 1998**).

- La salle de conditionnement doit être stérile et maintenue dans cet état pour éviter la recontamination du produit et des récipients.
- Les sols devraient avoir une pente suffisante pour l'écoulement des liquides vers des orifices munis de siphons ;
- Les températures et les périodes de stockage devraient être établies en fonction de l'efficacité du système de contrôle mis en place pendant et après le procédé de transformation du lait ;
- La salle doit représenter des hottes d'aération pour permettre l'échappement de l'air chaud que produisent les machines (**Ballyn, 2006**).

II.4.9. Stockage et commercialisation

Une fois emballé, le lait stérilisé est stocké à une température ambiante (**vignola, 2002**).

II.5. Emballage

Un emballage est un objet destiné à contenir et à protéger les aliments, à permettre leur manutention et leur acheminement du producteur au consommateur (**Jean, 2003**).

D'après **Odet et al. (1980)**, quelle que soit la conception de l'emballage qui en sera issu, le matériau mis en œuvre doit impérativement respecter les exigences de la réglementation relative aux matériaux en contact avec les denrées alimentaires :

- Constituer une barrière efficace contre les micro-organismes ;

- Présenter une résistance mécanique suffisante pour supporter tous les aléas de la vie du préemballage (transport, stockage, manutention, etc....) ;
- Préserver les qualités physico-chimiques et organoleptiques du lait.

II.5.1. Emballage carton-brique

L'emballage carton brique est rectangulaire ou carré et disponible avec de nombreuses possibilités d'ouvertures. Cet emballage est commercialisé depuis 1969, il est l'un des emballages les plus utilisés pour conditionner les produits de longues conservation (**Bureau et Multon, 1989**).

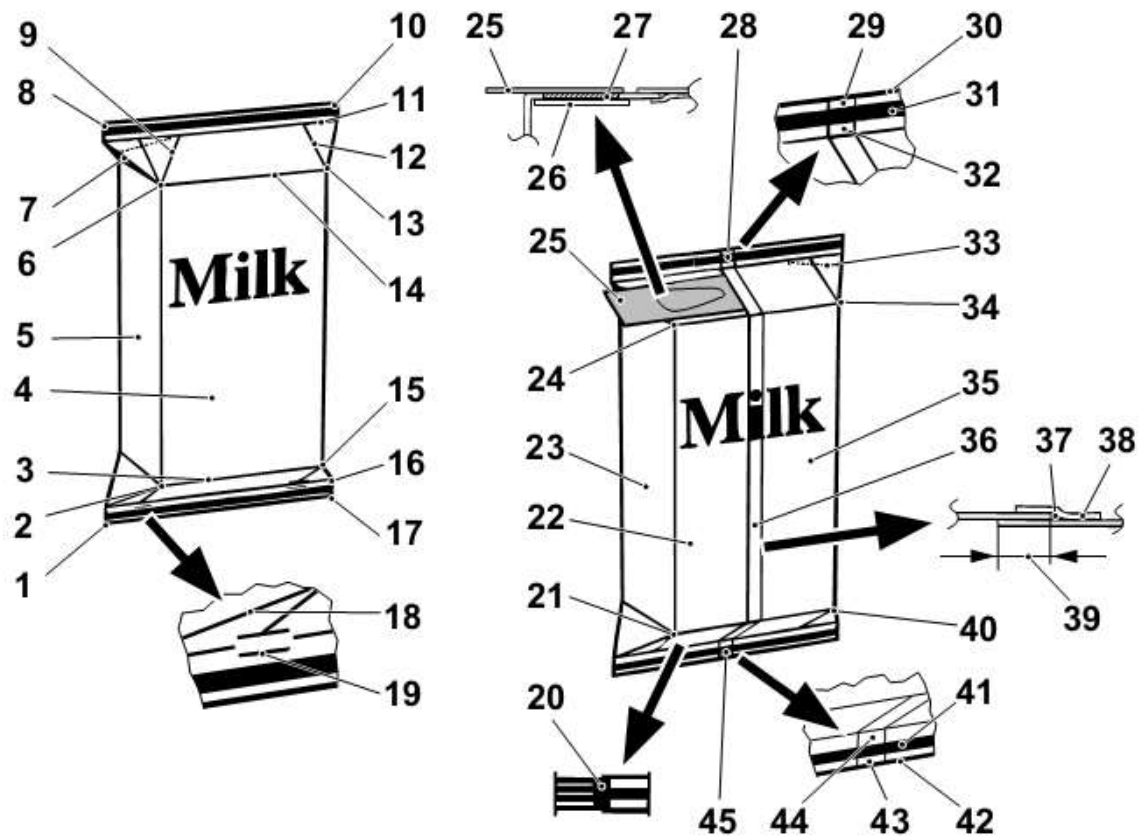
Au moment d'emballer la brique, les opérations de stérilisation, de remplissage et de conditionnement des produits s'effectuent toutes dans le même processus. La brique est d'abord stérilisée à l'aide de peroxyde d'hydrogène, ensuite le produit est introduit dans la brique à des températures ambiantes (**Jean-Louis, 2003**).

II.5.1.1. Composition de l'emballage carton

C'est une alliance entre 3 matériaux : carton, PET et aluminium :

- 73 à 75% de carton donne la solidité et la rigidité à l'emballage ;
- 23 à 20% de polyéthylène qui est fondu à 300°C et appliqué directement sur le carton. Ce plastique alimentaire assure l'étanchéité de l'emballage et les soudures ;
- 4 ou 5 % d'aluminium qui sera appliqué en une couche extrêmement fine. Il garantit une longue conservation du produit car c'est une couche barrière protégeant le produit de la lumière et de l'oxygène (**Chapman et Hall, 1996**).

La terminologie de l'emballage tétra brique est illustrée dans la figure N°3.



1 Coin de crête inférieur gauche	17 Coin de crête inférieur droit	31 Soudure transversale supérieure
2 Coin avant gauche inférieur	18 Pli de corne inférieure	32 Croisement intérieur supérieur
3 Pli de fond	19 Préplisures doubles	33 Perforation
4 Avant de l'emballage/panneau 3	20 Code à barres	34 Coin arrière gauche supérieur
5 Côté gauche de l'emballage/panneau 2	21 Coin arrière droit inférieur	35 Arrière de l'emballage/panneau 1
6 Coin avant gauche supérieur	22 Arrière de l'emballage/panneau 5	36 Soudure longitudinale (SL)
7 Plis de corne supérieure	23 Côté droit de l'emballage/panneau 4	37 Canal d'air
8 Coin de crête supérieur gauche	24 Coin arrière droit supérieur	38 Film de SL
9 Pli du bec verseur	25 Languette d'ouverture (PT8)	39 Recouvrement de SL
10 Coin de crête supérieur droit	26 Film de languette intérieure (PT8)	40 Coin arrière gauche inférieur
11 Pli de crête supérieur	27 Trou de languette d'ouverture (PT8)	41 Soudure transversale inférieure
12 Pli longitudinal	28 Croisement supérieur	42 Ligne de cisailage inférieure
13 Coin avant droit supérieur	29 Croisement extérieur supérieur	43 Croisement extérieur inférieur
14 Pli supérieur	30 Ligne de cisailage supérieure	44 Croisement intérieur inférieur
15 Coin avant droit inférieur		45 Croisement inférieur
16 Pli de crête inférieur		

Figure N° 3 : Terminologie de l'emballage tétra brique (Jean-Louis, 2003).

Partie
expérimentale

*Présentation de
l'organisme
d'accueil*

I. Présentation de l'unité Tchín-Lait /Candia

I.1. Historique

L'unité Tchín-Lait /Candia est une société privée de droit Algérien, constituée juridiquement en SARL (Société à Responsabilité Limitée), implantée sur l'ancien site de la limonaderie Tchín-lait à 300 m de l'entrée ouest de la ville de Bejaia, route nationale n° 12, (Birslam).

L'entreprise représente la seule filiale Candia dans tout le territoire Algérien. Afin de satisfaire la demande du marché nationale en produits Candia, des centres de distribution ont été installés à Alger et à Bejaia ainsi que des dépositaires à HassiMessoud et à Oran. Cette laiterie a été créée en l'an 2000 et est devenue opérationnelle en 2001.

I.2. Organisation de l'unité Tchín-Lait

L'organisation administrative de l'unité est schématisée sur la figure N°4.

I.3. Produits de l'unité :

L'entreprise Tchín-Lait /Candia offre une large gamme de produits constituée actuellement de :

► **Lait longue conservation** : conditionné en emballage tétra Pak ou Combibloc 1 litre.

- Lait stérilisé UHT partiellement écrémé ;
- Lait stérilisé UHT entier ;
- Lait stérilisé UHT dénommé «Silhouette», écrémé, à teneur garantie en vitamines.

► **Lait boisson** : Conditionné en emballage Combibloc 1 litre ou tétra pack 20 cl, avec paille et 1 litre avec bouchon.

- Lait stérilisé UHT au chocolat, dénommé « Candy Chocó » ;
- Lait stérilisé UHT, aromatisé à la fraise, dénommé « Candy Fraise » ;
- Lait additionné de jus de fruit (Orange- Ananas, Pêche-Abricot et Fruits des Bois), dénommé «Lait & Jus».

La production atteint 400.000 litres /jour pour le format 1L et 30.000 litres/jour pour le format 20 CL.

I.4. Lignes de conditionnement

La laiterie Candia dispose actuellement de quatre lignes de conditionnement, deux conditionneuse tétra pak (**A3/Speed**) et deux conditionneuse combibloc (**CFA312 et CFA310**).

Dans la ligne tétra pak l'emballage est approvisionné en bobine slim et subit des transformations dans la machine en formant des briques, contrairement à la ligne combibloc l'emballage sous forme d'étuis préformés (emballage préfabriqué). Au niveau de la première ligne la stérilisation s'effectue par trempage du papier dans un bain de peroxyde et dans la deuxième se fait par pulvérisation de ce dernier dans les étuis.

I.5. ISO 22000 et HACCP

Tchin-Lait/ Candia est certifié par l'ISO 22000 qui est le premier point fort qui permet de structurer le management du HACCP de manière dynamique et définit clairement les étapes : la connaissance des dangers, l'évaluation des risques, la définition des limites critiques et la mise en place des PRP.

L'ISO 22000 introduit la notion des programmes prérequis opérationnels (OPRP), pour que les mesures de maîtrise qui n'entre pas dans le cadre d'un CCP soient soumises à une surveillance et non à la seule vérification selon l'étape 11 du Codex Alimentarius.

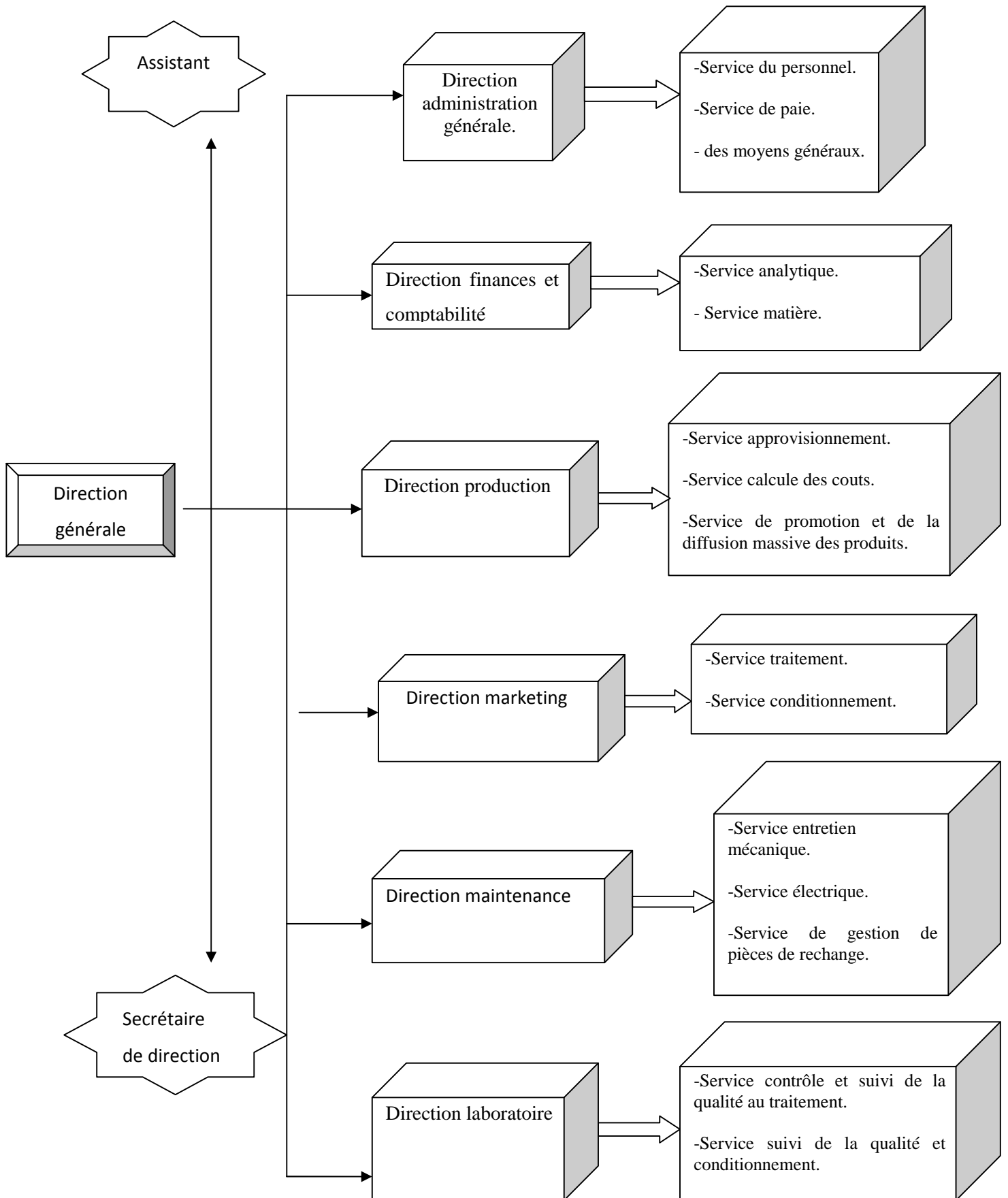


Figure N°4 : Organigramme de l'entreprise Tchín- Lait Candia.

Chapitre I

Conditionnement

I. Conditionnement

I.1. Définition de l'A3Speed 200 ml

Tétra Pak A3Speed est une machine de conditionnement aseptique rapide pour les emballages familiaux en carton. Elle peut produire des emballages [Tétra Brik Aseptique](#) 200 ml Baseline, Slimline et Squareline à une cadence de 12 000 emballage/heure. La figure N°5 représente un schéma d'une conditionneuse de type tétra Brique aseptique A3Speed.

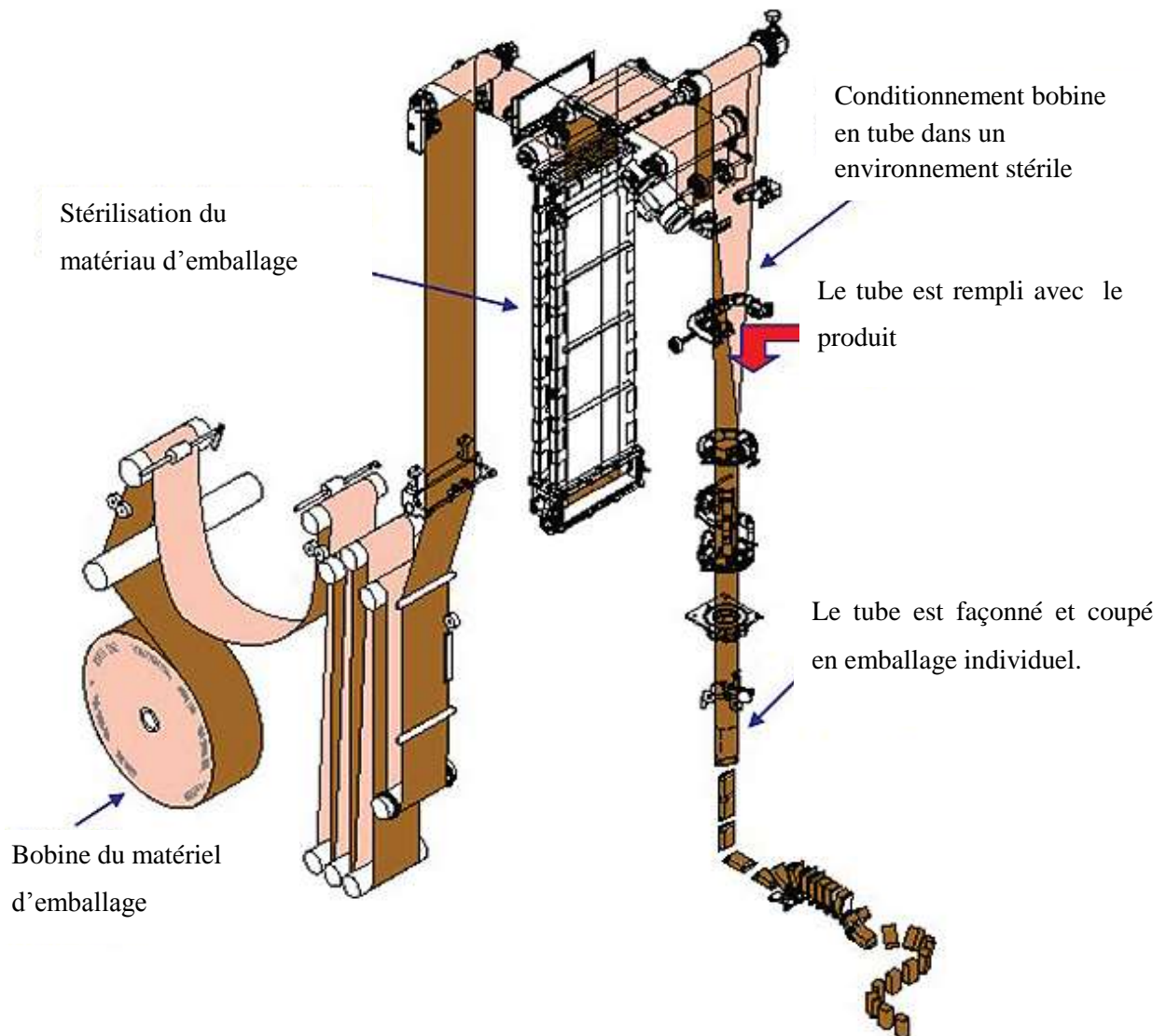


Figure N°5 : Diagramme de circuit suivi par le matériau d'emballage dans une machine Tétra Brique aseptique A3Speed 200 ml (Bureau et Multon, 1989).

I.2. Avantages de l'A3 Speed 200 ml

- Rentabilité : TétraPak A3/Speed offre un coût opérationnel parmi les plus bas grâce à une vitesse exceptionnelle. L'automatisation réduit les frais de main d'œuvre (fonctionnement par une seule personne) et d'entretien.
- La machine optimise l'utilisation des consommables. Elle est également dotée d'un système de stérilisation en bain profond et de chambres de stérilisation très petites, à l'espace optimisé.
- Grâce au volume de matériau d'emballages, le transport et le stockage sont optimisés et occupent ainsi 40% d'espace en moins que les emballages en étuis (pré-emballé).

I.3. Emballage tétra pak d'A3 Speed 200 ml

L'emballage de cette conditionneuse est approvisionné sous forme de bobineslim, qui se constitue de 6 couches comme il est indiqué dans la figure N° 6.

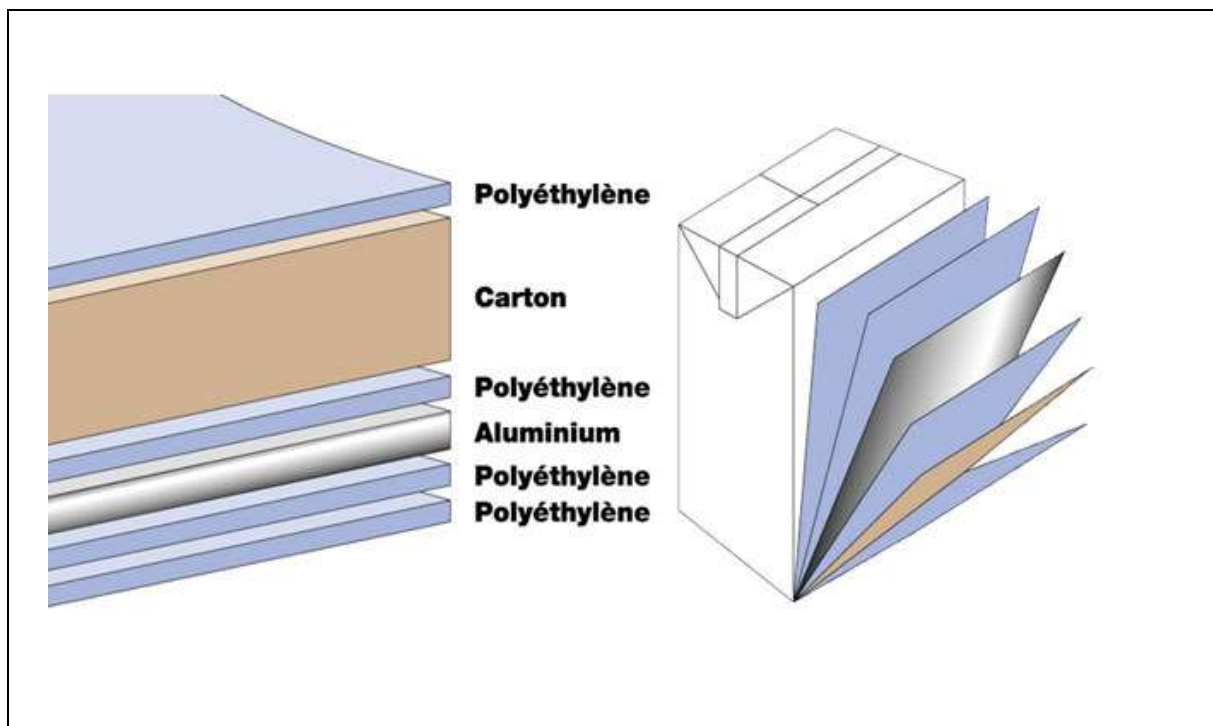


Figure N° 6 : Les différentes couches de l'emballage tétra pak de la conditionneuse A3 Speed 200 ml.

I.4. Etapes de conditionnement

I.4.1. Réception et entreposage de la matière première

La réception de la matière première (peroxyde, strip, bobine de papier et paille) s'effectue au sein de l'unité Tchín-Lait Candia. A la réception, un contrôle de la conformité de l'étiquetage des produits, de la date de péremption, de sa validité et des conditions de transport, est effectué. Les matières premières ne doivent subir aucune détérioration au cours du déchargement et de l'entreposage et doivent être protégées contre toutes souillures, puis elles sont rangées dans leurs zones de stockage respectives, de façon bien organisée pour que la règle First In First Out(FIFO) soit respectée.

I.4.2. Préparation de l'emballage

I.4.2.1. Raccord papier

Après avoir nettoyé et désinfecté la plaque du raccord, l'opérateur de la conditionneuse A3 Speed aligne le chariot élévateur avec l'Unité Raccord Automatique (URA), fixe la bande du papier avec les deux poignées de verrouillage et découpe la bande du papier à l'aide de la manette de cisailage. Puis il ferme le capot et les portes latérales de l'URA, La bande du papier de la nouvelle bobine est automatiquement raccordée à la bande de papier de la bobine épuisée.

I.4.2.2. Changement des bobines strip

Cette étape se fait manuellement. L'opérateur est appelé à raccorder, à l'aide d'un ruban adhésif, la bobine en fin d'utilisation à une nouvelle bobine et mettre le matériau de celle-ci sur son chemin approprié au niveau de l'A3Speed.

I.4.2.3. Application du strip

Cette étape consiste à coller le strip au papier par induction à une puissance de 800W. Pour cela, le strip est appliqué d'une manière longitudinale sur l'emballage.

I.4.3. Stérilisation de l'emballage

I.4.3.1. Changement de la bouteille de peroxyde

La bouteille sert à alimenter le réservoir qui est de 45L, qui lui-même alimente le bain de peroxyde. Le peroxyde est réceptionné dans des bidons de 30 Kg puis transvasé dans des bouteilles en inox inoxydable de 15L.

I.4.3.2. Stérilisation du papier

Le papier se désinfecte par trempage dans un bain de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) à une concentration entre 33-45% et à une température comprise entre 84-86°C.

I.4.3.3. Elimination du peroxyde

L'essorage d' H_2O_2 dans le papier se fait entre deux plaques en inox composés de deux rouleaux à pression de 4 bars, le séchage des gouttelettes d' H_2O_2 se fait par l'air chaud à une température de 360°C, envoyé par des couteaux d'air.

I.4.3.4. Passage sous l'UV :

Cette étape est considéré comme une deuxième stérilisation, afin d'assurer une meilleure asepsie de l'emballage.

I.4.4. Remplissage du tube

I.4.4.1. Formation du tube

Cette opération se fait dans une chambre aseptique à une température de 185°C. Le galet de formation initie la forme du tube, ensuite le ruban de papier est scellé longitudinalement au niveau du strip appliqué. La soudure longitudinale (SL) s'obtient par induction à une puissance de 700W et une pression de 31 mbars.

I.4.4.2. Remplissage du tube

Le lait chocolaté UHT « Candy Choco » est envoyé du tank aseptique vers la conduite de la machine, puis la canne de remplissage qui est équipée d'un flotteur qui assure et régule le remplissage des briquettes. La machine est équipée également d'une vanne de régulation qui gère le débit entrant du produit afin d'éviter des fluctuations de poids ou des ouvertures tubes et/ou une rupture de la stérilité. Le tank stérile est doté d'un système de barrière vapeur allant jusqu'à une température de 130°C et ce, afin d'éviter toute contamination du produit avec l'extérieur. Dans le procédé tétra pak, la stérilisation de l'emballage et son remplissage sont indissociables car le récipient lui-même forme une partie de la chambre aseptique du conditionnement. Le tout s'exécute en continu dans un système fermé.

I.4.5. Formation d'unité finale brique (UFB)

Après le remplissage, le tube est scellé transversalement à une puissance de 1600w au-dessus du niveau du lait de sorte que les briques, ainsi formées, se trouvent intégralement remplies. L'UFB se compose de dix mâchoires qui assurent le cisailage du tube.

I.4.6. Formation d'unité finale pliage (UFP)

Dans un but esthétique et pratique, les cornes des briques formées subissent un pliage grâce aux buses d'air chaud à 500°C, puis un collage au corps de celles-ci par pression de 2 bars entre la base et le sommet.

I.4.7. Passage au convoyeur

Quand les briquettes sont formées elles passent par le convoyeur vers une imprimante qui reçoit le signal à travers un capteur de briquette à une vitesse extrême et donne l'ordre de noter la DLC sur la boîte.

I.4.8. Passage à l'hélice

Son rôle est de favoriser un gain du temps et le suivi normal de l'opération du conditionnement en cas d'arrêt de la conditionneuse.

I.4.9. Application de la paille

Il se fait par une machine appelée SA30 équipée d'un système de chauffage qui prépare la paille (décollement) pour être mise d'une façon inclinée sur la briquette.

I.4.10. Fardelage (Mise en barquette)

L'opération de mise en carton est assurée par une machine appelée GAM-Pack qui forme la barquette avec un chargement uniforme de 18 briquettes pour chaque fardeau constitué.

I.4.11. Application du film

La filmeuse appelée Poly pack assure l'habillage des fardeaux issus de la GAM –PACK en film plastique rétractable grâce au four chauffé à 175 C°.

I.4.12. Palettisation

La palette est constituée de 3312 unités (briquettes), soit 184 fardeaux de 18 briquettes. Pour une meilleure sauvegarde de la palette lors de son transport, un film étirable lui est associé grâce à une machine appelée banderoleuse.

I.4.13. Stockage et commercialisation

Le produit fini est envoyé vers le dépôt en attendant les résultats du laboratoire pour lui donner le permis à la commercialisation.

I.5. Nettoyage de la conditionneuse A3 Speed

L'unité Tchín-Lait Candia est équipée d'une installation automatique de nettoyage et de désinfection CIP (cleaning in place). Il se fait automatiquement après chaque opération de fabrication grâce à un logiciel, assisté par microordinateur, tous les paramètres sont affichés sur un écran.

Concernant l'extérieur de la machine, les unités de formation sont nettoyées par un détergent de base alcaline (ECOLAB) suivie d'un rinçage avec l'eau propre. Alors que pour l'intérieur il existe deux types de nettoyage :

- a) NEP intermédiaire (chaque 36 h) : dans ce type de nettoyage seul la conditionneuse est concernée et la barrière vapeur est activée dans un sens vertical afin de protéger la vanne produit et son asepsie ;
- b) NEP complet (chaque 72 h) : la barrière vapeur est désactivée et la zone aseptique en est également concernée : le stérilisateur, le tank aseptique et même la conditionneuse.
 - Nettoyage initial à l'eau chaude à une température de 64°C afin de retirer les résidus du produit aux parois ;
 - Solution soude : chauffée à une température de 84°C et à une concentration de 130ms/m à un temps de circulation pendant 30 minutes et un rinçage avec l'eau pendant 7 minutes ;
 - Solution d'acide : à une température de 64°C et une concentration de 75ms/m qui circule pendant 17 minutes ;
 - Rinçage finale : se fait avec de l'eau propre à une température ambiante afin d'éliminer les traces des solutions ;
 - Séchage avec l'air chaud.

Chapitre II

Mise en place du

systeme HACCP

II. Mise en place du système HACCP

L'application du système HACCP est soumise à la méthodologie suivante :

II.1. Connaitre

II.1.1. Constitution de l'équipe HACCP

Il s'agit de réunir un groupe de participants dont ils sont choisis en fonction de l'expérience dans l'entreprise, des produits et des procédés utilisés, cette équipe doit être pluridisciplinaire, motivée, collective et non hiérarchique.

L'équipe HACCP de l'unité Tchén-Lait / Candia qui est constituée de :

- Responsables de la qualité ;
- Operateur A3Speed ;
- Responsable de fabrication ;
- Responsable de technique ;
- Responsable d'hygiène et sécurité ;

II.1.2. Définition du champ d'étude

Notre étude porte sur l'élaboration d'un plan HACCP au niveau de l'étape conditionnement du lait stérilisé chocolaté. L'étude prend en considération la réception de la matière première (emballage slim et consommables) jusqu'à la formation UFB (unité final de formation de la brique).

II.1.3. Description du produit

II.1.3.1. Description de la matière première

Les matières premières utilisées au niveau de conditionnement aseptique sont : Emballage (bobine), lait UHT chocolaté, peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) et l'air stérile.

II.1.3.2. Description du produit fini

La description du produit fini est donnée dans le tableau I.

Tableau I : Description du lait chocolaté.

<i>Tchin lait Candia</i>	HACCP	
	Description des produits	
	Description du produit fini	
Produit Fini	Lait UHT Candy Choco	
Composition chimique pour 200 ml	Protéine(g)	2,6
	Lipide(MG) (g)	2,3
	Calcium (mg)	86
	Glucide(g)	12,8
Caractéristiques physicochimiques	MG (g/l)	23± 3
	ESD (g/l)	168
	EST (g/l)	191±2
	Densité	1,057-1,059
	Acidité (°D)	12-14
	PH	6.6-6.9
Caractéristiques organoleptiques	Couleur	Marron chocolat
	Odeur	Caractéristique du chocolat
	Goût	Caractéristique du chocolat
Caractéristiques microbiologique	FTAM	<10 ² ml du lait
Traitements subis	Une pasteurisation et une stérilisation UHT.	
Type d'emballage	Briques Tétra Pack (polyéthylène, carton, aluminium) de 200ml	
Maîtrise spéciale lors de la distribution	Eviter tout dommage physique	
Instructions d'étiquetages	La dénomination de vente : Candy chocó La mention de conserver à 6°C après ouverture. Le taux de MG 2,3%.	

II.1.4. L'utilisation attendue du produit

Les différentes modalités de l'utilisation du produit sont présentées dans le tableau II.

Tableau II : Modalité d'utilisation du lait UHT chocolaté

Tchin-lait Candia	HACCP	
	Identifier l'usage prévu du produit	
	Lait UHT chocolaté	
Durée de vie du produit	Avant ouverture	90 jours à température ambiante.
	Après ouverture	07 jours à température de réfrigération +6°C
Modes normaux d'emploi prévisibles		A consommer directement – produit attractif Pour enfants.
Instructions éventuelles d'utilisation		Prêt à la consommation directe après ouverture.
Populations ciblées		Toutes personnes de tout âge, notamment les enfants.

II.1.5. Elaboration du diagramme de conditionnement

L'étude HACCP nécessite l'élaboration d'un diagramme de conditionnement qui est présenté dans la figure N°7.

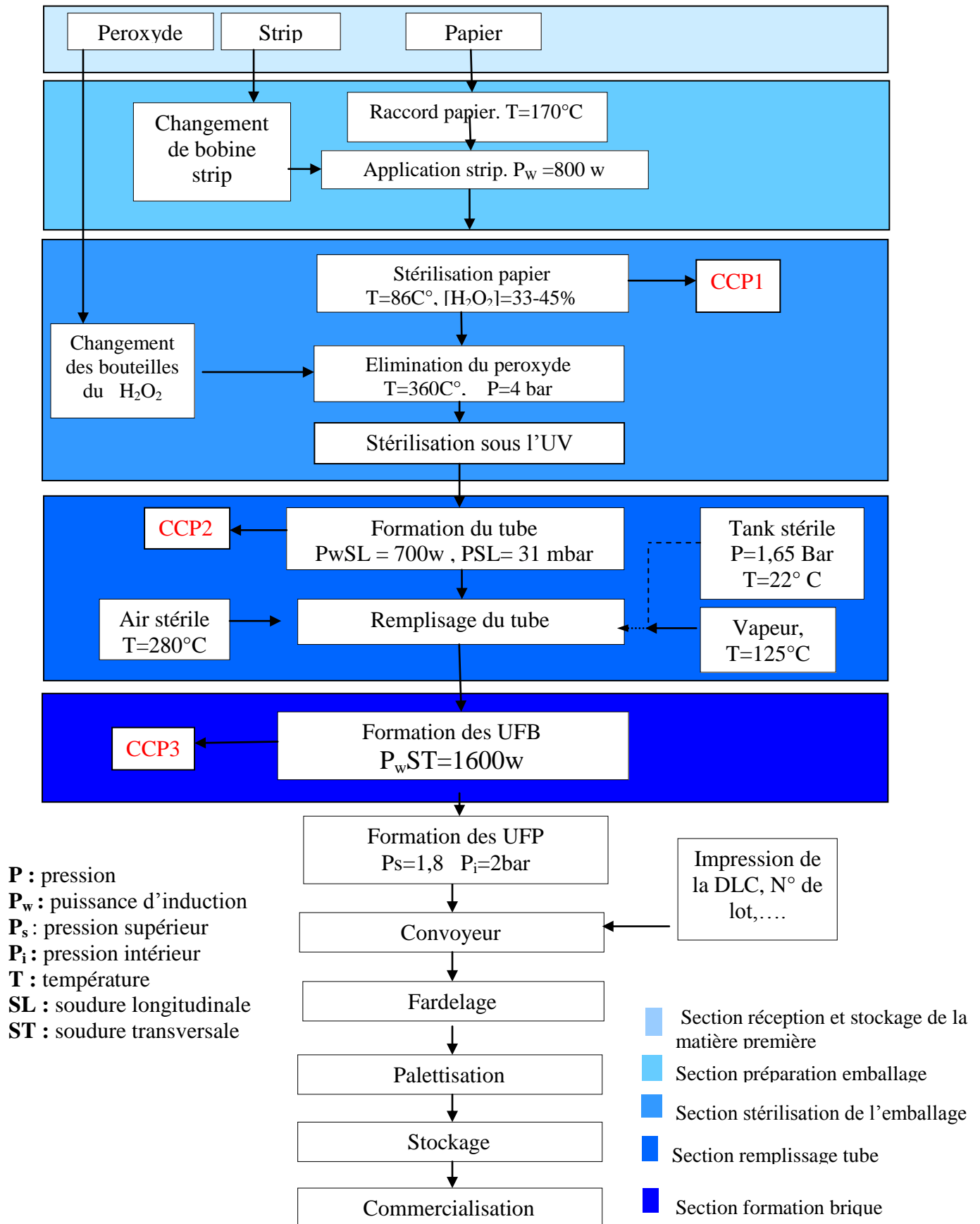


Figure N°7 : Diagramme de conditionnement de la ligne A3Speed.

II.1.6. Vérification du diagramme

Le diagramme établi est vérifié sur place par le responsable de fabrication et son assistant. L'opérateur de la machine suit les étapes de la montée en programme de la conditionneuse depuis la mise en place des différents consommables (bobine slim, strip, bouteille d'H₂O₂...) jusqu'à la phase de production (démarrage du conditionnement).

II.2. Analyser

II.2.1. Analyse des dangers

Cette étude portera sur les trois types de dangers qui sont :

- **Les dangers biologiques** : Incluent les microorganismes pathogènes et d'altération.
- **Les dangers physiques** : Verre, métal, plastique, cheveux, fild'emballage.
- **Les dangers chimiques** : Tous les fluides secondaires utilisés dans les utilités, dans le Nettoyage En Place ou tout autre équipement et qui peuvent entrer en contact avec le produit et représenter un danger pour le consommateur (soude, acide).

En utilisant le diagramme d'Ishikawa (Figure N°8) qui permet d'identifier tous les dangers susceptibles de se présenter dans la section du conditionnement (ligne A3Speed) ainsi que leurs causes recensés.

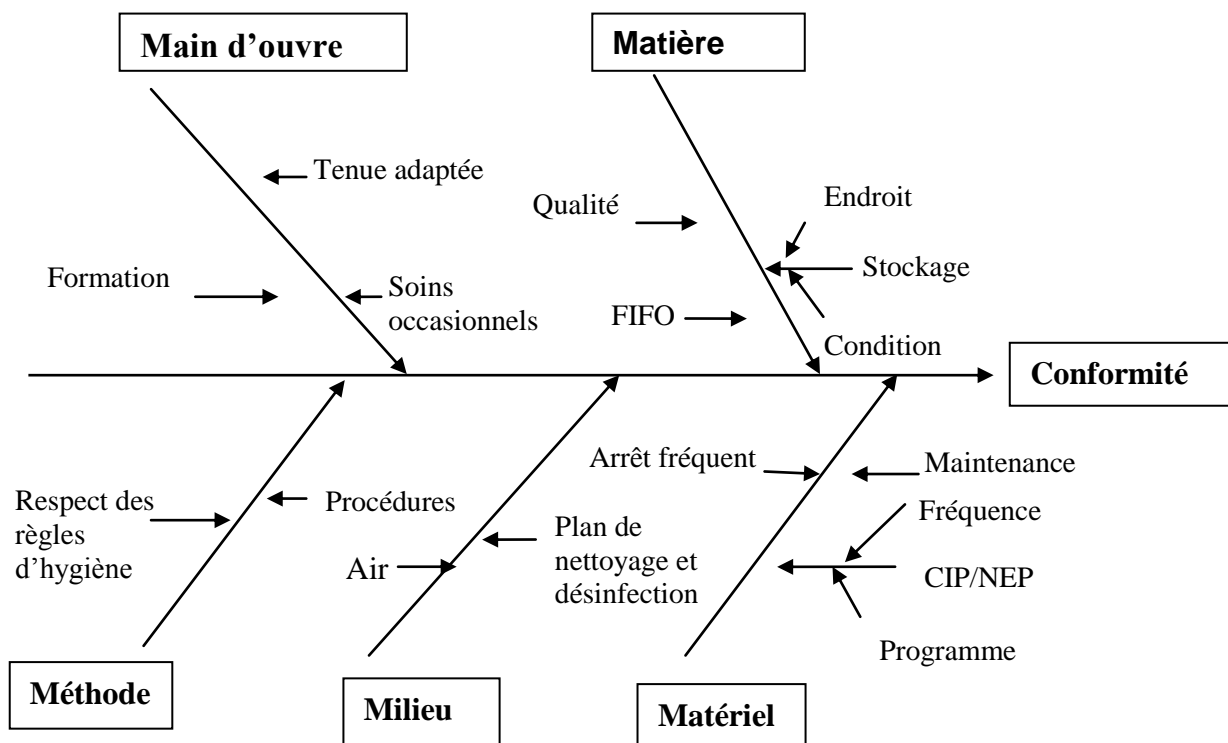


Figure N°8 : Diagramme d'ISHIKAWA.

L'outil d'identification des dangers par notations, est présenté comme suit :

- 1/ Le système de notation choisi tient compte de trois critères : la gravité de danger, sa fréquence d'apparition et sa fréquence de non détection ;
- 2/ On choisit ensuite trois coefficients pour hiérarchiser des critères (1,3et 5) ;
- 3/ On multiplie ensuite ces différents coefficients entre eux, ce qui nous donne une note maximale égale à125 ;
- 4/ On définit en suite à partir de quelle notes, un danger est suffisamment important pour être considéré comme un point critique (45 de notre étude).

Cette notation est effectuée par les experts de l'entreprise, ce qui permet d'obtenir une idée plus juste de la détermination des CCP.

Tableau III : Système de notation

Note	Fréquence (F)	Gravité (G)	Détection (D)
1	Peu fréquent	Peu grave	Toujours détecté
3	Assez fréquent	Assez grave	Souvent détecté
5	Fréquent	Grave	Difficilement détecté

Les points critiques, les dangers identifiés, leurs causes et les mesures préventives sont représentés dans le tableau IV.

Tableau IV : Analyse des dangers et détermination des points critiques de contrôle.

Tchin-lait Candia		Ligne de conditionnement A3Speed 200 ml			Lait stérilisé chocolaté				Date : Mars 2013		
		HACCP									
		Analyse des dangers									
Etape	N°	Identification des Dangers	Nature	Liste des causes	Origine	Hiérarchisation				Mesures préventives	C C P
		Descriptif				F	G	D	Note		
Réception et entreposage du peroxyde.	1	-Mauvaise qualité du peroxyde.	B	-Non conformité et entreposage long. -Date de péremption atteinte.	Matière première	1	5	1	5	-Contrôle à la réception, avant et pendant l'utilisation.	N O N
		-Réception d'un produit autre que le peroxyde.	B/C	-Mauvaises conditions de stockage. -Faute d'étiquetage.	Milieu Main d'œuvre	1	5	3	15	-Vérification de l'étiquetage et application des règles FIFO. -Spécifier l'endroit de stockage du peroxyde et l'étiqueter. -Obligation de la lecture de l'étiquetage avant l'utilisation.	

Etape	N°	Identification des dangers	Nature	Liste des causes	Origine	Hiérarchisation				Mesures préventives	C C P
		Descriptif				F	G	D	Note		
Réception et entreposage du strip.	2	-Contamination du strip	P/B	- Strip de mauvaise qualité.	Matière première					-Contrôle visuel à la réception et avant l'utilisation. -Respect de la méthode du déchargement. -Entreposer la matière première avec soin dans des endroits appropriés.	N O N
				- Non respect de la méthode de déchargement et d'entreposage.	Méthode	1	5	1	5		
				- Mauvaises conditions de stockage.	Milieu						
Réception et entreposage du papier.	3	-Contamination du papier.	B	-Mauvaises conditions d'entreposage (humidité, température, poussière).	Milieu	1	3	1	3	-Disposer d'un entrepôt adéquat. -Entretien des locaux d'entreposage. -Entreposer les bobines de papier avec soin dans des endroits appropriés.	N O N
				-Non-respect des BPH.	Main d'oeuvre						

Etape	N°	Identification des dangers	Nature	Liste des causes	Origine	Hiérarchisation				Mesures préventives	C C P
		Descriptif				F	G	D	Note		
Raccord papier.	4	-Contamination du papier.	B	-Non respect des règles d'hygiènes. -Plaque du raccord papier mal désinfectée. -Sol et air (saleté, eau stagnante, poussière). -Non respect de la procédure de travail. -présence de boursouflures à la surface intérieure du papier non visuel à l'œil nu.	Main d'œuvre Matériel Milieu Méthode Matière première	3	5	1	15	-Application des règles d'hygiènes. -Contrôle médical périodique (accorder un congé de maladie si nécessaire). -Nettoyage permanent du matériel utilisé et de la salle de conditionnement. -Filtration et renouvellement d'air en permanence.	N O N

Etap e	N°	Identification des dangers	Nature	Liste des causes	Origine	Hiérarchisation				Mesures préventives	C C P
		Descriptif				F	G	D	Note		
Application du strip.	5	-Défaut d'étanchéité par une mauvaise application du strip.	B	-Déréglage de température. -Décalage du papier ou du strip ou des deux par rapport au système d'application. -Etat défectueux des galets d'application strip. -Pression insuffisante du système d'application (les deux galets).	Matériel	1	5	3	15	-Surveillance automatique de la température au temps réel et contrôle des sondes de températures. -Resserrer les points de fixation du dispositif d'application strip après un certain nombre d'heure de marche. -Contrôle et vérification du dispositif de guidage du chemin papier et du film. -Changer les galets en cas d'usure. -Vérifier le système de pression.	N O N

Interprétation : Les étapes de section réception, stockage de la matière première (1, 2 et 3) et de préparation de l'emballage (4,5) ne présentent aucun CCP parce que toutes les précautions ont été prises et les erreurs qui peuvent survenir sont maîtrisées pendant la réception, grâce à l'application

des bonnes pratiques d'hygiène et un suivi strict, de plus, les étapes ultérieurs vont permettre l'élimination des dangers éventuels.

Etap e	N°	Identification des dangers	Nature	Liste des causes	Origine	Hiérarchisation				Mesures préventives	C C P
		Descriptif				F	G	D	Note		
Stérilisation du papier.	6	-Mauvaise stérilisation du papier.	C	-Concentration et température non efficaces du peroxyde.	Matière première	3	5	3	45	-Surveillance de la concentration du peroxyde régulièrement.	C C P
				-Mauvaise qualité du peroxyde.	Maine d'œuvre					-Surveillance de la température du peroxyde dans le bain au temps réel.	
Elimination du peroxyde.	7	-Présence des traces de peroxyde.	C	-Concentration élevée.	Matériel	1	3	3	9	-Faire une purge partielle et un appoint en peroxyde concentré (35%).	N O N
				-Mauvais essorage.							
				-Mauvais séchage.						-Utilisation des bandelettes de peroxyde.	

Etap e	N°	Identification des dangers	Nature	Liste des causes	Origine	Hiérarchisation				Mesures préventives	C C P
		Descriptif				F	G	D	Note		
Stérilisation à UV.	8	-Présence des bactéries résistantes.	B	-Saturation.	Matériel	1	5	3	15	-Remplace le film de la lampe. -Remplace le film de radiomètre. -vérification des capteurs de l'UV.	N O N

Interprétation : La stérilisation du papier d'emballage (étape 6) est une étape primordiale pour un conditionnement saint, elle consiste à éliminer un grand nombre de microorganismes présent dans les différentes étapes citées au paravent afin d'assurer un produit d'excellente qualité hygiénique au consommateur. Cette étape implique une surveillance constante et une parfaite maîtrise concernant la concentration du peroxyde et son niveau dans le bain de stérilisation, ainsi que la température de chauffage. En effet la stérilisation constitue un CCP.

L'élimination du peroxyde (étape 6) n'est pas considérée comme un CCP car un suivi rigoureux est établi par le laboratoire concernant les traces d' H_2O_2 dans le lait par l'utilisation des bandelettes de peroxyde. La stérilisation UV (étape 8) n'est pas un CCP car elle est maîtrisée par l'automate (signal lumineux) et le suivi de l'opérateur lui-même.

Etape	N°	Identification des dangers	Nature	Liste des causes	Origine	Hiérarchisation				Mesures préventives	C C P	
		Descriptif				F	G	D	Note			
Formation du tube.	9	-Soudure longitudinale défectueuse.	B	-Mauvais raccord film strip	Matériel	3	5	3	45	-Vérification et maîtrise des paramètres température et pression de la soudure longitudinale. -Renforcer le Contrôle de la soudure longitudinale.	C C P	
				-défaut de fabrication des consommables.	Matière première							
Remplissage du tube.	10	-Contamination du lait lors de remplissage. -Résidus de nettoyage dans la canne de remplissage.	B	-Mauvaise étanchéité de la vanne de remplissage.	Matériel	1	5	3	15	-Respect les délais pour les gammes d'entretien des vannes aseptiques. -Contrôle régulier des barrières vapeur soutirage, remplissage et bout de ligne. -Désinfection de la canne de remplissage après chaque nettoyage.	N O N	
				-Mauvaise fonction des vannes aseptiques, notamment lors des nettoyages machine.	Méthode	1	5	3				15

Interprétation : La soudure longitudinale (étape 9) doit être parfaitement scellée, car des micro-fuites conduiraient à une contamination du lait chocolaté ce qui l'identifie comme un CCP. L'étape 10 doit se faire dans des conditions d'asepsie totale, donc elle n'est pas considérée comme un CCP car tous les dangers sont maîtrisés et la conditionneuse signale automatiquement le cas de dysfonctionnement des vannes de remplissage et d'un tube mal formé, ce qui entraîne l'intervention obligatoire de l'opérateur et si c'est nécessaire il stoppe la conditionneuse.

Etape	N°	Identification des dangers	Nature	Liste des causes	Origine	Hiérarchisation				Mesures préventives	C C P
		Descriptif				F	G	D	Note		
Formation des UFB.	11	-Mauvaise soudure transversale. -Risque de perforation du papier par la chaleur.	B	- Pression et température des mâchoires insuffisantes. -Pression des couteaux insuffisante. -Joint« Dolly» défectueux.	Matériel	3	5	5	45	-Vérification et surveillance des paramètres température et pression des mâchoires et des couteaux. -Vérification de l'état du joint et le changer si nécessaire. -Vérifier l'intensité du courant inducteur.	C C P
Formation des UFP.	12	-Mauvaise soudures des cornes		-Insuffisante de chauffage du PET. -Pression insuffisante.	Matériel	1	3	1	3	-Mise en place d'un système qui régule et détecte la température du collage et la pression.	N O N

Interprétation : L'étape de la soudure transversale (12) est un CCP car elle est une phase complémentaire de la fermeture finale du tube (micro-fuite) et responsable de l'étanchéité de l'emballage. Elle dépend des paramètres de tolérance admise (système de mâchoires, l'état des couteaux de cisailage qui gèrent la pression de la soudure transversale). Si la ST est maîtrisé, la formation des UFP (étape 13) ne présente aucun danger.

II.2.2. Détermination des points critiques

Les points critiques sont déterminés en s'appuyant sur l'arbre de décision (Annexe 1), sur chaque danger identifié dans le processus de conditionnement du lait stérilisé chocolaté.

II.2.3. Etablissement des limites critiques, système de surveillance et mesures correctives

Afin d'établir les limites critiques, les moyens et systèmes de surveillance, les actions correctives pour chaque CCP identifié, avec la collaboration et l'expérience du responsable de production et l'opérateur, Les limites critiques, systèmes de surveillance et actions correctives pour chaque CCP sont décrits dans le tableau V.

		Système de Surveillance			
CCP1	Limites Critiques	Qui ?	Comment ?	Quand?	Actions correctives
Stérilisation de l'emballage par le peroxyde.	Température 84-86°C	Automate Operateur	1) Afficheur de contrôle électronique gérer par un automate qui surveille la température consigne. 2) Système d'alarme lumineux indiquant le défaut en question.	Au prélèvement d'un échantillon Pour la mesure de la concentration	-En cas de déviation de la température, la machine s'arrête automatiquement et déclenche une alarme lumineuse. -Si la température est inférieure, la machine détecte l'anomalie et procède un chauffage auto de circuit d'air chaud, et inversement elle possède de fermer la vanne d'envoi de la vapeur et par conséquent la machine trouve ces températures consigne. -Contrôle du système de chauffage et du système de mesure de la température par le technicien d'intervention .
	Niveau du Peroxyde : Haut et bas	Automate operateur	1) L'opérateur alimente la machine en cas niveau bas, et possède une purge et en cas de niveau haut grâce à la vanne purge H ₂ O ₂ . 2) Surveillance du niveau de peroxyde dans le réservoir par des sondes de niveau.	A chaque besoin	-Arrêt automatique de la machine et émission d'une alarme lumineuse. -Surveillance des niveaux du peroxyde par l'opérateur (alimentation des purges en cas de besoin). -Contrôle du système de remplissage du bain de peroxyde par le technicien d'intervention (la sonde et l'électrovanne) et l' opérateur (disponibilité du peroxyde et de l'air chaud).

		Système de Surveillance			
CCP 2	Limites Critiques	Qui ?	Comment ?	Quand ?	Actions correctives
Formation du tube.	Puissance d'induction 400-700W	Opérateur	<p>1) Contrôle de la pression d'induction.</p> <p>2) Test à la fushine de la soudure longitudinale SL.</p>	<p>-Au démarrage de conditionnement</p> <p>-Au tirage tube lors de la montée en programme.</p> <p>-Chaque raccord film strip.</p> <p>-Chaque 30 minute de conditionnement.</p> <p>-A la reprise du conditionnement après un arrêt court (AC) ou un arrêt long(AL) de la machine.</p>	<p>-Si une déviation de ce paramètre à lieu :</p> <p>-Arrêt de la machine.</p> <p>-Contrôle de la soudure par l'opérateur.</p> <p>-Vérification de la position du tube par rapport à l'élément long.</p> <p>-Vérification de l'état du galet blanc et galet contre pression de l'application de la SL.</p> <p>-Dans le cas extrême on fait appel à un technicien pour le diagnostic et l'intervention sur le système de la SL.</p>

CCP3	Limites Critiques	Qui ?	Comment ?	Quand ?	Actions correctives
Unité finale de la brique.	Puissance D'induction ne dépasse pas 1600W	L'opérateur Laboratoire	-Test d'arrachement. -Test des pochons.	-Départ de conditionnement. -Après chaque 30 minute. -Au démarrage de conditionnement. -En cas de doute ou apparition de non stérile du à des défauts ST. Dans ce genre de cas les tests sont plus fréquents.	-Arrêt de la machine. -Mise en observation de la production incriminée. -Vérification de la valeur de la puissance d'induction indiquée sur l'afficheur électronique de la machine. - Réglages des paramètres de la ST dans sa tolérance admise. Si le défaut persiste, l'opérateur appel un technicien pour vérifier l'alignement de systèmes de mâchoires, des couteaux de cisailage, du système d'induction, l'état des dollis (gérer la pression de cisailage). -Contrôle de la diffusion de la fushine à travers la limite de cisailage, dans le cas où le résultat est positif, le responsable du labo demande au service production de mettre en observation la production concernée par cette tranche horaire et au service technique de procédés au contrôle du système de cisailage.

II.3. Formaliser

II.3.1. Procédure de Vérification

- Vérification de la conformité : le suivi d'un protocole tout au long de ses étapes de production sur le terrain et les résultats obtenus sont transmis au service qualité et RD (recherche et développement) qui ont pour responsabilité de statuer sur les actions menées.
- Vérification de l'efficacité par le renforcement des analyses physico-chimiques et microbiologiques selon le cas à étudier.

II.3.2. Etablissement du système de documentation

Le système de documentation est divisé en deux parties :

Partie 1 : note de procédure, il y a deux cas :

- elles sont établies en commun accord avec les services production, technique et laboratoire, chacun dans sa partie (dans le cas d'un fonctionnement normal).
- dans le cas contraire (cas de problème rencontré) la procédure est réalisée comme suit :
 - Réunion avec tous les services concernés (production, qualité, technique et laboratoire) ;
 - Dégager un PV de réunion et un protocole d'essais en désignant les tâches de chaque intervenant tout au long de l'essai ;
 - Collecte des informations et paramètres et les suivis des résultats de l'essai qu'il soit au niveau production, technique ou laboratoire ;
 - Finalement établir des notes de procédure à mettre sur le terrain.

Partie 2 : enregistrement qui se fait dans :

- Fiche de suivis et enregistrement des événements pour chaque machine ;
- Registre de production ;
- Fiche de suivis par les responsables d'atelier ;
- Registre des événements et les actions menées par les techniciens d'intervention ;
- Enregistrement informatique par un système de suivis machine, avec un listing des alarmes et arrêts des équipements grâce à des logiciels internes. Ces données sont exploitées par les responsables des différents services.

II.3.3. Réalisation d'une revue périodique

Le système HACCP doit faire l'objet d'une revue périodique. L'objectif de cette revue est de s'assurer que le système est toujours adapté à la chaîne de fabrication.

Un examen et une mise à jour sont nécessaires lorsque l'on modifie les exigences réglementaires ou qu'on introduit de nouvelles technologies.

Elles peuvent se noter comme suit dans les cas :

- a-** Recherche d'amélioration du système : avec l'association de tous les services concernés, l'étude des propositions sont établies avec un plan d'action suivis sur le terrain chaque un dans sa partie ;
- b-** En collaboration avec les services RD (recherche et développement), qualité, marketing, de nouvelles formules de fabrication sont établies et envoyer au service production, technique et laboratoire pour l'application sur le terrain avec un suivi rigoureux de toutes les étapes de production ;
- c-** Elaboration des nouveaux procédés de fabrication dans le but d'amélioration (compétitivité) ou en cas de réclamations clients a grandes échelle.

En cas de modification de certains paramètres, le produit est fabriqué à titre d'essai avant la validation de ce dernier à l'échelle industriel.

Conclusion

Conclusion

La mise en place de la méthodologie HACCP passe inéluctablement par le potentiel humain d'une entreprise. Elle ne se substitue pas aux Guides des Bonnes Pratiques par filière de l'industrie agro-alimentaire, aux normes ISO et à la réglementation en vigueur, mais elle est un outil nécessaire au contrôle à priori de la qualité microbiologique, chimique et physique des produits alimentaires. C'est actuellement la méthode de référence systématique.

A partir de nos résultats, nous avons proposé un programme de mesures préventif pour que l'unité de production acquière des conditions hygiéniques tout au long de la chaîne de fabrication en vue de l'application du système HACCP.

Cette étude nous permet de constater les points critiques : une mauvaise stérilisation du papier au niveau de la stérilisation, soudure longitudinale défectueuse dans l'étape de formation du tube et risque de perforation du papier ainsi que l'obturation transversale insuffisante pendant l'étape de formation d'unité finale du tube où la surveillance et l'établissement des actions correctives s'avère primordiale pour assurer le retour à la maîtrise.

Tchin-Lait Candia, l'un des leaders du marché Algérien dans la production des produits laitiers, qui n'a pas attendu l'arrivée de ce système pour démontrer son aptitude à offrir des produits sains et salubres. Durant notre stage au sein de l'organisme, nous avons découvert les clés de maîtrise de la sécurité du produit par rapport aux dangers identifiés.

L'ensemble du personnel au sein de l'organisme ont montrés leur esprit collectif pour faire des épreuves de qualité et tenir à un avenir durable concernant le secteur de la production laitière.

Références

bibliographique

Amgar A. (1996). Auto-diagnostic de l'hygiène des entreprises agro-alimentaires et des entreprises associées. Ed. Asept, France, p. 158.

Amgar A. (2002). La méthode HACCP et la sécurité alimentaire. In : Un outil-clé de la prévention dans les entreprises alimentaires, Revue : Face au risque. n°388.

Ballyn G. (2006). Conseil Supérieur d'Hygiène. Recommandations en matière de stérilisation, pp. 44-65.

Bariller J. (1998). Sécurité alimentaire et HACCP. In : Microbiologie alimentaire, technique de laboratoire. Ed. Tec & Doc, Lavoisier, Paris, pp. 37-52.

Bonnefoy C., Guillet F. et Leyrale G. (2002). Microbiologie et qualité dans les industries agroalimentaires. Ed. Doin, p. 225.

Bureau G. (1998). Emballage- conditionnement et microbiologie. Rôle du Conditionnement. In : L'emballage des denrées alimentaires de grande consommation. Ed. Tec & Doc, Lavoisier Paris, pp. 45-53.

Carol-Lewis. (1999). US Food and Drug Administration .Critical Control for juice, p. 33.

Cefaq. (2002). Cefaq alimentaire, analyse des risques (HACCP) et guide de bonnes pratiques hygiéniques, p. 76.

Chapman et Hall. (1996). Emballage et conservation des produits alimentaires. Paris, p. 32

Chauvel A. M. (1994). Les outils de la résolution de problèmes. In : La qualité des produits alimentaires : « Politique, incitation, gestion et contrôle ».Ed. Tec & Doc, Lavoisier, Paris. pp. 445 -751.

Chiardia-Bousquet J-P. (1994). Régime juridique du contrôle et de la certification des denrées alimentaires : puissance publique et producteurs, Ed. FAO, Rome, p. 132.

Codex Alimentarius. (2000). Guidelines for the application of the Hazard Analysis Critical control point system Alinorm 93/13A Appendix II.

Cros E. et Bianchi J. (1998). Alcalisation. In : «Cacao et chocolat». Ed. Tec & Doc, p. 270.

Dupuis L., Tardif R., Verge J., Drapeau R., Ducharme B. et Hébert J. (2002). Hygiène et salubrité dans l'industrie laitière. In: Science et technologie du lait. Ed. Polytechnique, Canada, pp. 527-573.

FAO/OMS. (1995). Application de l'analyse des risques dans le domaine des normes alimentaires. Rapport de la consultation mixte d'expert FAO/OMS, Genève, Suisse.

Hartman JW. (2007). Consumption of fat-free fluid milk after resistance exercise promotes greater lean mass accretion than does consumption of soy or carbohydrate in young, novice, male weightlifters, p. 86.

Jean-Louis C. (2003). L'engagement de tétra Pak pour le développement durable France – Belgique. Ed, p. 19.

Jean-Paul P. (2003). Emballage et conditionnement-Marketing - Techniques - Mise en œuvre - Qualité – Réglementation, Collection des référentiels. Ed. Dunod, p. 200.

JOUVE J.L. (1994). La maîtrise dans la sécurité et de la qualité des aliments par le système HACCP. In : «La qualité des produits alimentaires : Politique, incitation, gestion et contrôle». Ed. Tec & Doc, Paris, pp. 503-522.

JOUVE J.L. (1996). Le HACCP un outil pour l'assurance de la sécurité des aliments. In : Microbiologie alimentaire : Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Ed. Tec & Doc, Lavoisier, p. 672.

J.O.R.A n°69. (1993). Arrête interministériel du 18 août 1993 relatif aux spécifications de certains laits de consommation.

Leborne N., Peslouan T., Montjoye A. et Tran E. (2004). Gestion et prévention des risques alimentaires : Organiser, financer, communiquer. Tome 1. Ed Weka, p. 67.

Leiris J.P. (1992). Les emballages actifs, In : Colloque conditionnement alimentaire, Innovation, I.S.E.C.A.Pouzauges, p. 26

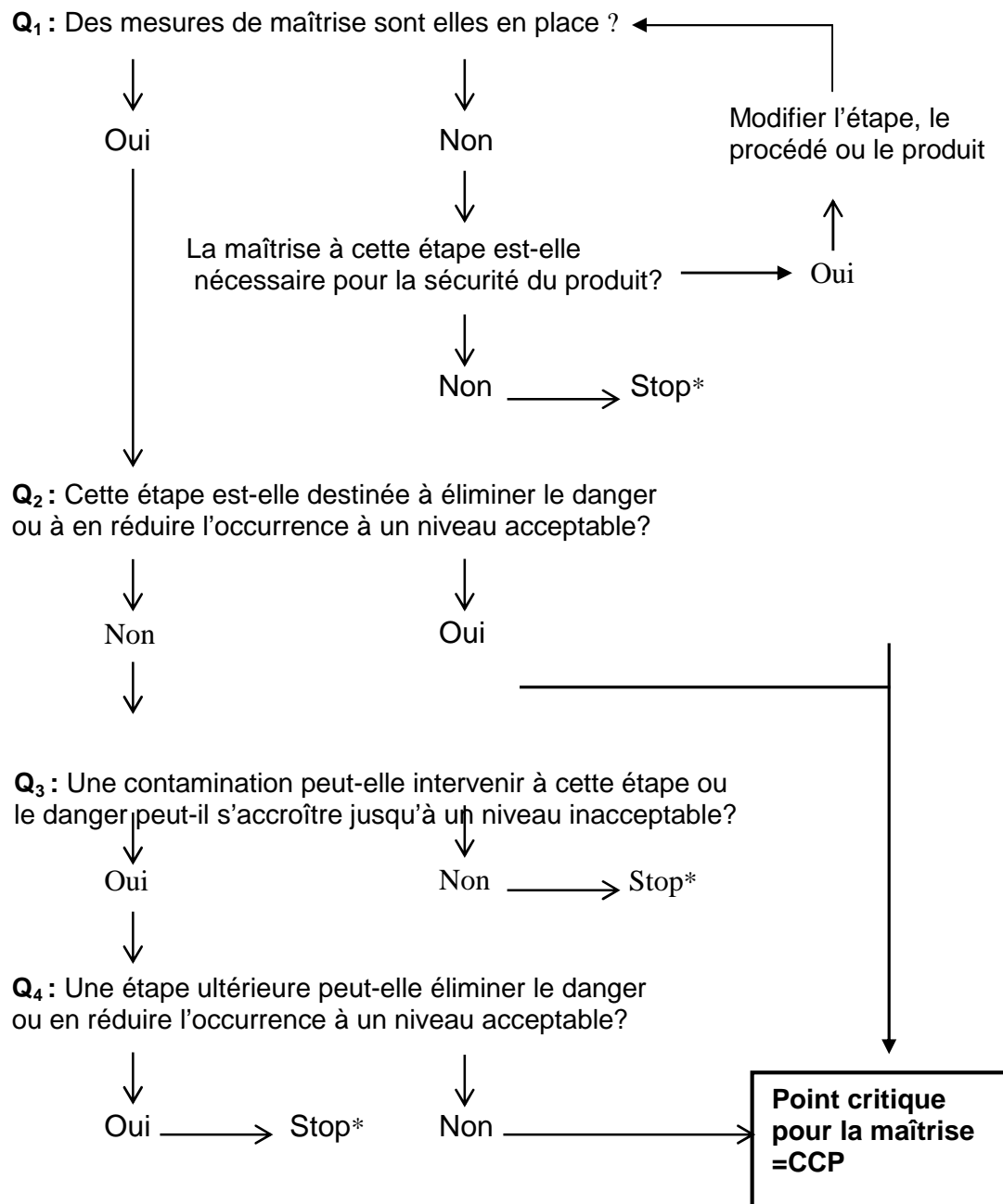
Lenoir J., Remeuf F. et Scheiden N. (1997). La mise en œuvre de lait en poudre. In : le fromage. Ed. Tec & Doc, Lavoisier, Paris, p.23.

Lhoutellier P. (1995). La méthode de HACCP : principe et mise en œuvre, p. 58.

- Lupien. (1997).** Système de qualité et de sécurité sanitaire des aliments/ FAO, service de la qualité et des normes alimentaires, division de l'alimentation et de la nutrition.
- Luquet F.M. (1985).** Lait et produits laitiers : vache, brebis, chèvre. Vol 1. Ed Tec et Doc, Lavoisier, Paris, p. 633.
- Mahaut Jeant. (2000).** Les produits industriel laitiers. Ed. Tec & Doc, Lavoisier, Paris, p. 3.
- Martin M. (2000).** Technologie des laits de consommation. Ed ENILAIT. Canada Direction Développement Technique, p. 135.
- Moller S. (2000).** La reconstitution du lait. Ed. p. 51.
- Mortimor S. et Wallace. (1996).** HACCP: guide pratique, paris: polytechnica, p. 67
- Noble F. (1995).** Le système HACCP. Ecole nationale de l'industrie laitière et Industrie Agro-alimentaire, pp. 1-12.
- Olivier B. (2008).** De l'HACCP à l'ISO22000. In : Management de la sécurité des aliments. 2^{ème} éd, p. 140.
- Quittet C. et Nelis H. (1999).** HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers. Tome 1. Gembloux : Les presses agronomiques de Gembloux, p. 495.
- Rige F., Cardon F., Demeziers F., Doussin J P., Gonthier A., Lator B., Laurent H. et Rohmer P. (1995).** HACCP : Méthodologie a application pour les produits appertisés Actualités techniques et industrielles, pp. 279-280.
- Sarah Cardoso. (2010).** Qualification d'un lyophilisateur et validation du remplissage aseptique Genève, p. 87.
- Scalabrino A. (2006).** La méthode HACCP dans le plant de la maitrise sanitaire. Mise en place et contrôle officiel, p. 56.
- Vignola C.L. (2002).** Formation de technologie laitière du Québec. In : Science et technologie du lait. Transformation du lait. Ed III Presse internationale, polytechnique - Canada, pp. 111-600.
- Veisseyre R. (1979).** Technologie du lait. Reconstitution, récolte, traitement et transformation du lait. Ed. La Maison Rustique, Paris, p.113.

Annexes

Répondre successivement à chaque question dans l'ordre indiqué, à chacune des étapes et pour chaque danger identifié :



* L'étape n'est pas un CCP ; appliquer l'arbre de décision au danger ou l'étape suivante.

Figure 01 : Arbre de décision (Jouve, 1996).

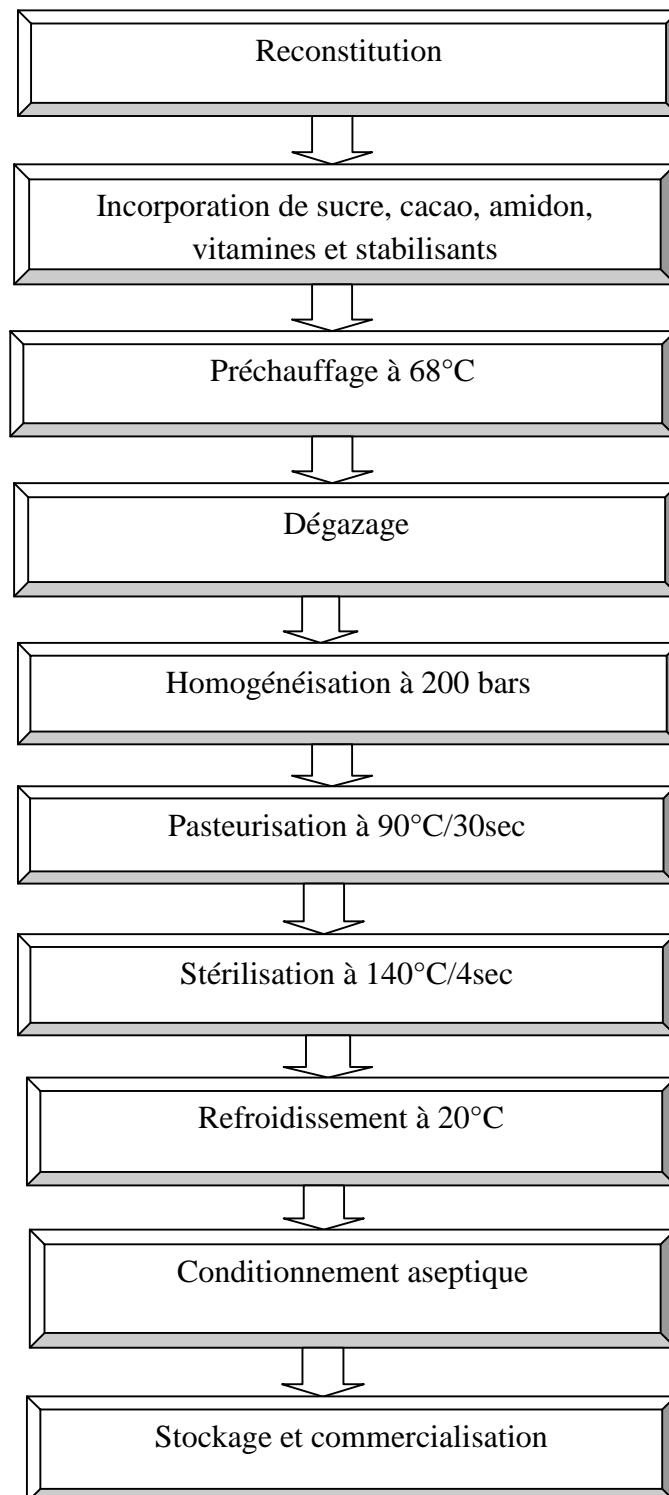


Figure 02 : Diagramme de fabrication du lait stérilisé UHT chocolaté (Candy choco).

Contrôle de la concentration du peroxyde

1/

Équipement requis :

- un aréomètre avec thermomètre
- une éprouvette graduée en plastique de diamètre intérieur de 35-50 mm.

Attention !

L'équipement doit être soigneusement nettoyé.

-Ouvrir le robinet (flèche) et soutirer 250 ml environ de peroxyde d'hydrogène du réservoir dans un bac de nettoyage.

-Verser une petite quantité de peroxyde d'hydrogène dans l'éprouvette graduée.

-Plonger l'aréomètre dans l'éprouvette : celle-ci doit contenir suffisamment de liquide pour que l'aréomètre puisse flotter.

Si des bulles d'air adhèrent à l'aréomètre, remué doucement pour les éliminer.

-Relever **en même temps** la densité du liquide sur l'aréomètre et la température.

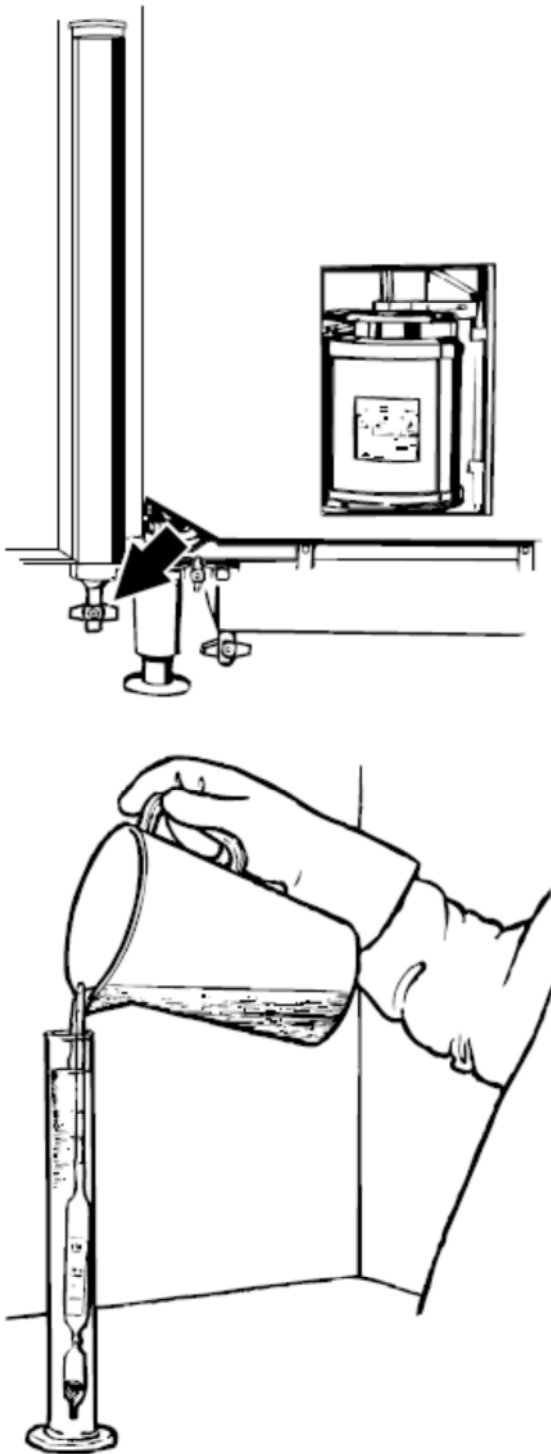
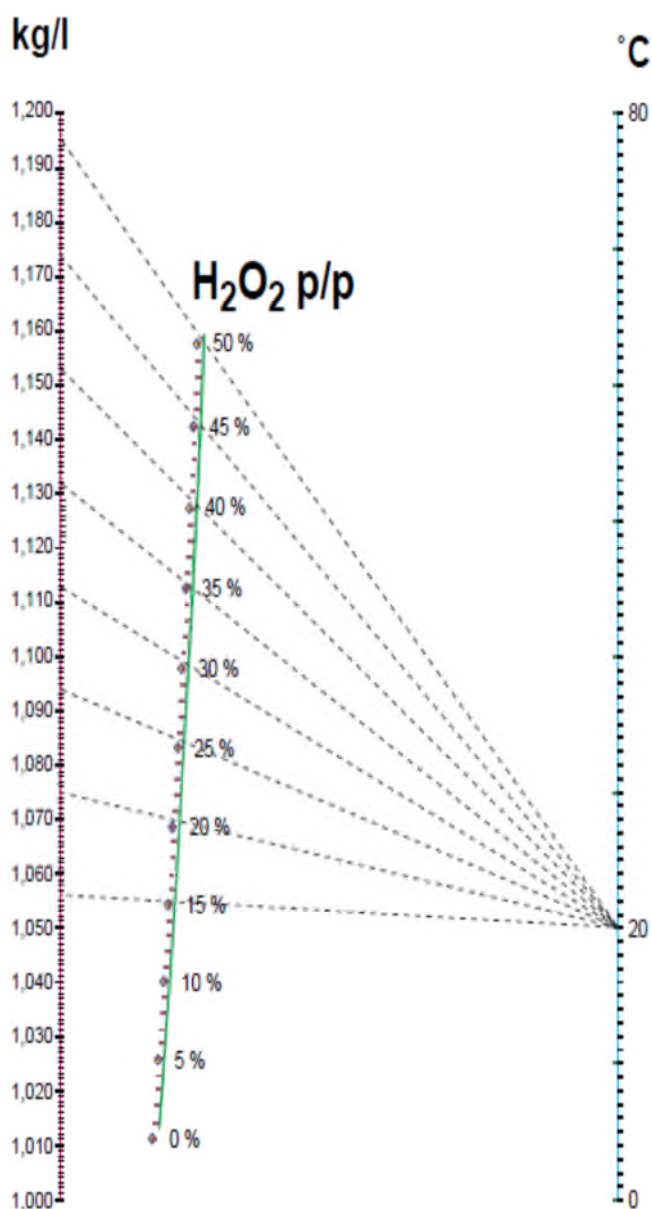


Figure 03 : Contrôle de la concentration du peroxyde.



2/

Evaluer la concentration en peroxyde d'hydrogène (en termes de pourcentage du poids) à partir du nomogramme ci-contre.

Pour obtenir la concentration en peroxyde d'hydrogène, joindre, à l'aide d'une règle, la valeur de densité de l'échantillon avec sa valeur de température.

Figure 04 : Nomogramme de la concentration du peroxyde.

Contrôle de l'emballage

1. Contrôle des surfaces

- Ouvrir les emballages en les découpant comme le montre la figure 5 ;
- Rincer et sécher les emballages ;
- Contrôler les surfaces intérieure et extérieure des emballages : elles ne doivent présenter ni rayures ni tout autre défaut.

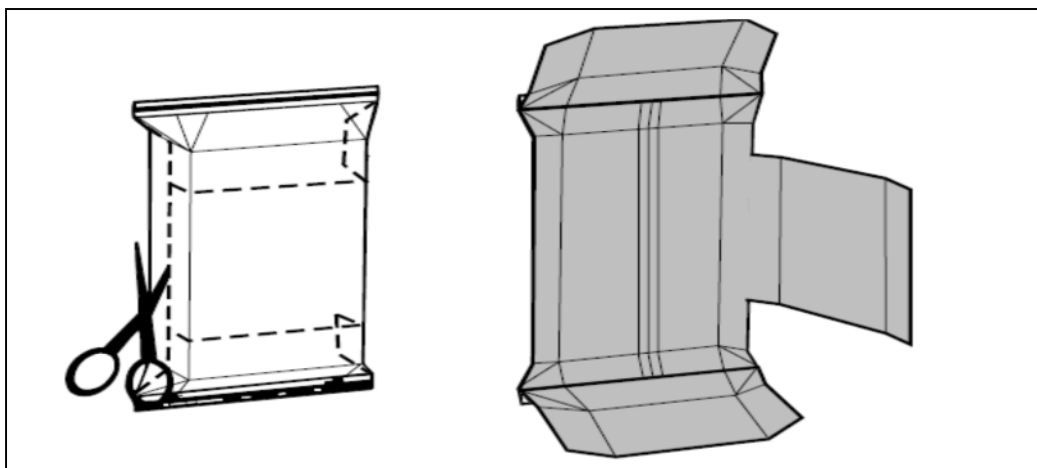


Figure 05: Contrôle les surfaces de la brique.

2. Contrôle des cornes

Déplier les cornes et vérifier si elles sont bien soudées

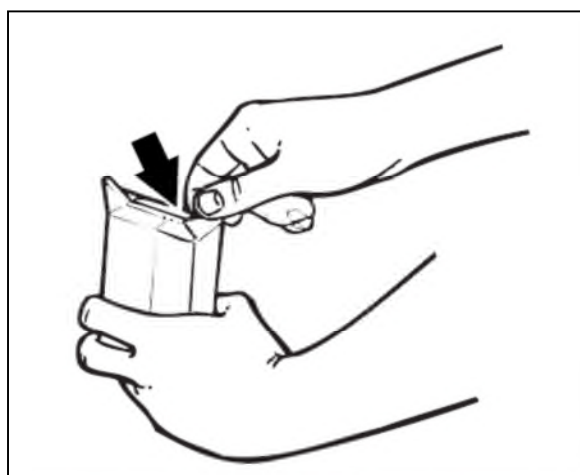


Figure 06 : Contrôle des cornes.

3. Contrôle de la soudure transversale

La soudure est acceptable si elle reste intacte quand on tire sur le joint mais la feuille d'aluminium se détache sur un côté, laissant apparaître une surface métallique brillante.

La soudure est faible au point que les deux couches de plastique se séparent sans se rompre.

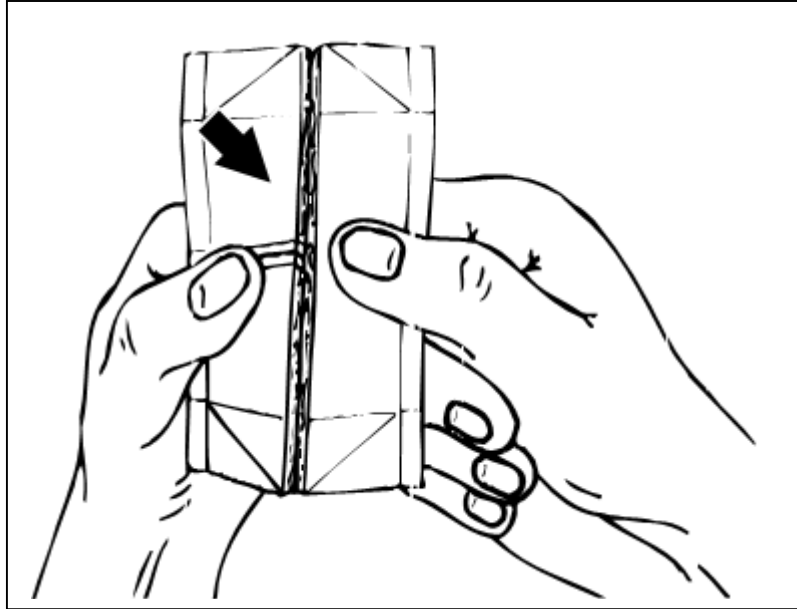


Figure 07: Contrôle de la soudure transversale.

3. Contrôle de la soudure longitudinale

Vérifier si le film de SL est positionné de façon symétrique sur un seul emballage.

Après un raccord de film de SL uniquement, effectuer le contrôle sur deux emballages

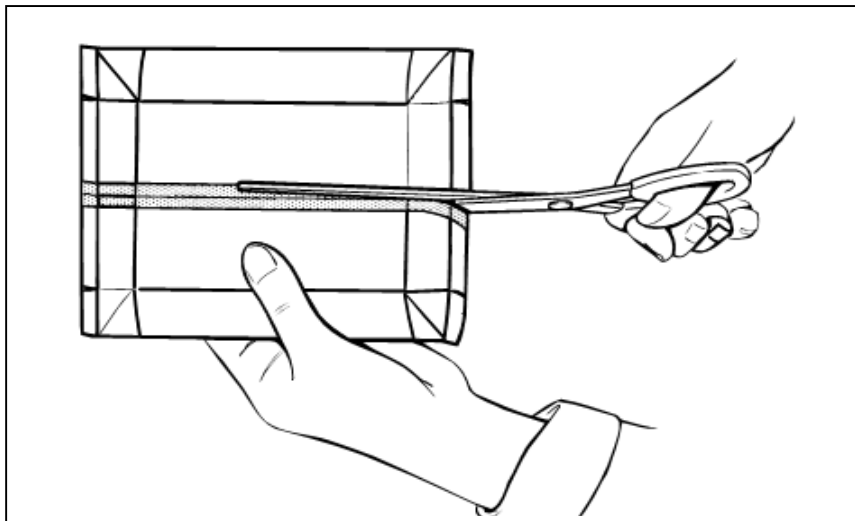


Figure 08. Contrôle de la soudure longitudinale.

TEST A LA FUSHINE DE LA SL (soudure longitudinale)



Fig ()

(X)

TEST A LA FUSHINE DE LA ST (Soudure longitudinale)

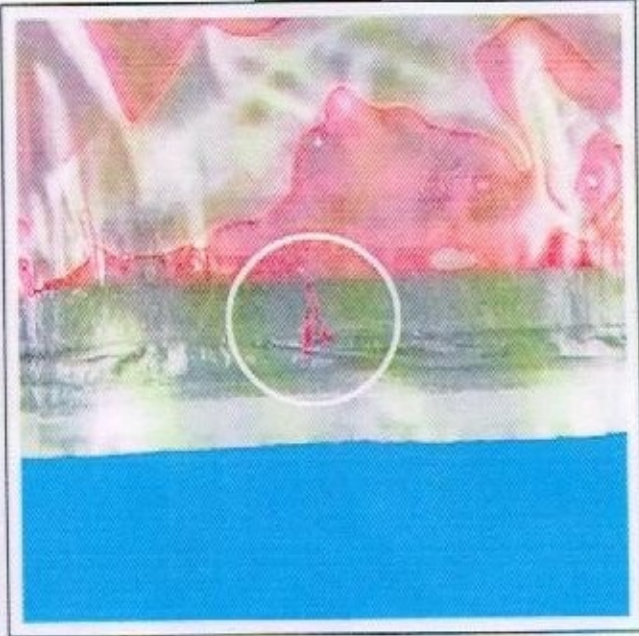
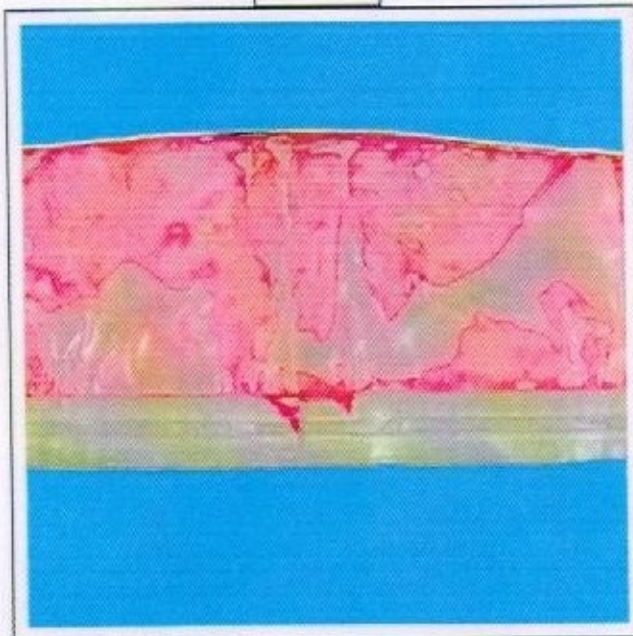
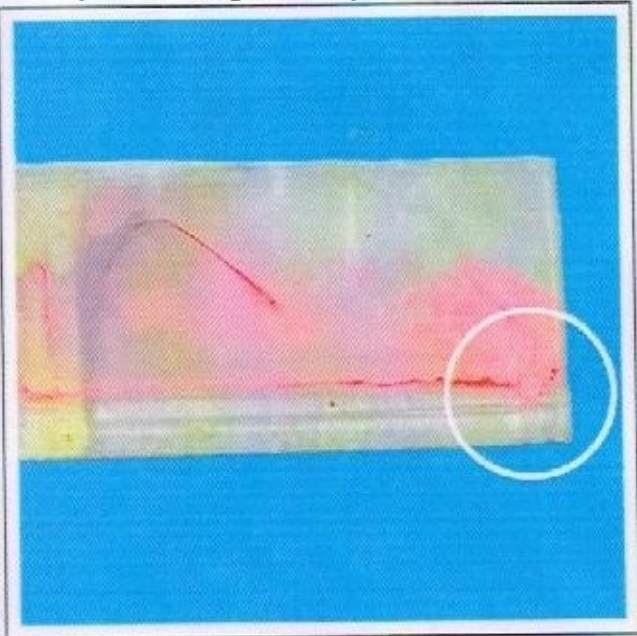
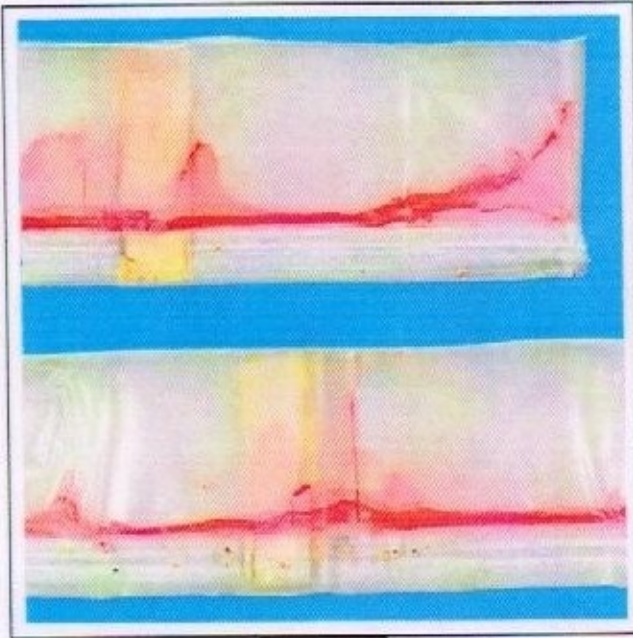


Fig ()

ST

Résumé

Au terme de notre étude au niveau de la laiterie Tchén-Lait Candia, nous avons contribué à l'application du système HACCP à l'étape du conditionnement aseptique du lait UHT chocolaté « Candy Choco », dans la ligne tétra pak. Ce ci nous a aidé à comprendre l'utilité d'un tel système dans la maîtrise des dangers qui peuvent influencer sur la qualité d'un produit alimentaire.

Cette démarche nous a permis de conclure que la stérilisation de l'emballage, formation tube et l'unité finale de la formation des briques sont des points critiques à contrôler et à surveiller, en appliquant des limites critiques et des mesures correctives.

Principal élément de prévention des toxi-infections alimentaires, notons que la démarche HACCP s'accompagne de la volonté perpétuelle d'amélioration des conditions sanitaires.

Mots clés : HACCP, Candy choco, tetra pak, point critique, conditionnement aseptique.

Summary

At the end of the study at the Dairy Milk Tchén Candia, we contributed to the implementation of the HACCP system at the stage if aseptic packaging of UHT milk chocolate « Choco Candy » in the tetra pak line, this has helped us to understand the usefulness of such a system in the mastery of the dangers that may influence the quality of a food product.

This allowed us to conclude that sterilization packaging, tube formation and the final unit of the formation of bricks as critical control points and monitoring including critical limits and corrective actions are cases.

Main element of prevention of food –borne infections, notes that HACCP is accompanied by the perpetual improvement of sanitary condition will.

Key words: HACCP, choco Candy, tetra pak, control point, aseptic packaging.