

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Evaluation des bonnes pratiques d'hygiène et des bonnes pratiques de fabrication d'une industrie fromagère (dans la wilaya de Boumerdes) dans sa démarche d'application du système HACCP

Présenté par : DERBAL Kenza

Soutenu le : 17/07/2019

Devant le jury composé de:

| | | |
|---------------|----------------|--------------------------------|
| Promotrice : | Dr. HACHEMI A | Maître Assistante Classe A |
| Présidente : | Dr. BAAZIZI R | Maître de conférences Classe B |
| Examineur 1 : | Dr. MIMOUNE N | Maître de conférences Classe A |
| Examineur 2 : | Dr. GUESSOUM M | Maître Assistante Classe A |

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce travail.

Nous souhaitons exprimer notre profonde reconnaissance à notre encadreur madame **HACHEMI Amina** pour sa disponibilité, sa patience, sa rigueur et ses précieux conseils.

C'est un immense honneur pour nous d'avoir travaillé sous votre direction.

Mes remerciements vont aussi aux membres de jury : Dr. **BAAZIZI R**, Dr. **MIMOUNE N** et Dr. **GUESSOUM M** pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail en acceptant de l'examiner et de l'enrichir par leurs propositions.

On souhaite également remercier chaleureusement tous nos professeurs de l'école pour nous avoir aiguillés et soutenus au cours de notre parcours, sans qui, on aurait pu atteindre notre fin de cycle.

Enfin, que tous ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, trouvent par le biais de ces remerciements, l'expression de notre respect le plus profond.

A vous tous, nous vous disons du fond du cœur Merci.

DERBAL Kenza

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail avec toute mon affection à mes précieux parents : Mr et Mme DERBAL pour leur grand soutien moral, de m'avoir aidé à réaliser ce modeste travail et surtout de m'avoir encouragé à aller de l'avant. Qu'ils soient remerciés pour toute la confiance qu'ils m'ont accordée pour arriver jusque là.

Je tiens aussi à dédier ce travail à ma grand-mère, mes frères, mes sœurs, mes tantes et mes oncles sans oublier mes cousines Chahra et Sara.

Aussi toutes mes dédicaces pour toutes mes amies en particulier Souad, veuillez accepter l'expression de mon amour, ma gratitude pour votre amitié, compréhension et encouragement.

Que ceux que j'aurais oubliés ne m'en tiennent pas rigueur, les nombreuses rencontres que j'ai faites pendant ces années de formation ont toujours été pour moi source d'ouverture et d'évolution tant sur le plan personnel et professionnel. Qu'ils trouvent là la marque de ma profonde gratitude.

Liste des figures

| | | |
|--------------------|--|----|
| Figure 01 : | Diagramme de causes et effets (diagramme d'Ishikawa) | 27 |
| Figure 02 : | Taux de conformité global de tous les secteurs confondus | 51 |
| Figure 03 : | Taux de conformité par sous thème pour le secteur M1 [Milieu] | 52 |
| Figure 04 : | taux de conformité et de non-conformité par sous thème pour le secteur M2 [Matériel] | 53 |
| Figure 05: | taux de conformité et de non-conformité par sous thème pour le secteur M3 [Méthode] | 55 |
| Figure 06 : | taux de conformité et de non-conformité par sous thème pour le secteur M4 [Matière première] | 56 |
| Figure 07: | taux de conformité et de non-conformité par sous thème pour le secteur M5 [Main d'œuvre] | 58 |

Liste des photos

Photo 01 : Photo du produit « Fromage fondu »

29

Liste des tableaux

| | | |
|---------------------|--|----|
| Tableau 01 : | composition nutritionnelle de différents types de fromage. | 03 |
| Tableau 02 : | composition nutritionnelle de différents types de fromage | 04 |
| Tableau 03 : | Composition du fromage fondu | 12 |
| Tableau 04 : | Les principaux secteurs de la grille d'évaluation | 29 |
| Tableau 05 : | Grille d'audit | 30 |
| Tableau 06 : | Taux de conformité global de tous les secteurs confondus | 51 |
| Tableau 07 : | taux de conformité et de non-conformité par sous secteur pour le secteur M1 [Milieu] | 52 |
| Tableau 08 : | Taux de conformité et de non-conformité par sous thème pour le secteur M2 [Matériel] | 53 |
| Tableau 09 : | taux de conformité et de non-conformité par sous thème pour le secteur M3 [Méthode] | 54 |
| Tableau 10 : | taux de conformité et de non-conformité par sous thème pour le secteur M4 [Matière première] | 56 |

Liste des abréviations

| | |
|--------------|---|
| °C | Degré Celsius |
| µg | Microgramme |
| AC | Acide |
| ATP | Adénosine Tri Phosphate |
| Aw | Activity of Water |
| BPF | Bonnes Pratiques de Fabrication |
| BPH | Bonnes Pratiques d'Hygiene |
| CAC | Commission du Codex Alimentarius |
| CCP | Point Critique de Contrôle |
| DLC | Date Limite de Conservation |
| DLUO | Date Limite d'Utilisation Optimale |
| DSA | Direction des Services Agricoles |
| EC | Escherichia Coli |
| EFSA | European Food Safety Authority |
| ES | Extrait Sec |
| ESD | Extrait Sec Dégraissé |
| EST | Extrait Sec Total |
| FAO | Food and Agriculture Organisation |
| FDA | Food and Drug Administration |
| FIFO | First In First Out |
| G | Gramme |
| GMP | Good Manufacturing Practices |
| GPA | Good Agricultural Practices |
| HACCP | Hazard Analysis Critical Control Point |
| IAA | Industrie Agro-alimentaire |
| IFS | International Food Standard |
| ISO | International Organisations for Standardization |
| JORA | Journal Officiel de la République Algérienne |
| JOFF | Journal Officiel de la République Française |
| Kcal | Kilocalorie |
| Mg | Milligrammes |
| MG | Matière Grasse |
| NSLAB | Non-starter lactic acid bacteria |
| OMS | Organisation Mondiale de la Santé |
| PVC | Polyvinyl Chloride |

TABLE DES MATIERES

Remerciements
 Dédicaces
 Liste des tableaux
 Liste des figures
 Liste des annexes
 Liste des abréviations
 Résumé(s)

INTRODUCTION GENERALE 01

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I. : Fromage

| | |
|---|----|
| I.1. Définition | 03 |
| I.2. La composition du fromage | 03 |
| I.3. Les étapes de la fabrication du fromage | 05 |
| I.3.1. Coagulation du lait | 05 |
| I.3.2. L'égouttage | 05 |
| I.3.3. Le salage | 06 |
| I.3.4. L'affinage | 06 |
| II. Les grandes familles de fromage | 07 |
| II.1. Fromages frais | 07 |
| II.2. Fromages à pâte pressé | 08 |
| II.2.1. Les pâtes pressées non cuites | 08 |
| II.2.2. Les pâtes pressées cuites | 08 |
| II.3. Fromages à pâtes dures | 09 |
| II.4. Fromages à pâtes filées | 09 |
| II.5. Fromages à pâtes molle, à croûte lavée ou fleurie | 10 |
| II.5.1. Fromages à pâtes molle, à croûte fleurie | 10 |
| II.5.2. Fromages à pâtes molle, à croûte lavée | 10 |
| II.6. Fromages fondus | 10 |
| III. Fromage fondu | 11 |
| III.1. Aperçu historique | 11 |
| III.2. Définition | 12 |
| III.3. Valeur nutritionnelle | 12 |
| IV. Matières premières de la technologie de la spécialité Fromagère « | 13 |

| | |
|--|----|
| fromage fondu » | |
| IV.1. Matières premières laitières | 13 |
| IV.1.1. Les fromages naturels | 13 |
| IV.1.2. Autres matières premières laitières | 14 |
| IV.1.3. Pré fonte | 14 |
| II.1.4. Matière grasse litière | 14 |
| IV.2. Matière première non litière | 15 |
| IV.2.1. Ingrédients d'aromatisation | 15 |
| V. Impact de la qualité microbiologique du lait cru sur le fromage | 15 |
| V.1. Microorganismes utiles | 15 |
| V.1.1. Bactéries lactiques | 15 |
| V.1.2. Les bactéries propioniques | 16 |
| V.2. Micro-organismes responsables d'altération | 16 |
| V.2.1. Les coliformes | 16 |
| V.2.2. Les bactéries butyriques | 17 |
| V.2.3. Levures et moisissures | 17 |
| V.3. Microorganismes potentiellement pathogènes | 17 |

Chapitre II. : La réglementation nationale et internationale

| | |
|---|----|
| I. La réglementation nationale | 18 |
| II. La réglementation internationale | 20 |
| II.1. Présentation de la méthode HACCP | 20 |
| II.2. Définition et historique | 21 |
| II.3. Principes du système HACCP | 21 |
| II.4. Les 12 étapes de système HACCP | 22 |
| II.5. Les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) | 26 |
| II.6. Les Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF) | 26 |
| II.7. La méthode des 5M | 26 |

ETUDE EXPERIMENTALE

Chapitre III. Matériels & Méthodes

| | |
|-------------|----|
| I. Objectif | 28 |
|-------------|----|

| | |
|---|----|
| II. Matériels | 28 |
| 1. Lieu d'étude | 28 |
| 2. Présentation de l'entreprise | 28 |
| III. Méthode | 29 |
| III.1. Grille d'audit | 30 |
| IV. Analyse des données | 30 |
| <u>Chapitre IV. Résultats & Discussion</u> | |
| I. Résultats du niveau de conformité | 51 |
| I.1. Le taux total de conformité et de non-conformité | 51 |
| II. Les taux de conformité et de non conformités par secteur (5M) | 52 |
| II.1. M1 [Milieu] : | 52 |
| II.2. M2 [Matériel] | 53 |
| II.3. M3 [Méthode] | 54 |
| II.4. M4 [matière première] : | 55 |
| II.5. M5 [Main d'œuvre] | 57 |
| CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES | 61 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES | 62 |
| ANNEXES | |

Introduction

Le fromage a toujours été une valeur sûre de l'alimentation humaine. C'est le résultat d'une transformation du lait très ancienne. Source précieuse de protéines, le fromage a été l'un des premiers moyens de conservation du lait, matière première rapidement périssable. Les types de fromages ont rapidement gagné de l'intérêt du fait de leurs caractéristiques organoleptiques agréables, ils constituent ainsi une alternative intéressante à la consommation du lait, chacun ayant sa spécification. Parmi les types de fromage qu'on peut trouver : les fromages frais, à pâtes pressées, à pâtes dures, à pâtes filées, les fromages à pâte molle, à croûte lavée ou fleurie, ainsi que les fromages fondus (**BOUDIER et LUQUET, 1981**).

Plusieurs procédés ont été développés afin de prolonger la durée de vie du fromage. Le fromage fondu est une préparation beaucoup plus récente, qui a permis une stabilisation bien plus poussée des protéines laitières, tout en conservant plus ou moins au produit fini l'aspect d'un fromage (**Davis, 1976**).

Ces dernières années, la prise de conscience concernant la sécurité alimentaire s'est accentuée auprès des consommateurs qui se montrent mieux informés et plus avertis à l'égard des aliments qu'ils achètent. Dans ce cadre, 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. Ainsi, astreint initialement à des obligations de moyens, le producteur est désormais soumis à une obligation de résultat (**MOUFFOK N et al., 2013**).

Pour remédier aux différents risques (biologiques, chimiques ou physiques) qui menacent la santé du consommateur et la salubrité des aliments, il est nécessaire d'assurer l'hygiène et la sécurité alimentaire afin de mettre sur le marché des produits sans risque pour la santé des consommateurs. Cela passe avant tout par l'application des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication puis sur la mise en place de l'analyse des risques selon la méthode HACCP et idéalement à arriver à une certification (IFS, BRC, ISO 22000,...) (**MOUFFOK N et al., 2013**).

L'objectif de notre travail est alors de :

- Réaliser une étude descriptive concernant l'unité choisie
- Faire l'état des lieux sur les conditions de production (BPH et BPF)

- Evaluer et améliorer le système déjà sur place, en avançant des propositions suite à un audit qualité

Ce travail comporte 2 parties :

- La première partie : Partie théorique, passe en revue les généralités sur les fromages, la réglementation Algérienne et quelques notions sur la démarche HACCP.
- La deuxième partie: Partie pratique, nous avons réalisé un audit d'évaluation pour accompagner l'unité dans sa démarche qualité pour contribuer à la mise en place d'un système HACCP
- Et finir par des recommandations suivies par une conclusion générale.

Partie bibliographique

Chapitre I : FROMAGE

I.1. Définition :

Le fromage est un aliment obtenu à partir de lait coagulé ou de produits laitiers, comme la crème, d'un égouttage suivi ou non de fermentation et éventuellement d'affinage (fromage affinés). Le fromage est fabriqué à partir de lait de vache principalement, mais aussi de lait de brebis, de chèvre, de bufflonne ou d'autres mammifères.

Des centaines de types de fromages sont produits dans le monde. Leurs différents styles, goûts et textures dépendent de l'origine du lait, de son traitement thermique (lait cru, thermisé ou pasteurisé), du pourcentage de matière grasse, des espèces de bactéries et de moisissures choisies, de procédé de fabrication, ainsi que du temps de maturation.

Des herbes, des épices ou la fumaison peuvent être utilisées pour varier le goût (**PADILLA M. et GHERSI G., 2001**).

Le fromage selon la norme codex, est le produit affiné ou non affiné, de consistance molle ou demi-dure, dure ou extra dure qui peut être enrobé et dans lequel le rapport protéines de lactosérum : caséine ne dépassent celui du lait (**codex Alimentarius, 1978**).

I.2. la composition du fromage :

La composition nutritionnelle de différents types de fromage est reprise dans les tableaux 1 et 2 (**ECK, GILLIS, 2009**). La simple lecture des chiffres montre que la valeur nutritive de 100 grammes de fromage varie parfois fortement selon le produit considéré.

Tableau n°1 : composition nutritionnelle de différents types de fromage.

| | Fromage Frais | Fromage à pate molle a croute fleurie | Fromage à pate molle à croute lavée | Fromage à pate pressée non cuite |
|----------------|--------------------------|--|--|---|
| Eau (g) | 79 | 50 | 50 | 40 |
| Energie (Kcal) | 118 | 310 | 310 | 355 |
| Glucides (g) | 5 | 4 | 4 | 3 |
| Lipides(g) | 7.5 | 24 | 24 | 24 |
| Protéines (g) | 8.5 | 20 | 20 | 28 |

| | | | | |
|-------------------|------|------|-----|-----|
| Calcium (mg) | 100 | 400 | 450 | 700 |
| Phosphore (mg) | 140 | 250 | 320 | 360 |
| Magnésium (mg) | 10 | 20 | 23 | 35 |
| Potassium (mg) | 130 | 150 | 125 | 100 |
| Sodium (mg) | 40 | 700 | 970 | 10 |
| Zinc (mg) | 0.5 | 5 | 6 | 10 |
| Vitamine A(UI) | 170 | 1010 | | |
| Thiamine (mg) | 0.03 | 0.04 | | |
| Riboflavine (mg) | 0.15 | 0.75 | | |
| Niacine (mg) | 0.15 | 0.80 | | |
| Vitamine PP (mg) | 0.2 | 1.25 | | |
| Ac. Sorbique (mg) | 0 | 0 | | |

Tableau n°2 : composition nutritionnelle de différents types de fromage

| | Fromage à pate pressée cuite | Fromage fondu | Fromage de chèvre | Fromage à pate persillée |
|----------------|---|----------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Eau (g) | 79 | 50 | 50 | 40 |
| Energie (Kcal) | 118 | 310 | 310 | 355 |
| Glucides (g) | 5 | 4 | 4 | 3 |
| Lipides(g) | 7.5 | 24 | 24 | 24 |
| Protéines (g) | 8.5 | 20 | 20 | 28 |
| Calcium (mg) | 100 | 400 | 450 | 700 |
| Phosphore (mg) | 140 | 250 | 320 | 360 |
| Magnésium (mg) | 10 | 20 | 20 | 28 |
| Potassium (mg) | 130 | 150 | 125 | 100 |
| Sodium (mg) | 40 | 700 | 970 | 10 |
| Zinc (mg) | 0.5 | 5 | 6 | 10 |
| Vitamine A(UI) | 170 | 1010 | | |
| Thiamine (mg) | 0.03 | 0.04 | | |

| | | | | |
|-------------------|------|------|--|--|
| Riboflavine (mg) | 0.15 | 0.75 | | |
| Niacine (mg) | 0.15 | 0.80 | | |
| Vitamine PP (mg) | 0.2 | 1.25 | | |
| Ac. Sorbique (mg) | 0 | 0 | | |

I.3. les étapes de la fabrication du fromage :

Le fromage est simplement fabriqué à partir de lait additionné d'un peu de présure, substance contenue dans la caillette. Elle est constituée d'enzymes qui font coaguler les protéines du lait. En s'agglutinant, ces dernières piègent les matières grasses du lait, mais aussi l'eau et le sucre, donnant du fromage (LUQUET F.M., 1990).

La production du fromage comprend une multitude d'étapes comme la coagulation, l'égouttage, le salage et l'affinage. Cette dernière étape ne concerne pas le cas des fromages frais, les autres fromages acquièrent leurs caractères lors de l'affinage (EVETTE J., 1975).

I.3.1. coagulation du lait :

La fabrication du fromage nécessite une phase de coagulation du lait, qui permet d'expulsion plus ou moins, une grande partie d'eau et de matière soluble (le sérum). On obtiendra ainsi un caillé ou fromage non affiné. La coagulation correspond à une modification physico-chimique des micelles de caséine sous l'action d'enzymes protéolytiques et (ou) d'acide lactique. D'où la formation d'un réseau protéique tridimensionnel appelé coagulum ou gel. Les mécanismes proposés dans la formation du coagulum diffèrent totalement suivant que ces modifications sont induites par acidification (procurée par l'acide lactique d'origine bactérienne) ou par action d'enzymes coagulantes (attestée par un ou divers type d'enzyme : protéolytiques, d'origine animale, végétale ou microbienne) ou encore par l'action combinée des deux (ECK A. et GILLIS J.C., 1997).

I.3.2. l'égouttage :

L'égouttage est l'étape la plus essentielle de la fabrication du fromage, car c'est elle qui détermine la dureté et l'onctuosité du fromage à venir. Cette dernière permet la séparation d'une partie de lactosérum, après rupture mécanique du coagulum, par moulage et dans

certain cas par pression. Ce qui conduit à l'obtention du caillé. Son but est non seulement de régler la teneur en eau du caillé (80% d'eau contenue dans le caillé sont extraits), mais aussi la minéralisation de ce dernier et son délactosage. Ce phénomène physique de séparation de la phase dispersante, fréquent dans les systèmes biologiques contenant des polymères organisés en réseau, est dénommé synérèse (**RAMET J.P., 1985**).

Les mécanismes conduisant à la synérèse sont complexes et celle-ci s'obtient de deux propriétés différentes du gel lacté :

- Un pouvoir de contraction de la trame protéique formée par les micelles de caséine lors de la coagulation, qui se traduit par une compaction du gel.
- Une aptitude du gel à évacuer le lactosérum interstitiel qui est fonction de la porosité et de la perméabilité.

I.3.3. le salage :

Le salage désigne en fromagerie une phase indispensable de la fabrication des produits affinés. La teneur en sel des fromages varie selon le type de fromage, en moyenne elle est de 0,5-2 g/100 g dans la plupart des fromages. Les modalités de salage sont par saumurages (Emmental, et Camembert), salage à sec et salage en masse (**ALAIS C. et LINDEN G., 1997**). Le salage en masse est utilisé dans les fabrications traditionnelles de quelques fromages typiques du bassin méditerranéen. Il permet la préservation du lait, prolonge les phases de coagulation et d'égouttage du fromage (**RAMET J.P., 1987**).

Le sel permet d'atteindre l'humidité appropriée du fromage. Il exerce, selon sa concentration, une action microbienne sélective et un effet inhibiteur sur l'activité des enzymes. Mise à part ça le salage a d'autres rôles aussi importants tel que : l'amélioration et est complémentaire à la phase d'égouttage, la formation d'une croûte en créant en surface une zone riche en sel et pauvre en eau, la participation au goût du produit (**CHOISY C. et al., 1997a**).

I.3.4. l'affinage :

C'est un processus biochimique complexe et long qui correspond à une phase de digestion enzymatique des constituants du caillé par les différents agents. Le fromage devient donc le siège de différentes dégradations qui s'effectuent simultanément ou successivement aboutissant à la libération de substances sapides et odorantes en même temps que la

modification de la texture. Le fromage est ainsi comparé à un bioréacteur complexe dont le praticien devra maîtriser l'évolution pour la porter vers les caractéristiques optimales recherchées (**RAMET J.P., 1997**). La durée d'affinage varie selon le fromage, elle dure quelques semaines à deux ans ou plus à des températures spécifiques pour les différents types de fromages. (**CHOISY C. et al., 1997b**)

Agents d'affinage des fromages

Les agents responsables de l'affinage des fromages sont les enzymes. Selon (**FOX P.F. et al., 1993**) quatre ou éventuellement cinq agents sont impliqués dans la maturation des fromages :

1. la présure ou substitut de présure (la pepsine ou protéases microbiennes).
2. les enzymes indigènes du lait, très importants dans les fromages au lait cru.
3. les ferments lactiques et leurs enzymes, qui sont libérés après que les cellules sont mortes et lysées.
4. les enzymes des ferments secondaires (par exemple des bactéries propioniques, *Brevibacterium linens*, les levures et les moisissures, comme *Penicillium roqueforti* et *P.candidum*) sont très importantes dans certaines variétés de fromage.
5. les autres bactéries outre que ceux des ferments (NSLAB), c'est à dire les microorganismes qui ont survécu suite à la pasteurisation du lait de fromagerie ou contaminant le lait ou le caillé après. Ces microorganismes après mort et lyse agissent avec leurs enzymes libérés dans le fromage.

II. Les grandes familles de fromage :

Les différents types de fromages présentent des caractères spécifiques liés à la fois au mode de coagulation et d'égouttage et à la flore microbienne, qui libère des enzymes responsables de la saveur, de la texture et de l'aspect de la pâte. On peut définir les différents types de fromage qui sont :

II.1. Fromages frais : Le fromage frais (Cottage, Mascarpone, Fromage à la crème, Petit Suisse, Quark) résulte de la coagulation lente du lait par action de l'acidification combinées ou non à celle d'une faible quantité de présure. Le fromage frais présente une grande diversité

selon le degré d'égouttage et la teneur en matière grasse du lait mis en œuvre. Ces caillés restent très humides (75-80%) et sont peu minéralisés. La pâte a un pH bas, n'a pas de cohésion et se prête à la fabrication de fromage sans forme ou de format réduit et de courte conservation (MALLAY A.M.N., 2012). Les fromages frais se caractérisent tous par :

- Un caillé non pressé et une teneur élevée en eau.
- Une saveur douce ou légèrement acidulée.
- Un produit à consommer sans période de maturation.

Les fromages frais sont lisses, crémeux ou granuleux et ils sont disponibles natures ou assaisonnés de légumes, de fruits ou d'épices.

II.2. Fromages à pâte pressé :

Les catégories des fromages à pâte pressée désignent une série de fromages très variée dans leur composition, leur format et leur aspect extérieur (croûte sèche ou présence d'une couverture microbienne). La coagulation à caractère enzymatique nécessite des laits frais et l'emploi de doses élevées en enzyme coagulant. Le temps de prise est court et la phase de durcissement est réduite pour éviter la déminéralisation du gel. Le pressage permet de compacter les grains et d'évacuer le lactosérum inter-granulaire (EVETTE J.L., 1975). La bonne cohésion de la pâte permet la fabrication de fromages de gros format. Les pâtes pressées se divisent en 2 familles qui sont :

II.2.1. Les pâtes pressées non cuites : Elle présente une teneur en matières sèches comprise entre 44 et 55%. Certains PPNC subissent un délactosage afin de limiter l'acidification et la baisse du aw qui a un rôle important sur la sélection microbienne et sur l'action enzymatique. Voici quelques exemples de PPNC :

- Les PPNC à croûte sèche (edam, gouda, cantal, raclette,...Etc.)
- Les PPNC à croûte fongique (tommes ... Etc.)
- Les PPNC à croûte morgée (saint-paulin... Etc.).

II.2.2. Les pâtes pressées cuites :

Les pâtes pressées cuites subissent une cuisson entre (53 et 55 °C) pendant (30 à 50 min) lors du travail en cuves afin d'effectuer un égouttage plus poussé pour atteindre un extrait sec final de 60% à 63%. Ce sont des fromages de garde, et on distingue :

- Le groupe emmental qui se caractérise par des fromages de gros format (65 à 110 kg) à croûte sèche présentant des trous dans la pâte dus à la formation des propénoïques lors du passage en cave chaude (16 à 18 °C)
- Le groupe du gruyère qui regroupe des fromages à croûte morgée, de format plus réduit présentant peu ou pas de trous dus à une faible fermentation propionique

(EVETTE J.L., 1975).

II.3. Fromages à pâtes dures :

Leur teneur en extrait sec varie entre 64% et 72% et leur durée de conservation peut atteindre 2 à 3 ans et en font de véritables fromages de garde. Leur technologie se rapproche de celle des fromages à pâte pressée cuite : le tranchage est poussé et le brassage est effectué à chaud pendant 1 à 2 heures avec une montée en température de 55-58 °C, ce qui permet d'atteindre l'extrait sec recherché. La croûte est séchée et brossée régulièrement, parfois huilée **(EVETTE J.L., 1975).**

Les principaux représentants sont d'origine italienne (Parmesan, Asiago, Grana) et suisse (Sbrinz).

II.4. Fromages à pâtes filées :

Les fromages à pâte filée sont des fromages typiques d'origine italienne (formaggio di pasta filata), traditionnellement fabriqués avec du lait d'hiver, conférant à la pâte une couleur blanche recherchée. Ils peuvent être fabriqués avec du lait de vache, de brebis ou de chèvre, comme le provolone ou caciocavallo, mais aussi du lait de bufflonne pour la mozzarella. Jusqu'au brassage en cuve, ils présentent de grandes similarités avec la fabrication de pâtes pressées **(LE JAOUEN J.C., 1993).**

Coagulation : elle se fait avec des présures en pâte amenant des protéases coagulantes et des lipases pré-gastriques qui facilitent le développement de saveurs piquantes **(LE JAOUEN J.C., 1993).**

Égouttage : il est accentué par tranchage et brassage en cuve. Les grains sont alors laissés au repos pendant 3 à 8 heures jusqu'à obtention d'un pH de 5,15 à 5,20, nécessaire pour avoir un filage correct. Le caillé est ensuite découpé en lamelles lesquelles sont immergées dans de l'eau ou du lactosérum chaud (de 70 à 80 °C) pendant 10 à 20 min. Après fusion, la masse est

malaxée, étirée, lissée soit manuellement soit mécaniquement. Elle est ensuite conditionnée sous diverses formes : balle, cylindre, disque (**LE JAOUEN J.C., 1993**).

Salage : les fromages sont enfin plongés dans l'eau froide pour durcissement puis salés en saumure (**LE JAOUEN J.C., 1993**).

II.5. Fromages à pâtes molle, à croûte lavée ou fleurie :

Les fromages à pâtes molles ont une texture généralement crémeuse et onctueuse avec une légère élasticité dans la pâte. Les pâtes molles contiennent entre 50% et 60% d'humidité. Ce type de fromage se divise en deux catégories : les pâtes molles à croûte fleurie et naturelle et les pâtes molles à croûte lavée. Ils sont fabriqués à partir de lait pasteurisé ou de lait cru de chèvre, de vache ou de brebis (**EVETTE J.L., 1975**).

II.5.1. Fromages à pâtes molle, à croûte fleurie :

Il se caractérise par une croûte blanche à dorée recouverte d'un duvet de moisissures blanc et feutré appelé fleur qui se développe pendant l'affinage ce qui leur donne le nom « croûte fleurie ». Ces aspect duveteux de la croûte est dû à la présence du champignon *penicillium candidum* qui peut être pulvérisé à la surface des fromages en début d'affinage (**EVETTE J.L., 1975**).

II.5.2. Fromages à pâtes molle, à croûte lavée :

Le principe de fabrication d'une pâte molle à croûte lavée est semblable à celui des pâtes molles à croûte fleurie, sauf que le caillé est coupé plus ou moins finement avant d'être mis en moule. Ce « rompage » facilite l'écoulement du petit lait : la pâte sera plus serrée, plus compacte mais néanmoins moelleuse, coulante ou plus ferme, selon le degré de séchage. Durant l'affinage, qui s'étend sur deux à quatre mois, le fromage est retourné régulièrement puis brossé ou lavé à l'aide d'une saumure additionnée de bière, d'hydromel, de vin ou d'eau de vie, ce qui contribue à l'élaboration de ses diverses caractéristiques. Il révèle des saveurs marquées ou prononcées, parfois fortes (**EVETTE J.L., 1975**).

II.6. Fromages fondus :

Il s'agit de préparations fromagères fabriquées à partir d'autres fromages que l'on broie et remet à fermenter ou dont on a fondu ensemble la pâte.

Jadis, c'étaient des produits liés à la récupération ou la valorisation de restes de fromages « passés » (trop faits, trop durs) ou accidentés. Après avoir coupé et broyé de vieux morceaux de fromage immangeables, on les trempait dans un liquide (fromage frais, lait...Etc.) afin d'enclencher une seconde fermentation (**EVETTE J.L., 1975**).

Actuellement, les entreprises laitières en mélangeant des fromages frais et affinés, additionnés éventuellement à du lait, beurre, crème, caséine, lactosérum et d'autres ingrédients (épices, aromates...Etc.) parviennent à produire des saveurs très variées. Depuis quelques années, grâce à une publicité intensive, les fromages fondus à base de pâtes fraîches ont gagné une part importante du marché. Le traitement thermique se fait à 100 °C en présence de polyphosphates de calcium et de sodium (à 3 %) (**EVETTE J.L., 1975**).

III. Fromage fondu :

III.1. Aperçu historique

La possibilité de produire le fromage fondu a été traitée pour la première fois en 1895. Les sels de fonte n'étaient pas utilisés et le produit n'a pas réussi. Le premier fromage fondu réussi, dans lequel les sels de fonte ont été utilisés, était introduit en Europe en 1911 et aux USA en 1916 par Kraft (**MEYER A., 1973**).

Selon (**FOX P.F. et MCSWEENEY P.L.H., 1998**), la fonte des fromages présente plusieurs avantages ; on peut citer :

- Une certaine quantité de fromage qui est difficile ou même impossible à commercialiser peut être employée.
- Le mélange de différentes variétés de fromage et d'autres matières premières non laitières permet de donner des fromages fondus différents du point de vue consistance, flaveur et forme.
- Ils ont une stabilité à la conservation sous des températures modérées, ce qui réduit le coût de stockage et du transport (**CHRISTENSEN J. et al., 2003**) ; Ils sont plus stables que les fromages naturels pendant le stockage.
- Une valeur nutritionnelle excellente, spécialement comme source de calcium et de protéines pour les enfants, et bonne aptitude à la satisfaction des besoins nutritionnels s'ils sont enrichis en vitamines et en minéraux (**ZHANG D. et MAHONEY A.W., 1991**).

- Ils sont attractifs pour les enfants qui refoulent les saveurs poussées des fromages naturels.

III.2. Définition :

La dénomination « spécialité fromagère fondue » est réservée au produit laitier, dont la teneur minimale en matière sèche est de 25 grammes pour 100 grammes de produit, préparé à partir de fromage et d'autres produits laitiers. Ce produit est obtenu par des techniques de traitement qui incluent la fonte et conduisent à l'émulsifiations des matières premières et doit avoir subi, au cours de sa fabrication, une température d'au moins 70°C pendant 30 secondes ou toute autre combinaison de durée et de température d'effet équivalent (**J.O.R.F., 2007**).

III.3. Valeur nutritionnelle :

La spécialité fromagère comporte toutes les caractéristiques nutritionnelles des produits laitiers qui le composent. Elle apporte à l'organisme la majorité des nutriments essentiels à un bon équilibre alimentaire comme le démontre le tableau ci-dessous. Ne nécessitant aucune préparation, c'est un excellent moyen d'apporter à notre corps les éléments énergétiques et bâtisseurs nécessaires à son fonctionnement (lipides, glucides, protéines, minéraux, vitamines...Etc.) (**MEYER A., 1973**).

Tableau n°3 : Composition du fromage fondu (MEYER A., 1973).

| Composant | Composition par 100g de fromage fondu | |
|-----------------------|---------------------------------------|----------------|
| | 45% MG dans ES | 60% MG dans ES |
| Eau | 51.3% | 50.6% |
| Matière grasse | 23.6% | 30.4% |
| Protéines | 14.4% | 13.2% |
| Sodium | 1.26mg | 1.01mg |
| Potassium | 65.0mg | 108mg |
| Calcium | 547.0mg | 355.0mg |
| Phosphore | 944.0mg | 795.0mg |
| Vitamine A | 0.30mg | / |
| Vitamine D | 3.13µg | / |

| | | |
|---|----------|----------|
| Vitamine B1 | 34.0µg | 40.0 µg |
| Vitamine B2 | 0.38 µg | 0.35 µg |
| Vitamine B6 | 70.0 µg | 80.0 µg |
| Biotine | 3.60 µg | 2.80 µg |
| Acide folique | 3.46 µg | 3.40 µg |
| Vitamine B12 | 0.25 µg | 0.25 µg |
| Vitamine C | Trace | Trace |
| Valeur énergétique (Kj/Kcal) | 1178/282 | 1490/339 |

IV. Matières premières de la technologie de la spécialité Fromagère « fromage fondu » :

Les fromages fondus sont fabriquées à partir des matières premières laitières dont le lait est leur vrai base, ainsi que d'autres composants d'origine laitières tel que : caséine ou casernâtes, lactosérum, matière grasse, mise à part ça il excite d'autres matières premières non laitières et végétales que nous n'allons pas aborder dans notre présent travail (**HUANG V.T., 2010**).

IV.1. Matières premières laitières :

IV.1.1. Les fromages naturels :

Le fromage fondu et la spécialité fromagère sont les produits laitiers dans lesquels le fromage est l'ingrédient laitier majoritairement utilisé comme matière première (**C.C.A. 2004**). Une sélection adaptée des fromages naturels est primordiale pour la fabrication d'un fromage fondu de qualité (**CHAMBRE M. et DAURELLES J., 1997**). D'après (**BOUTONNIER J.L., 2002**), les fromages sont caractérisés par :

- Le pH
- L'extrait sec total (EST)
- La matière grasse (MG)
- L'extrait sec dégraissé (ESD)
- La nature de la texture en liaison avec la structure de la pâte
- Le niveau de minéralisation (% massique de calcium sur extrait sec dégraissé)
- La teneur en caséine relative.

Ces critères sont fondamentaux pour sélectionner les différents fromages en fonction du procédé technologique et des matériaux utilisés d'une part et du type de produit fini recherché d'autre part (USDA., 2007).

Le choix des fromages utilisés se fait entre le Cheddar, l'Emmental, le Gruyère, Mozzarella et d'autres fromages à pâte pressée en se basant sur le type, la flaveur, la maturité, la consistance, la texture et l'acidité (CHAMBRE M. et DAURELLES J., 1997).

IV.1.2. Autres matières premières laitières

En outre des fromages, d'autres matières premières laitières sont utilisées pour la fabrication du fromage fondu. On peut citer, les concentrés protéiques laitiers, les poudres de lait écrémé, lactosérum, lactose, caséines-caséinates, protéines de sérum, coprécipités, crème, beurre et matière grasse laitière anhydre (FOX P.F. et al., 2000).

IV.1.3. Pré fonte :

Il s'agit de fromage déjà fondu qui résulte de la récupération de la pâte contenue dans différents endroits du circuit du produit dans l'atelier en fin de production et notamment au niveau du conditionnement. On a constaté en pratique que lorsqu'elle était refondue, la préfonte se comportait sur le plan de la chimie des colloïdes comme un fromage fondu ayant été exposé depuis un certain temps déjà aux phénomènes chimiques, physiques et mécaniques du processus de fonte. Ainsi, la préfonte transmet fortement ce processus physicochimique de modification de la structure au fromage fraîchement fondu auquel elle est ajoutée. Dès lors, le crémage est beaucoup plus rapide qu'en l'absence de préfonte (BERGER W. et al., 1993). Mais pour que cette addition soit profitable, la préfonte doit être de bonne qualité texturale, c'est-à-dire « crémeuse » et non surcrémée, sous peine d'entraîner un surcrémage de toute la pâte du fromage fondu. Son rôle régulateur du processus de fonte se justifie surtout dans le cas des fabrications de produits tartinables et son taux d'incorporation varie de 2 à 10 % en masse selon la nature des matières premières mises en œuvre et le type de texture recherché pour les produits finis. Elle est particulièrement intéressante dans le cas de traitements UHT pour lesquels la pâte est extrêmement fluide après stérilisation et le crémage relativement délicat (PATART J.P., 1987).

II.1.4. Matière grasse litière:

L'incorporation de matière grasse litière est fréquente pour ajuster la teneur finale en matière grasse du produit et lui confère des qualités organoleptiques notamment aromatique agréables ; elle se fait essentiellement sous de beurre, de crème, de matière grasse laitière anhydride ou autres présentations commerciales.

La qualité de matières grasses mise en œuvre est importante pour éviter l'apparition de défauts tels que les « offs flavors » liés à l'oxydation (**CHAMBRE ET DAURLES, 1997**)

IV.2.Matière première non litière:

IV.2.1. Ingrédients d'aromatisation

Certains fromages fondu sont aromatisés par l'apport d'ingrédients aromatiques d'origine animale (bœuf fumé, crustacés, poissons, saumon, crevettes, etc.) voire des protéines végétales concentrées (isolats de soja, gluten...) des fibres et/ou des polysaccharides, Dans ce cadre les produits obtenus ne peuvent prétendre à la dénomination « fromage » l'oxydation (**CHAMBRE ET DAURLES, 1997**)

V. Impact de la qualité microbiologique du lait cru sur le fromage :

Au cours des siècles, les progrès de la recherche ont mis en lumière l'impact des microorganismes du lait cru sur les fromages. Il était question de mieux maîtriser la qualité organoleptique des fromages en utilisant des flores aux fonctions technologiques et aromatiques précises (**ENIL, 2011**).

La flore microbienne du lait cru est très diversifiée. Selon son intérêt et ses conséquences en laiterie, on peut les classer en 3 groupes :

- La flore utile ou technologique : lactocoques, lactobacilles, leuconostocs, flore de surface (levures, microcoques, etc.).
- La flore indésirable : coliforme, Pseudomonas.
- La flore potentiellement pathogène : E. coli, staphylocoques à coagulase positive, salmonelles, Listeria monocytogenes (**ENIL, 2011**).

V.1. Microorganismes utiles :

V.1.1. Bactéries lactiques :

Ce sont des bactéries Gram + (coques ou bacilles) produisant de l'acide lactique par fermentation des glucides simples ou oses (fermentation lactique), tolérant des pH acides, de niches écologiques anaérobies ou anaérobies facultatives et se montrant catalase négative. On distingue principalement: les lactocoques, les leuconostocs, les pédiocoques, les streptocoques thermophiles, les lactobacilles mésophiles et thermophiles et les entérocoques. Elles ont pour rôles essentiels d'acidifier le lait et le caillé, de participer à la formation du goût (protéolyse, production d'arômes) et de la texture des produits laitiers (fromage, beurre, yaourt, lait fermenté). Ces bactéries sont maintenant largement utilisées sous formes de levains sélectionnés (*GUIRAUD, 1998*).

V.1.2. Les bactéries propioniques :

Ce sont des bactéries Gram +, fermentant les lactates pour donner de l'acide acétique et propionique, ainsi que du CO₂ (fermentation propionique). Ils participent à la formation du goût et de l'ouverture des fromages à pâte pressée cuite (Emmental, Comté, Gruyère) (*RAMET, 1985*).

Les microcoques, les staphylocoques non pathogènes (*Staphylococcus equorum, S. xylosus, S. lentus*), les bactéries corynéformes (*Brevibacterium, Arthrobacter, etc.*) : Ce sont des bactéries Gram+, constituants de la flore de surface des fromages affinés. Ils jouent un rôle essentiel dans la formation du goût des fromages, notamment des fromages à croûte lavée, fleurie ou croûte mixte (Munster, Camembert, Pont l'Evêque, etc....) (*RAMET, 1985*).

V.2. Micro-organismes responsables d'altération :

Du fait même de leur composition et des conditions de production, le lait et les produits laitiers peuvent être contaminés par des microorganismes qui, en se multipliant dans le milieu, provoquent des transformations nuisibles à la qualité des produits par dégradation de leurs constituants (protéines, lipides, lactose) et (ou) libération en leur sein de composés indésirables. Ces dégradations peuvent être dues à des bactéries, levures et moisissures et se traduisent par des défauts de goût, d'odeur, d'aspect et de texture (*RAMET, 1985*).

V.2.1. Les coliformes :

Peuvent être responsables de gonflements précoces dans les fromages, conduisant notamment en pâte molle, à des accidents spectaculaires (fromage à aspect spongieux). Ce gonflement est du principalement à la formation d'hydrogène très peu soluble dans le fromage.

Lors de leur développement dans le lait et les produits laitiers, les *bactéries psychrotrophes* (genre *Pseudomonas* principalement, mais également *Bacillus*) peuvent produire des lipases et protéases extracellulaires, généralement thermostables. Ces enzymes peuvent provoquer des défauts de goût dans les fromages (goût de rance, amertume) ou être responsables (protéases) de la déstabilisation des laits UHT (RAMET, 1985).

V.2.2. Les bactéries butyriques : (*Clostridium tyrobutyricum*)

Peuvent se développer dans les fromages (à pâte pressée cuite et non cuite) et donner des défauts de goût et d'ouverture « gonflement tardif » par fermentation butyrique (production d'acide butyrique et d'hydrogène) (Michel et al, 2000).

V.2.3. Levures et moisissures :

Elles se manifestent dans le fromage (peu dans le lait). Ainsi, *Mucor* est responsable de l'accident dit « poil de chat » principalement en fromage à pâte molle, se caractérisant par un défaut d'aspect des fromages, et par l'apparition de mauvais goûts. Il est à noter que le regroupement des microorganismes en flore utile ou flore d'altération est à nuancer en fonction des technologies considérées. Par exemple, le *Mucor* est utile en Tomme de Savoie, mais nuisible en Camembert (accident du « poil de chat ») (MICHEL et al, 2000).

V.3. Microorganismes potentiellement pathogènes :

La contamination du lait et des produits laitiers peut être aussi l'oeuvre de germes dangereux pour la santé du consommateur. Ainsi *Staphylococcus aureus* peut produire des entérotoxines dont l'ingestion provoque des vomissements, souvent accompagnés de diarrhée. *Salmonella* peut provoquer les mêmes symptômes, caractéristiques d'une toxoinfection alimentaire, ainsi qu'*Escherichia coli* (HERMIER et al, 1992).

Chapitre II : La réglementation nationale et internationale

I. La réglementation nationale :

En Algérie la loi 89-02 établie le 07-02-1989 englobant les règles générales de protection du consommateur était la première loi complètement dédiée aux consommateurs et au domaine du contrôle avec une grande série de textes d'application. **(J.O.R.A N°15 du 08 mars 2008, p13).**

Une loi qui a été complété par des décrets exécutifs ; au cours de ce chapitre nous avons essayé de les chercher et les classer en prenant en considération le diagramme d'Ishikawa (La loi des 5M) :

- Le décret exécutif relatif à l'étiquetage et la présentation des denrées alimentaires (le décret exécutif n° 90-367 du 10 novembre 1990).
- Le décret exécutif modifiant et complétant le décret exécutif n° 90-367 du 10 novembre 1990 relatif à l'étiquetage et la présentation des denrées alimentaires (le décret exécutif n° 05-484 du 22 décembre 2005).
- Le décret exécutif relatif aux matériaux destinés être mis en contact avec les denrées alimentaires et les produits de nettoyage de ces matériaux (le décret exécutif n° 91-04 du 19 janvier 1991).
- Le décret exécutif relatif aux conditions d'hygiène lors du processus de la mise la consommation des denrées alimentaires (Le décret exécutif n° 91-53 du 23 février 1991).
- Le décret exécutif relatif aux conditions et les modalités d'utilisation des additifs alimentaires dans les denrées alimentaires destinées la consommation humaine (Le décret exécutif n° 92-25 du 13 janvier 1992).
- L'arrêté relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires (L'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994).
- L'arrêté modifiant et complétant l'arrêté du 23 juillet 1994 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires (L'arrêté du 24 janvier 1998).
- L'arrêté interministériel relatif aux températures et procédés de conservation par réfrigération, congélation ou surgélation des denrées alimentaires (Arrêté interministériel du 21 novembre 1999).

- Le décret relatif au contrôle de la production et de la commercialisation du lait et produits laitiers (Décret n° 2-00-425 du 10 ramadan 1421 correspondant au 7 décembre 2000).
- Le décret exécutif fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est lié aux animaux, produits animaux et d'origine animale ainsi que de leur transport (Décret exécutif n° 2004-82 du 18 mars 2004 correspondant au 26 Moharram 1425).
- Le décret exécutif complétant le décret exécutif n° 2004-82 du 18 mars 2004 fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est liée aux animaux, produits animaux et d'origine animale ainsi que de leur transport (Décret exécutif n° 2010-90 du 10 mars 2010).
- Le décret présidentiel relatif à l'ionisation des denrées alimentaire (le décret présidentiel n° 05-118 du 11 avril 2005).
- Le décret exécutif relatif à l'évaluation de la conformité (le décret exécutif n°05-465 du 06 décembre 2005).
- La loi relative la protection du consommateur et la répression des fraudes (la loi n° 09-03 du 25 février 2009).
- L'arrêté portant dispose de l'indication du numéro de lot sur l'étiquetage de certaines denrées alimentaires (L'arrêté du 28 février 2009).
- Le décret exécutif fixant les conditions et les modalités d'utilisation des additifs alimentaires dans les denrées alimentaires destinées la consommation humaine (le décret exécutif n° 12-214 du 23 Joumada Ethani 1433 correspondant au 15 mai 2012).
- L'arrêté du 12 septembre 2012 portant approbation de l'organisation interne de l'office national interprofessionnel du lait et des produits laitiers.
- Le décret exécutif fixant les conditions et les modalités applicables en matière de contaminants tolérés dans les denrées alimentaires (le décret exécutif n° 14-366 du 22 Safar 1436 correspondant au 15 décembre 2014).
- Le décret exécutif fixant les conditions et les modalités applicables en matière de spécifications microbiologiques des denrées alimentaires (le décret exécutif n° 15-172 du 8 Ramadhan 1436 correspondant au 25 juin 2015).
- Le décret exécutif n°17-140 du 14 Rajab 1438 correspondant au 11 avril 2017 fixant les conditions d'hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation humaine des denrées alimentaires.

II. La réglementation internationale :

II.1. Présentation de la méthode HACCP :

Le système HACCP pour Hazard Analysis Critical Control point et qu'on peut traduire en français par « analyse des dangers-points critiques et leur maîtrise » est une méthode, une réflexion ou bien une démarche systématique et préventive pour assurer la qualité et la sécurité des produits alimentaires. Le système HACCP est un outil de l'assurance qualité applicable à tous les dangers associés aux denrées alimentaires (biologique, physiques, chimiques ou nutritionnels) et de façon plus générale à tout risque de déviation par rapport à un objectif déterminé. (**Codex Alimentarius, 2011**).

Selon le Codex Alimentarius, (2011), la méthode HACCP est une approche permettant :

- L'identification des dangers associés à la production, la transformation et à la distribution d'un produit alimentaire, ainsi qu'à l'évaluation de leur sévérité et la fréquence de leur apparition. L'analyse de ce danger repose sur l'examen de quatre attributs. Il s'agit de la nature de l'agent, la gravité de ses manifestations, la présence de l'agent et du risque ou la probabilité de manifestation du danger.
- L'identification des moyens nécessaires pour la maîtrise de ces dangers.
- L'assurance de l'efficacité des outils de maîtrise mis en œuvre. (**Codex Alimentarius, 2011**).

Le système HACCP peut être appliqué d'un bout à l'autre de la chaîne alimentaire, depuis le stade de la production primaire jusqu'à celui de la consommation et sa mise en application doit être guidée par des preuves scientifiques de risques pour la santé humaine. En plus d'accroître la sécurité des aliments, la mise en application de l'HACCP peut apporter d'importants autres avantages. En outre, l'application du système HACCP peut aider les autorités responsables de la réglementation dans leur tâche d'inspection et favoriser le commerce international en renforçant la confiance dans la salubrité et la sécurité des aliments (**Codex Alimentarius, 2011**).

Le système HACCP s'applique de façon spécifique à un couple produit-procédé, il vise essentiellement à :

- Evaluer « la capacité » d'un système technique de production à répondre aux exigences relatives à la qualité microbiologique et à la sécurité des produits.

- Valider ou identifier les besoins d'amélioration.

II.2. Définition et historique :

Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP), en français c'est l'analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise. L'origine de cette démarche remonte au début du programme américain des vols spatiaux. Ce concept a été développé à l'Etats Unis d'Amérique vers la fin des années 1960 (**NOISETTE, 2008**).

Afin de ne pas compromettre les missions spatiales, la société agro-alimentaire Pillsbury en collaboration avec les laboratoires de la NASA ont été confrontées à la nécessité de fournir des produits alimentaires salubres à 100%. En sachant que le risque ZERO n'existe pas. Les méthodes traditionnelles de contrôle pour assurer la salubrité des aliments se sont avérées non fiables à 100% car elles étaient conçues pour le contrôle du produit fini. Les investigations dans ce domaine ont conduit la société Pillsbury à conclure que pour garantir la salubrité d'un aliment à 100%, il faut passer par l'établissement d'un programme qui tient compte de la maîtrise des moyens et des conditions de fabrication et pas seulement le produit fini. C'est en 1971, lors d'une conférence sur la protection des aliments, que la société Pillsbury a présenté les grandes lignes du système HACCP. Maintenant, cette approche a été progressivement reconnue aussi bien par les organisations nationales qu'internationales (FDA,OMS,Codex Alimentarius et la commission Européenne) (**NOISETTE, 2008**).

II.3. Principes du système HACCP :

Le HACCP repose sur sept principes qui définissent comment établir, réaliser et assurer le suivi du plan HACCP pour l'opération étudiée. Les principes HACCP ont reçu une approbation internationale et ont été publiés en détail par la commission du (**Codex Alimentarius, 1993**).

II.3.1. Le 1er Principe :

Consiste à analyser et à identifier tous les dangers possibles qui peuvent survenir à toutes les étapes de fabrication ou de la mise dans le commerce des denrées alimentaires et qui peuvent affecter leur sécurité et leur salubrité. (**BENOIT. Ir H, 2005**).

II.3.2. Le 2ème Principe: Identifier les points critiques pour la maîtrise (CCP).

Un point de contrôle critique (CCP) est défini comme un point, une étape ou une procédure à laquelle le contrôle peut être un danger pour la sécurité des aliments peut être évité, éliminé ou réduit à un niveau. Tous les dangers importants identifiés lors de l'analyse des dangers doivent être pris en compte. **(KAREN L. et al, 2002).**

II.3.3. Le 3ème Principe :

Fixer le (les) seuil(s) critique(s). Le seuil critique est le critère qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité. Ils doivent impliquer un paramètre mesurable et peuvent être considérés comme le seuil ou la limite de sécurité absolue pour les CCP. **(BENOIT. Ir H, 2005).**

II.3.4. Le 4ème Principe:

Etablir et appliquer des procédures de surveillance efficaces des points critiques de contrôle :

Le système de surveillance doit s'assurer que toute perte de contrôle au point de contrôle critique peut être déterminé dans un certain délai pour prendre des mesures correctives avant que le produit soit rejeté **(BLANC D, 2009).**

II.3.5. Le 5ème Principe:

Etablir des actions correctives à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un point critique de contrôle n'est pas maîtrisé **(Zamora et al, 2003).**

II.3.6. Le 6ème Principe:

Etablir des procédures spécifiques pour la vérification destinées à confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement. **(ZAMORA et al, 2003).**

II.3.7. Le 7ème Principe:

Etablir des documents et des dossiers en fonction de la nature et de la taille de l'entreprise pour prouver l'application effective des mesures visées aux six points précédents **(BLANC D, 2009).**

II.4. Les 12 étapes de système HACCP :

II.4.1. Etape N°1 :

Constitution de l'équipe HACCP

- Engagement de la direction.
- Nomination d'un coordinateur HACCP.
- Constitution de l'équipe HACCP.
- Formation du personnel. **(PERRET S, 2008).**

II.4.2. Etape N°2 :

Description du produit

Il est nécessaire de procéder à une description complète du produit, notamment de donner des instructions concernant sa sécurité d'emploi telles que composition, structure physique/chimique (y compris Aw, pH, etc.), traitements microbicides/statiques (par exemple traitements thermiques, congélation, saumure, fumage, etc.), emballage, durabilité, conditions d'entreposage et méthodes de distribution. **(Codex Alimentarius,1969).**

II.4.3. Etape N°3 :

Description de l'utilisation prévue du produit

- Identification du consommateur et de la population à risque.
- Utilisation du produit par le consommateur.
- Durée d'utilisation.
- Température de conservation.
- Conditions spécifiques du transport. **(PERRET S, 2008).**

II.4.4. Etape N°4 :

Construction d'un schéma diagramme de fabrication.

Il reprend les principales étapes du processus de fabrication (de la réception des matières premières jusqu'à l'expédition du produit fini). Il est impossible d'utiliser le même diagramme des opérations pour plusieurs produits lorsque les étapes de transformation de ces produits sont similaires **(BLANC D, 2009).**

II.4.5. Etape N°5 :

Confirmer sur place le diagramme de fabrication

Il s'agit d'une confirmation qui doit être réalisée sur la ligne de fabrication. En effet, l'équipe HACCP confronte les informations dont elle dispose à la réalité du terrain.

Ces vérifications qui concernent la totalité des étapes de la fabrication, depuis la réception des matières premières jusqu'à l'étape de distribution, se font aux heures de fonctionnement de l'atelier en vue de s'assurer que le diagramme et les informations complémentaires recueillies sont complets et valides. **(QUITTET et al, 1999).**

II.4.6. Etape N°6:

Enumération des dangers

L'équipe HACCP devrait énumérer tous les dangers auxquels on peut raisonnablement s'attendre à chacune des étapes – production primaire, transformation, fabrication, distribution et consommation finale. **(Codex Alimentarius, 1969).**

Conduire une analyse des dangers se décompose en trois phases importantes : l'identification des dangers et des causes associées, l'évaluation du risque et l'établissement des mesures préventives **(JEANTET et al, 2006).**

II.4.7. Etape N°7 :

Détermination des points critiques de contrôles (CCP)

Un CCP ou point critique est un point, procédure ou étape où la perte de maîtrise entraîne un risque inacceptable. Il faut retenir que globalement un CCP est une opération pour laquelle, en cas de perte de maîtrise, aucune opération ne viendra compenser la déviation qui s'est produite et qui entraînera un risque inacceptable. **(PERRET S, 2008).**

II.4.8. Etape N°8:

Fixer des seuils critiques pour chaque CCP

Il convient de fixer et de valider des seuils correspondants à chacun des points critiques pour la maîtrise des dangers(CCP). Dans certains cas, plusieurs seuils critiques sont fixés pour une étape donnée. Parmi les critères choisis, il faut citer la température, la durée, la teneur en humidité, le pH, le pourcentage d'eau libre et le chlore disponible, ainsi que les paramètres organoleptiques comme l'aspect à l'œil nu et la consistance **(BLANC D, 2009).**

II.4.9. Etape N°9:

Établir et appliquer des procédures de surveillance efficaces des points critiques de contrôle » (CE852/2004).

Cette étape doit permettre de mesurer ou d'observer les seuils critiques correspondant à un CCP. Les mesures sont des actions de surveillance enregistrées afin d'apporter la preuve de la maîtrise du CCP. **(BOOKLET, 2009).**

II.4.10. Etape N°10 :

Etablissement des mesures correctives

Les mesures correctives de la PCC doivent être élaborées, documentées et mises en œuvre qui définissent les mesures à prendre lorsque la surveillance révèle que les limites critiques n'ont pas été respectées.

Les procédures doivent indiquer quelles sont les mesures à prendre concernant le produit concerné et quelles procédures sont prises pour déterminer la cause première du problème et prévenir sa récurrence. **(BOOKLET, 2009).**

II.4.11. Etape N°11 :

Etablissement des procédures de vérification

Cette étape consiste à vérifier l'efficacité du système mais également son application effective.

Une planification de la vérification qui doit définir l'objectif, les méthodes, les fréquences et les responsabilités des activités de vérification **(AFNOR, 2011).**

II.4.12. Etape N°12 :

Etablissement du système documentaire

Le système documentaire doit comporter deux types de document :

- Le manuel HACCP qui comprend l'ensemble des documents définis lors de l'énumération des différentes étapes : diagramme de fabrication, liste de dangers, définitions des responsabilités...

- Les enregistrements. (**PERRET S, 2008**).

II.5. Les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH):

Elles consistent à bien surveiller l'hygiène personnelle, l'hygiène de production, à prévoir des vestiaires et des installations propres, à porter des vêtements de protection et à former le personnel à la tenue d'un cahier d'enregistrement. Toutes les personnes en contact avec le produit doivent avoir une connaissance opérationnelle de l'hygiène personnelle ainsi que du rôle que peut jouer l'aliment dans la transmission de maladies. (**CODEX Alimentarius, 1997**).

II.6. Les Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF):

De manière générale, il est requis que les lieux de fabrication soient propres et que les équipements soient maintenus en bon état. Les Bonnes Pratiques s'appliquent : aux Programmes d'approvisionnement, au transport, au nettoyage, à la désinfection, au calibrage, à l'entretien de routine, à l'approvisionnement en eau, à la mise en place d'une politique en matière d'utilisation de verre, du métal et enfin, de gestion des nuisibles, et la tenue d'un cahier d'enregistrement des opérations. (**CODEX ALIMENTARIUS, 1997**).

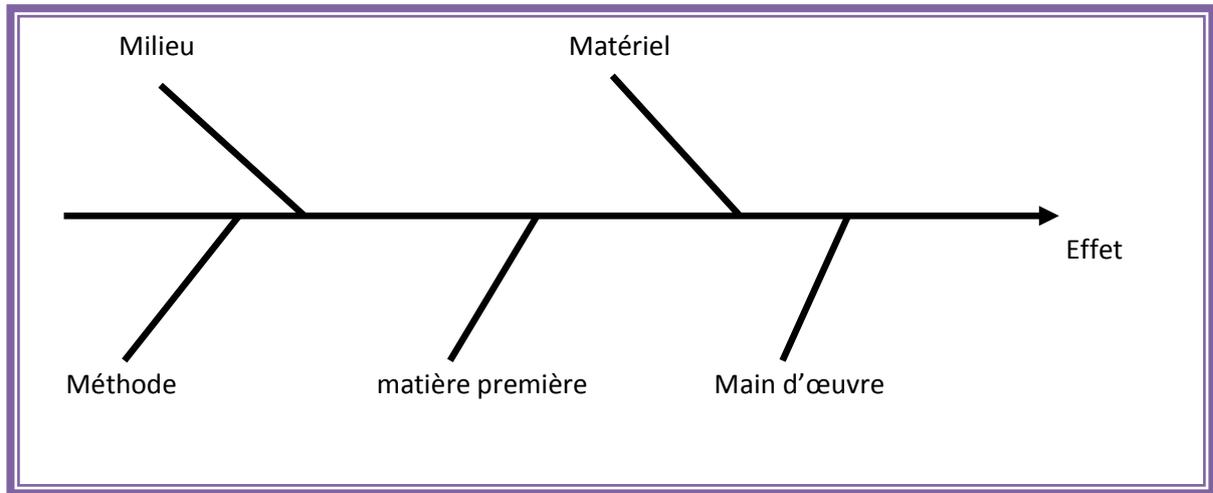
II.7. La méthode des 5M :

Développée par Ishikawa en 1962, la méthode des 5M servant dans la gestion de la qualité peut être utilisée dans le cadre de la recherche d'une cause d'un problème ou dans l'identification et la gestion des risques (**BOUTOU, 2006**).

En effet, le diagramme recommande de regarder l'évènement sous cinq aspects différents résumés par les 5M (**BOUTOU, 2006**) :

- **Matière** : ce sont les matières premières et les matériaux utilisés dans la fabrication du produit.
- **Matériel** : représente l'équipement, les machines et les différents matériels qui entrent en jeu dans la fabrication du produit.
- **Méthode** : c'est la méthode opératoire, la technique ou la logique du processus de fabrication du produit.
- **Main-d'œuvre** : constitue le personnel qui est considéré en général comme le « maillon faible » lors d'un plan de maîtrise d'hygiène.

- **Milieu** : c'est l'environnement externe et interne de l'usine à savoir : les bâtiments, les locaux, la conception, etc.



**Figure 01: Diagramme de causes et effets (diagramme d'Ishikawa)
(BOUTOU, 2006)**

Partie expérimentale

I. OBJECTIF :

L'objectif de notre travail est de contribuer à mettre en place les bonnes pratiques d'hygiène et les bonnes pratiques de fabrication au sein d'une industrie agro-alimentaire en guise d'une future certification HACCP ; et ce en se basant sur le système HACCP et la réglementation nationale.

Notre travail s'est effectué sur plusieurs axes :

- **AXE I. LA PREPARATION DE LA CHECK-LIST**
 1. Le choix de l'industrie agro-alimentaire
 2. Etablissement d'une grille d'audit sur la base des référentiels

- **AXE II. REALISATION DE NOTRE AUDIT D'HYGIENE**
 1. La réalisation d'un audit d'hygiène à l'aide d'une grille d'audit
 2. Les visites périodiques
 3. Le calcul des taux de conformité et de non conformité

II. Matériel :

1. Lieu d'étude :

Notre travail a été effectué dans une unité de fabrication de fromage fondu pendant un mois, allant du 24 mars jusqu'au 25 avril.

2. Présentation de l'entreprise :

L'entreprise dans laquelle notre stage s'est déroulé est situé à Boudouaou El Bahri centre wilaya de Boumerdes. Elle est, par ailleurs ouverte six jours par sept. Dotée de seulement de 6 employés, cette petite unité agro-alimentaire est fonctionnelle depuis 2014 et elle est spécialisée dans la production de fromage fondu.



Photo 01 : Photo du produit « Fromage fondu » (Photo personnelle)

III. Méthode :

III.1. Grille d'audit :

Notre audit a été effectué grâce à l'élaboration d'une grille d'audit qui est composée de 5 secteur et 22 sous secteurs avec 153 critères adaptés et inspirés de plusieurs textes (Codex Alimentarius et ISO 22000).

Cette grille a été dûment remplie suite à la réalisation d'interview, de vérifications documentaire, de contrôles visuels et techniques concernant les thèmes suivant :

Tableau n°4 : Les principaux secteurs de la grille d'évaluation

| Secteur | Sous secteur |
|------------------------------|----------------------------|
| M1 : Milieu | Environnement |
| | Construction et conception |
| | La structure |
| M2 : Matériel | Entretien et maintenance |
| | Dispositif |
| M3 : Méthode | Lutte contre les nuisibles |
| | Nettoyage et désinfection |
| | Gestion des déchets |
| | Transport |
| M4 : Matière première | Approvisionnement |
| | Stockage |

| | |
|--------------------------|---|
| | Emballage |
| | Contrôle de laboratoire |
| | Étiquetage |
| | Traçabilité |
| M5 : Main d'œuvre | Hygiène des mains |
| | Hygiène comportementale |
| | Hygiène vestimentaire |
| | Santé du personnel |
| | Règles additionnelles |
| | Visiteurs |
| | Formation et sensibilisation du personnel |

IV. Analyse des données

Les résultats obtenus sont traités via Excel.

Tableau n° 5 : Grille d'audit

| 1. Milieu | | | |
|--|------------|------------|--|
| Exigences | Oui | Non | Commentaires |
| 1.1. Environnement | | | |
| Le bâtiment est situé loin des agglomérations urbaines et de toutes sources de contaminations environnementales. | | X | Le bâtiment est situé dans une zone urbaine, au milieu d'une agglomération populaire. |
| Le bâtiment est situé loin des zones d'inondations. | | X | Le bâtiment est situé à quelque mètre de la plage. |
| Le bâtiment est situé dans une zone où les déchets solides ou liquides peuvent être évacués facilement. | X | | L'évacuation des déchets est assurée par la présence des camions pour les déchets solides, et un système d'assainissement pour les déchets liquides. |
| Les voies d'accès de l'établissement doivent être : <ul style="list-style-type: none"> • Goudronnées ou bétonnées autant que possible. • Bien entretenues. | X | | Les voies d'accès ainsi que les zones de stationnement des véhicules sont cimentées et bien nivelés et permettent un accès facile aux personnels et aux véhicules. |
| Une clôture de protection doit être présente autour de l'établissement. | X | | Présence d'une clôture sous forme d'un mur d'une hauteur de 3m tout autour de l'industrie |
| Assurer la sécurité et interdire l'accès aux animaux domestique. | X | | Présence d'un agent de sécurité 24h/24 avec une relève entre les agents toutes les 12h et protection contre les animaux domestiques est garantie par le mur autour de l'industrie. |
| 1.2. Construction et conception : | | | |
| L'extérieur du bâtiment doit être conçu, construit et entretenu de manière à empêcher l'entrée des contaminants et des ravageurs. | X | | L'extérieur du bâtiment en panneaux sandwich bien étanche. |

| | | | |
|--|---|---|--|
| Les murs doivent être peints avec une couleur pale ou plus en moins claire. | X | | Les murs sont revêtus en PVC blanc. |
| Les joints des murs et des sols doivent être en gorge arrondie. | X | | Les jonctions entre les sols et les murs sont faites de façon à permettre un bon nettoyage et éviter l'accumulation des bactéries. |
| Les revêtements des sols doivent être lisses, clairs, lavable, résistants, imperméables et antidérapants. | X | | Le plancher de l'industrie est en dalle de sol imperméable, lisse et facile à nettoyer |
| Les portes doivent être à surface lisses, non absorbantes et bien ajustées. | X | | Les portes en métal lisse et bien ajustées. |
| Les portes et les passages doivent être de dimension adéquate pour éviter que le produit ne vienne en contact avec les installations. | X | | Les portes et les passages sont en démentions adéquates 2.5m*1m permettant une séparation entre les installations et les produits. |
| Les portes donnant vers l'extérieur doivent être bien fermées. | X | | Les portes donnant vers l'extérieur sont bien fermées. |
| Les fenêtres doivent être hermétiques, à double vitrage sans rebords ou à rebords inclinés. | | X | Le bâtiment est dépourvu de fenêtre. |
| La présence de pentes pour l'ensemble des sols pour permettre l'écoulement des eaux résiduares vers les dispositifs d'évacuation. | | X | Les sols sont parfaitement verticaux, sans pente. |
| La construction des plafonds et les accessoires qui y sont suspendus doivent être faits de manière à minimiser l'accumulation de saletés et la condensation de vapeur. | X | | Le plafond est lisse, étanche, facilement lavable. les accessoires suspendus sont minimisé à des tubes de néon recouvert et bien protégé |

| | | | |
|---|---|---|--|
| L'éclairage : <ul style="list-style-type: none"> • Doit être approprié, favorisant les activités d'inspection et de production. • Ne doit pas modifier la couleur des aliments. | X | | <ul style="list-style-type: none"> • Toutes les zones de production sont bien éclairées. • L'éclairage est neutre. |
| Un approvisionnement suffisant en eau potable | X | | L'eau potable est présente en permanence et en quantité suffisante. |
| L'établissement doit prévoir des dispositifs de substitution (Réservoirs d'eau, groupe électrogène) propre à lui. | X | | Présence d'un groupe électrogène et un réservoir d'eau. |
| L'entreprise doit mettre en place des affiches servant à mettre en vigueur les politiques de la direction. | | X | Il n y a aucun affichage dans l'industrie. |
| 1.3.La structure de l'établissement : | | | |
| Séparer le secteur propre du secteur souillé. | X | | Le secteur propre est séparé de secteur souillé, tout en respectant le principe de la marche en avant. |
| Séparation des locaux de manipulation des denrées chaudes et les locaux des denrées froides. | X | | Les locaux sont séparés par des couloirs de température neutre pour éviter les chocs thermique. |
| Identification des locaux de stockage (matière première, produits finis, emballage, produits chimique...). | | X | Les locaux et les produits sont séparés mais pas identifié. |
| Les locaux de réception et d'emménagement doivent être séparés de ceux de la préparation et de conditionnement des produits finis. | X | | Les locaux sont séparés, évitant toute source de contamination. |
| Respect de la marche en avant. | X | | Le bâtiment est construit de manière à assurer la marche en avant (flux du personnel est respecté). |

| | | | |
|---|---|---|--|
| Les différentes files de production ne doivent pas s'entrecroiser. | X | | Les différentes files de production sont séparés par des couloirs. |
| 2. [Matériels] : | | | |
| 2.1. Entretien et maintenance : | | | |
| L'entreprise doit avoir un document technique descriptif des matériaux et équipements utilisés. | | X | Aucun document ne décrit les matériaux et les équipements utilisés. |
| Les équipements installés en position permanente doivent être construits et installés de façon à ce qu'ils soient accessibles sur toutes les surfaces. | X | | Les équipements sont accessibles sur toute les surface pour faciliter le nettoyage et l'entretien. |
| Les emplacements des appareils de surveillance, de contrôle et d'enregistrement doivent être bien situés. | | X | Aucun système de surveillance, de contrôle ou d'enregistrement dans le bâtiment. |
| Les équipements de stockage tels que les bacs, silos...etc. doivent être protégés de la contamination par les couvercles | X | | Une bonne protection des équipements de stockage par des couvercles et des cartons. |
| Le responsable de l'établissement doit disposer d'un programme d'entretien préventif efficace pour que l'équipement pouvant influé sur la salubrité des aliments fonctionne de la manière prévue. | X | | Un programme d'entretien préventif est élaboré de manière régulière pour le bon fonctionnement des équipements qui rentre en contact avec l'aliment. |
| Présence d'une liste d'équipement nécessitant un entretien régulier. | | X | L'entretien régulier se fait sans liste d'équipement. |
| Le programme d'entretien (inspection de l'équipement, remplacement, condition d'exploitation manuel de fabricant...) doit être respecté et enregistré par écrit. | | X | Aucun programme d'entretien n'est élaboré, et aucun document ne le justifie. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Le matériel issu du fournisseur doit être conforme aux normes homologuées. | X | | Le responsable de l'industrie veille à la conformité du matériel issu du fournisseur aux normes homologuées. |
| Les équipements doivent être utilisés conformément à leur usage prévu ainsi que dans la zone pour laquelle ils ont été prévus. | X | | Chaque équipement est destiné à un usage et une zone bien déterminée selon leur fonction. |
| Il faut signaler le matériel issu d'une panne. | X | | Toutes les pannes sont signalées et des mesures de remplacement sont prises. |
| Rejet de tout matériel présentant des défauts. | X | | Le matériel présentant des défauts sera rejeté ou réparé par les techniciens. |
| Le matériel doit être : <ul style="list-style-type: none"> • Accessible au nettoyage avec une fiche du mode de nettoyage. • Installé de manière à permettre un entretien et un nettoyage convenable. • Stocké dans des conditions appropriées à son usage. | X | | Le matériel est bien entretenu en matière d'hygiène et de stockage. |
| L'implantation du matériel ne doit pas se faire contre les murs. | X | | Une distance considérable entre le matériel et les murs ainsi que le sol. |
| Rangement hygiénique d'équipements de travail. | X | | Tous les équipements et le matériel utilisé sont arrangés de manière hygiénique. |
| Identification des équipements et des ustensiles. | | X | Aucun document identifiant des équipements et des ustensiles. |
| Ne jamais procéder à la vidange des machines pendant la production. | X | | Le personnel est bien informé sur les mesures de vidange des machines, qui se fait à la fin de la production. |
| 2.2.Dispositifs : | | | |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Des véhicules de transport pour la livraison qui doivent être équipés de chambre frigorifique. | X | | 2 véhicules de transports équipés de chambre frigorifique |
| Il doit y avoir des dispositifs pour le nettoyage et désinfection des mains en nombre suffisant près des postes de travail. | X | | Des lavabos en disposition suffisante pour le personnel de la laiterie, avec l'eau froide et l'eau chaude, et du savon liquide. |
| Les robinets dans les locaux de travail ne doivent pas être actionnés à la main, ce dispositif doit être pourvu de produit de nettoyage et de désinfection ainsi qu'un moyen hygiénique pour le séchage des mains. | | X | Les robinets dans les locaux de travail sont actionnés à la main. |
| Utilisation de palettes en plastique qui répondent aux mêmes règles d'hygiène que l'ensemble du matériel. | X | | Les palettes utilisées sont en plastique, solide et facile à nettoyer. |
| 3. [Méthode] : | | | |
| 3.1. Lutte contre les nuisibles : | | | |
| Une bonne gestion de l'état de propreté autour du bâtiment pour prévenir la prolifération des insectes et des animaux indésirables. | X | | Le bâtiment est entouré de mur, empêchant toute introduction d'animaux indésirables, ainsi que l'application des insecticides. |
| L'espace entre les machines et le sol doit être de 40 cm pour faciliter la lutte contre les nuisibles. | X | | La distance entre machine et sol est respectée. |
| L'entreprise doit être conventionnée avec une société spécialisée dans la lutte contre les nuisibles. | | X | L'entreprise prend en charge la lutte contre les nuisibles. |
| Inspection des marchandises avant stockage de la matière première. | X | | Le gestionnaire du stock doit s'assurer du bon état de la marchandise avant l'introduction à la salle du stockage. |
| Mise en place des lampes à lumière UV. | | X | Utilisation des tubes de néon recouvertes et protégées. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L'entreprise doit avoir un plan de dératisation. | | X | L'entreprise ne possède pas un plan de dératisation à cause de l'instabilité du marché et la non disponibilité des produits. |
| Grillager les buches de canalisation des eaux usées de l'entreprise au niveau de raccordement avec la canalisation du réseau publiques. | X | | Toutes les buches de canalisation sont grillagées, empêchant ainsi l'introduction de déchets solide dans les réseaux publics. |
| Installation des pièges à rats en nombre suffisant à l'intérieur des bâtiments avec une barrière efficace contre les rongeurs au niveau des dessous des portes. | X | | Le nombre de piège à rat suffit pour une lutte efficace à l'intérieur du bâtiment |
| L'entreprise doit faire un rapport régulier sur le programme de lutte contre les nuisibles. | | X | Aucun programme n'est établi à propos de la lutte contre les nuisibles. |
| 3.2.Nettoyage et désinfection : | | | |
| L'entreprise doit appliquer un plan de nettoyage bien définit. | X | | Un programme de nettoyage qui comprend les horaires du nettoyage ainsi que les produits utilisés, est élaboré et bien respecté par le personnel responsable. |
| Les responsables des opérations de nettoyage et de désinfection doivent contrôler l'application de plan de nettoyage et de désinfection (contrôle visuel, microbiologique et chimique). | | X | Le responsable de l'industrie s'occupe lui-même de contrôle visuel de la procédure de nettoyage mais il n'y a aucun contrôle bactériologiques ni chimique effectué. |
| La conception hygiénique des outils et des équipements doit être maintenue dans un état qui prévient les sources de contamination. | X | | Les outils et les équipements sont nettoyés et désinfectés après utilisation, et garder dans une chambre propre évitant toute source de contamination. |
| Le matériel utilisé pour le nettoyage doit être conçu pour cet usage et | X | | Le matériel de nettoyage et de désinfection est rangé dans un |

| | | | |
|---|---|---|---|
| bien rangé. | | | terroir spécial. |
| Ne jamais procéder au nettoyage des surfaces au moment de la production. | X | | Le nettoyage se fait après la fin de production. |
| Les produits de nettoyage et de désinfection utilisés sont identifiés par des étiquettes et stockés dans une zone fermée à clef pour empêcher leur utilisation d'une façon involontaire. | | X | Les produits de nettoyage et désinfection sont mis au fond de couloir vu qu'il n y a pas de chambres de stockage. |
| Mise en œuvre d'un programme écrit comprenant les procédures de nettoyage et d'assainissement. | X | | Le responsable suit une procédure de nettoyage et désinfection qui est écrite, claire et facile à appliquer. |
| Présence de procédure de contrôle de l'efficacité du nettoyage. | | X | Aucune procédure de contrôle de l'efficacité du nettoyage. |
| L'usine doit utiliser des poubelles appropriées, fermées et de préférence de commande à pédale. | | X | L'usine utilise des sacs poubelles standards, non fermés et de commande manuelle. |
| Les poubelles doivent être vidées au moins après chaque fin de production et il faut les garder propres. | | X | Les poubelles sont vidées après remplissage complet, après plusieurs productions. |
| Les produits chimiques doivent être : <ul style="list-style-type: none"> • Entreposées dans un local spécifique (ou éventuellement un meuble) fermant à clef. • Manipulés dans des conditions propres à réduire les contaminations croisées, provoquées par des erreurs de manipulation ou des accidents. | | X | Les produits chimiques sont placés au fond du couloir a coté de la chambre d'affinage. |
| L'entreprise doit avoir un plan de nettoyage adapté à son activité. | X | | Le plan de nettoyage utilisé est adapté à l'activité de la fromagerie, |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | | | ainsi les matériels utilisés. |
| Nettoyage des zones de croisement après chaque sortie des déchets et entrée de matière première. | X | | Les zones de croisements font l'objet d'un nettoyage strict, après sortie des déchets et entrée de matière première. |
| 3.3.Gestion des déchets : | | | |
| Présence d'un système d'extraction passive ou active des vapeurs et des fumées. | | X | Pas de système d'extraction passive ou active des vapeurs et des fumées, donc on note que l'air est généralement humide. |
| Une bonne évacuation des déchets vers l'extérieur. | | X | Les déchets sont évacués anarchiquement, non contrôlés, dans des sacs quasiment ouverts, ce qui attire les animaux nuisibles et les rongeurs. |
| Les conduites pour les eaux usées ne doivent pas passer directement par-dessus d'une zone de production à moins que des mesures de contrôle soient prises pour éviter toute contamination. | X | | L'évacuation des eaux usées ne passe pas directement par-dessus d'une zone de production. Les deux zones sont strictement séparées évitant tout croisement possible. |
| Contrôle et évacuation des déchets à une fréquence bien déterminée. | | X | Aucun programme ne détermine la fréquence de contrôle et de l'évacuation des déchets. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| L'entreprise doit avoir un plan des locaux démontrant les flux des produits, du personnel, des emballages et des déchets. | X | | Les salles séparées pour chaque activité, et le respect du principe de la marche en avant déterminent un plan efficace des flux de chaque segment de l'entreprise. |
| L'entreprise doit avoir un plan de gestion des déchets adapté à ses activités. | | X | Aucun plan de gestion des déchets n'est élaboré, les déchets ne sont pas triés selon l'activité d'où ils proviennent. |
| Les contenants destinés au stockage des déchets doivent être adaptés à leur nature, aux volumes de déchets et faciles à nettoyer et maintenus fermés et convenablement propres. | | X | Pas de contenants destinés au stockage des déchets, ces derniers sont jetés directement à l'extérieur dans des sacs poubelles. |
| 3.4.Transport : | | | |
| Les produits transportés doivent être conditionnés. | X | | Les produits transportés sont des produits finis, conditionnés et emballés, destinés directement à la consommation humaine. |
| Les véhicules ne doivent pas servir au transport de toute matière ou substance susceptible de modifier les produits alimentaires. | X | | Les camions de transport sont frigorifiques, spécialisés au transport des produits alimentaires réfrigérés. |
| Les moyens de transport doivent être entretenus en bon état de propreté et de fonctionnement pour ne pas engendrer un danger. | X | | Le bon fonctionnement et la propreté sont des éléments indispensables pour assurer un transport sans danger pour le produit. |
| Les produits doivent être chargés, placés et déchargés de manière à prévenir toute contamination des aliments et des matériaux d'emballage. | X | | Le chargement et le déchargement des produits se font par un personnel bien informé sur les règles de propreté, avec une rapidité d'action pour prévenir toute contamination des aliments et des matériaux d'emballage. |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | | | |
| Assurer la non rupture de la chaîne du froid lors du transport. | X | | La livraison se fait sur de courte distance, avec rapidité pour ne pas rompre la chaîne de froid. |
| 4. [Matière première] : | | | |
| 4.1. Approvisionnement : | | | |
| L'entreprise doit avoir une relation contractuelle avec les fournisseurs de matière première. | X | | Un contrat de longue durée est établi entre l'entreprise et les fournisseurs de matières premières, aussi des conventions avec la DSA et l'Office Nationale de l'Industrie Laitière. |
| Les opérations de transport de la matière première doivent être conformes. | X | | La matière première est transportée dans un véhicule frigorifique et la chaîne du froid est respectée. |
| L'entreprise doit avoir des fiches de spécification des matières premières. | X | | L'entreprise possède des fiches de spécialisation, en termes de qualité et quantité, des matières premières. |
| Les DLC et DLUO de la matière première doivent être vérifiés sur place. | X | | Le gestionnaire du stock veille toujours à la vérification du DLC et DLOU, et tout produit ne répond pas aux exigences n'est pas réceptionné. |
| Les opérations de préparation de la matière première doivent être conformes aux normes réglementaires. | X | | Le responsable de l'industrie vérifie les fiches accompagnant les matières premières (date de péremption, analyse microbiologique, et référence de fournisseurs...). |
| Un protocole de contrôle à réception des matières premières doit être pratiqué et enregistré. Il doit préciser : | | X | la matière première n'est pas contrôlée dans l'industrie. |

| | | | |
|---|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • la fréquence du contrôle. • la méthode de contrôle. • les critères de refus. • si nécessaire les modalités d'enregistrement du contrôle. | | | |
| Les conditions de réception de la matière première doivent être conformes et ne présentant aucun risque de contamination. | X | | Les conditions de réception de la matière première sont respectées. |
| Il faut respecter la chaîne du froid. | X | | La chaîne de froid est bien respectée. |
| 4.2. Stockage : | | | |
| La matière première doit être stockée de façon à éviter sa contamination et la multiplication de microorganismes. | X | | Le lieu de stockage des matières premières est bien propre. |
| Eviter le contact de l'encre des dateurs avec l'emballage et le produit fini. | X | | Le produit fini est stocké séparément de l'emballage et de l'ancre des dateurs. |
| L'aliment dans les salles de stockage doit être recouvert et jamais en contact avec le sol. | X | | Un espace existe entre les produits et le sol. |
| L'aliment après un traitement thermique ne doit pas être contaminé. | X | | L'aliment après un traitement thermique est directement mis dans la salle de stockage en respectant les mesures d'hygiène pour éviter toute sorte de contamination. |
| La contamination des produits finis non conditionnés doit être absente. | X | | Les produits finis sont stockés dans des chambres bien ventilées, et bien propres, évitant toute source de contamination. |
| Des espaces de 50 cm minimum doivent être laissés entre le produit et | X | | Un espace existe entre les produits, le sol et le mur et entre les |

| | | | |
|--|---|---|--|
| le sol et entre les produits eux-mêmes. | | | produits eux-mêmes. |
| Les produits ne doivent pas être placés contre le mur. | X | | aucun produit n'est en contact avec le mur. |
| L'empilement des produits stockés est déterminé à 10 rangés au maximum pour protéger les couches inférieures. | X | | L'empilement des produits stockés est déterminé à 8 rangés |
| Le système de rotation de stock FIFO (first in first out) doit être appliqué pour éviter un stockage prolongé des produits. | X | | Le système de rotation du stock FIFO est respecté. |
| Il faut enregistrer les températures des enceintes frigorifiques. | X | | Les températures des enceintes frigorifiques sont enregistrées dans un document pour contrôler tout changement éventuel. |
| Les produits ne doivent pas être laissés sur le sol. | X | | Un espace existe entre les produits et le sol. |
| Les matières premières doivent être séparées des produits finis afin d'éviter les contaminations croisées. | X | | La matière premières est stockée dans un lieu bien ventilé et ne présente aucun risque de contamination croisée des aliments ou surfaces alimentaires. |
| Les intrants doivent être évalués à la réception, si possible, pour assurer que les spécifications d'achats ont été respectées. | X | | le responsable de l'industrie s'occupe de calculs des intrants ainsi que les extrants. |
| Emballage : | | | |
| L'entreprise doit avoir une relation contractuelle avec les fournisseurs des emballages. | | X | Pas de contrat avec les fournisseurs des emballages, à cause de la non-stabilité du marché, et l'arrêt de l'importation des emballages. |
| L'entreprise doit détenir les fiches techniques des emballages utilisés. | X | | L'entreprise possède des fiches techniques des emballages utilisés. |
| Des contrôles à réception doivent être effectués et enregistrés pour vérifier la conformité à la commande réalisée ainsi que l'intégrité et la propreté des emballages livrés. | X | | Le gestionnaire du stock veille toujours à la vérification de la conformité à la commande réalisée ainsi que l'intégrité et la propreté des emballages livrés, et tout produit ne répond pas aux |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | | | exigences n'est pas réceptionné. |
| Contrôle de laboratoire: | | | |
| Est-ce que les analyses sont faites sur place par un laboratoire de contrôle interne, ou une sous-traitance ? | | X | L'usine est conventionnée avec un laboratoire régional, et les produits finis sont soumis à des tests microbiologiques après chaque production |
| Un plan d'échantillonnage, aux fins d'analyses microbiologiques et physicochimiques, doit être établi tout au long de la chaîne de production. | | X | L'échantillonnage se fait seulement sur les produits fini avant la livraison. |
| Les analyses effectuées doivent être conformes aux normes nationales. | X | | Les analyses effectuées sont conformes aux normes nationales. |
| Etiquetage : | | | |
| L'étiquetage des produits doit être conforme et contient : <ul style="list-style-type: none"> • La dénomination de vente. • Quantité nette. • La marque déposée. • Pays d'origine. • Le nom et l'adresse du fabricant. • La date de fabrication. • La liste des ingrédients. • Les conditions de conservation. Rédiger en arabe et à titre accessoire en une autre langue. | X | | L'étiquetage du produit est conforme aux normes nationales. |
| Traçabilité : | | | |
| L'entreprise doit avoir une traçabilité documentée en amont et en aval. | X | | De la réception des matières premières jusqu'à livraison des |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | | produits finis, des fiches techniques documentées et archivées en amont et en aval. |
| <p>Les enregistrements suivant doivent être utilisés pour assurer la traçabilité des produits :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des fiches de réception des approvisionnements. • Des factures pour les fournisseurs. • Un listing des stocks des matières premières. • Des bons de commandes pour les clients. • Des factures pour les clients. • Un listing des stocks des produits finis. | X | | <ul style="list-style-type: none"> • Les enregistrements contiennent des fiches techniques de réception des approvisionnements. • Les enregistrements contiennent des factures pour les fournisseurs. • Les enregistrements contiennent un listing des stocks des matières premières. • Les enregistrements contiennent des bons de commandes pour les clients. • Les enregistrements contiennent des factures pour les clients. • Les enregistrements contiennent un listing des stocks des produits finis. |
| 5. [Main d'œuvre] : | | | |
| 5.1. Hygiène des mains : | | | |
| Les employés doivent se laver les mains : | X | | Respect de la fréquence ainsi que la méthode du lavage des mains. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • A l'arrivée et au retour du travail • Après utilisation des toilettes. • A la sortie du réfectoire ou des bureaux. • Après des gestes naturels mais contaminants tels que se moucher et après avoir mangé et bu et fumé, avec respect de la procédure. | | | |
| Les règles à appliquer pour le lavage des mains doivent être rappelées par voie d'affichage mural implanté au-dessus des lave-mains. | | X | Aucun rappel n'est affiché. |
| Les laves mains doivent être en nombre suffisant, et les dispositifs de distribution d'eau doivent être équipés des distributeurs du savon liquide. | X | | Les laves mains en nombre suffisant, avec des distributeurs du savon liquide. |
| Un second distributeur contenant un désinfectant doit être associé au premier. | | X | Un seul distributeur contenant du savon liquide Pas de distributeur de désinfectant. |
| Un contrôle de la propreté des mains au moyen de tests microbiologiques doit être réalisé à une fréquence acceptable. | | X | Aucun test de contrôle de la propreté des mains. |
| Le dispositif de séchage des mains doit être à usage unique. Le papier essuie-mains étant pratiquement le seul possible. | | X | Pas de système de séchage. |
| Les employés au contact du produit ne doivent pas porter de bagues, de montres ou d'autres bijoux, et doivent porter les ongles courts. | X | | Les règles d'hygiène et vestimentaire sont respectées par les employés. |
| Les ongles doivent être propres, coupés courts et sans vernis. | X | | |
| Pour les hommes, pas de barbe ni de moustache. | X | | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| Un dispositif pour le nettoyage des chaussures doit être présent (pédiluve, lave botte...). | | X | Aucun dispositif de nettoyage pour les chaussures. |
| Hygiène comportementale : | | | |
| Interdit de fumer, manger et boire dans les zones de production. | X | | Le personnel suit des instructions strictes dans les zones de production, interdisant de fumer, manger et boire. |
| Le personnel ne doit pas porter des vêtements de ville ou des effets personnels. | | X | Le personnel porte des vêtements de ville avec une blouse. |
| Tous les employés doivent veiller à leur hygiène personnelle pendant les heures de travail et font l'objet de control visuel et de vérification régulière. | X | | Des dispositifs de nettoyage et d'hygiène personnelle sont disponibles (lavabos, savon liquide) |
| 5.2.Hygiène vestimentaire : | | | |
| Fourniture d'une tenue conforme pour tous le personnel, elle doit être : <ul style="list-style-type: none"> • de type standard. • adapté de couleur claire. • lavable et résistante. • en nombre suffisant. • conforme à la zone d'utilisation. | | X | les tenues de travail ne sont pas fournies par l'entreprise, chaque employé achète sa propre tenue. |
| L'entreprise doit fournir des tenues pour les visiteurs. | | X | Les visiteurs doivent porter une blouse pour accéder à l'intérieur du bâtiment mais elle n'est pas fournie par l'entreprise. |
| L'entreprise doit prendre en charge l'entretien et le nettoyage des | | X | Chaque employé est responsable du nettoyage de sa tenue. |

| | | | |
|---|---|---|--|
| tenues de travail. | | | |
| Le personnel doit porter des couvres têtes (calot). | X | | Le personnel utilise des calots quand ils travaillent. |
| Le port de gants et bottes propres est obligatoire. | X | | Les gants à usage unique et des bottes sont disponibles. |
| Les gants à usage unique doivent être remplacés 10 à 15 fois par journée de travail. | | X | Les gants à usage unique sont remplacés en cas de nécessité |
| Le stockage des vêtements de travail doit être fait dans des locaux propres, secs, et en dehors de la zone de production. | | X | Les vêtements de travail sont accrochés à des patères à l'entrée de bâtiment. |
| Santé du personnel : | | | |
| L'entreprise doit imposer un rapport médical avant l'embouche. | | X | Aucun rapport médical n'est exigé. |
| L'entreprise doit fournir un document relatif au suivi médical du personnel. | | X | L'entreprise n'exige pas un suivi médical au personnel. |
| Le personnel doit être informé qu'il doit déclarer immédiatement auprès de son responsable toute plaie, blessure infectée, infection cutanée, diarrhée ou autre affection susceptible de contaminer les aliments. | X | | Le personnel présentant une blessure, plaie ou une infection est suspendu du travail jusqu'à nouvel rapport médical indiquant l'aptitude au travail. |
| Les blessures des employés doivent être protégées par des pansements imperméables. | X | | En cas de blessure, un pansement imperméable est obligatoire. |
| Les personnes atteintes d'un rhume doivent porter un masque bucco-nasal. | X | | En cas de rhume, un masque bucco-nasal est obligatoire. |
| L'établissement doit disposer d'une trousse de secours facilement | X | | Présence d'une boîte de pharmacie au niveau de l'administration et |

| | | | |
|--|---|---|---|
| accessible. | | | l'atelier de travail. |
| Règles additionnelles : | | | |
| L'entreprise doit communiquer les recommandations concernant les pratiques d'hygiène au personnel et aux visiteurs sous forme de messages visuels. | | X | L'entreprise ne dispose d'aucune recommandation ou de messages visuels. |
| L'entreprise doit avoir un plan de formation du personnel. | X | | un plan de formation du personnel existe mais il n'est pas encore appliqué. |
| L'établissement doit contenir un réfectoire pour le personnel. | X | | un réfectoire pour le personnel est disponible. |
| Le personnel doit respecter les horaires du travail. | X | | les horaires du travail sont respectés. |
| Le personnel doit respecter les instructions de fabrication. | X | | Le personnel est bien informé sur les instructions de fabrication. |
| L'accès aux zones critiques doit être limité dans l'espace et dans le temps (refroidissement et chauffage). | X | | L'accès aux zones critiques n'est permis que pendant la période de travail. |
| Respect des flux de circulation du personnel dans les salles de stockage | X | | Les déplacements dans la salle de stockage sont limités et l'accès n'est permis qu'à un seul employé. |
| Visiteurs : | | | |
| Restriction d'accès au personnel et aux visiteurs. | | X | L'accès à l'entreprise n'est pas restreint. |
| Les visiteurs doivent respecter les règles d'hygiène appliquées aux personnels internes. | X | | Les visiteurs respectent les règles d'hygiène interne (porte de blouse, charlotte jetables et des ouvres chaussures). |
| Formation et sensibilisation du personnel : | | | |
| le personnel en contact direct ou indirect avec les produits doit posséder des compétences nécessaires et une formation adéquate de | | X | Pas de formation consacrée aux personnels de l'entreprise, les employés suivent les instructions du responsable de l'industrie. |

| | | | |
|---|--|---|--|
| façon à exercer ses taches selon les règles de l'art dans le respect de la réglementation en vigueur. | | | |
| l'entreprise doit réaliser une formation à l'embauche. | | X | Pas de formation à l'embauche. |
| Réalisation d'un complément de formation lorsque des changements surviennent dans l'équipement ou les procédés utilisés. | | X | Aucun complément de formation lorsque des changements surviennent dans l'équipement ou les procédés utilisés. |
| Mise en place d'affiches servant à mettre en vigueur certaines consignes telles que « défense de fumer », « personnel autorisé seulement », « matières dangereuses », etc.... | | X | Pas de fiche de consigne. |
| Le personnel doit recevoir une formation sur : <ul style="list-style-type: none"> • le contexte de la législation en matière d'hygiène. • Les règles générales d'hygiène : notamment sur l'hygiène corporelle et plus spécifiquement des mains. | | X | Le personnel n'est pas formé. |
| Le personnel doit être informé de certaines notions de microbiologie et également des sources possibles de contamination. | | X | Aucune formation engendrée sur les notions de base de microbiologie et également des sources possibles de contamination. |
| L'établissement doit posséder un responsable pour vérification de l'efficacité du programme de formation et la mise en place des actions correctives. | | X | Aucun programme de vérification de la formation du personnel. |
| Le personnel chargé de la réception doit être formé à l'application du protocole de contrôle à réception. | | X | Aucune formation du personnel sur l'application du protocole de contrôle à la réception. |

I. Résultats du niveau de conformité :

I.1. Le taux total de conformité et de non-conformité :

L'étude que nous avons effectuée dans l'unité de production de fromage fondu à Boumerdes; nous permet de faire ressortir les constatations reportées dans le tableau n°6 illustré dans la figure n°02.

Tableau n° 6 : Taux de conformité global de tous les secteurs confondus

| Les secteurs confondus | Questions | Taux de conformité % | Taux de non-conformité % |
|------------------------|-----------|----------------------|--------------------------|
| Taux global | 153 | 67.69 | 32.31 |

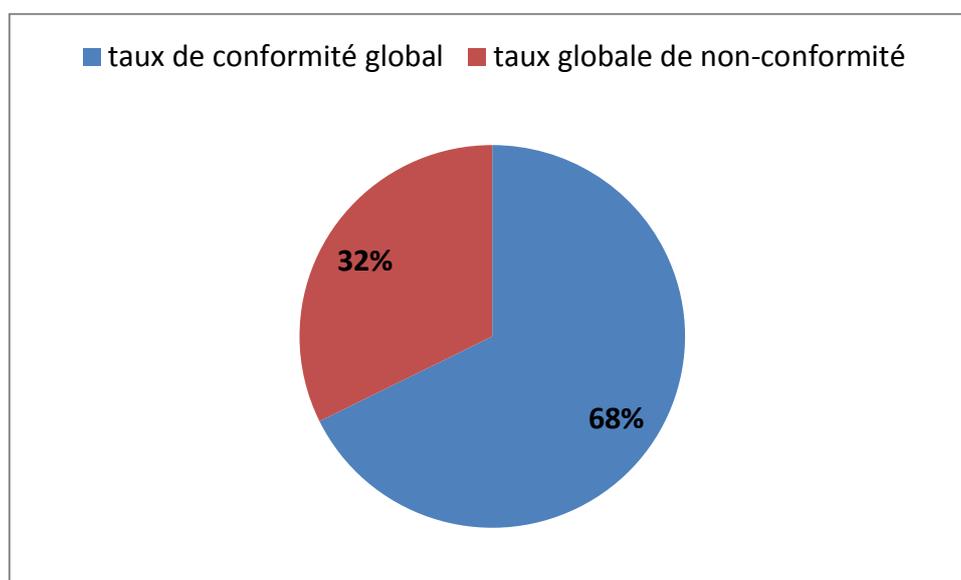


Figure n°02: Taux de conformité global de tous les secteurs confondus

Le taux de conformité global de l'unité en question était de l'ordre de 67.69 % (99 /153), ce qui sous-entend qu'il faut apporter des mesures correctives conséquentes et des efforts d'amélioration dans plusieurs secteurs au sein de l'unité afin d'atteindre un taux de conformité de 100%, situation qui permettra à l'unité d'être certifiée dans le futur, vu que le taux de non-conformité enregistré dans l'unité de production reste tout de même négligeable avec 32.31% (54 /153).

II. Les taux de conformité et de non conformités par secteur (5M)

II.1. M1 [Milieu] :

Le secteur a porté sur 26 critères d'évaluation et a démontré un taux de conformité total de 76,19 % et un taux de non-conformité total de 23,81%.

Ce secteur se divise en 3 sous secteurs, dont les résultats sont représentés dans le tableau n°7 et la figure n°03.

Tableau n° 7 :taux de conformité et de non-conformité par sous secteur pour le secteur M1 [Milieu]

| | Questions | Oui | Non | TC% | TNC% |
|-----------------------------------|-----------|-----------|----------|--------------|--------------|
| M1 [Milieu] | | | | | |
| Environnement | 6 | 4 | 2 | 66,67 | 33,33 |
| Construction et Conception | 14 | 11 | 3 | 78,57 | 21,43 |
| Structure | 6 | 5 | 1 | 83,33 | 16,67 |
| Total | 26 | 20 | 6 | 76,19 | 23,81 |

TC : Taux de conformité. TNC : Taux de non conformité

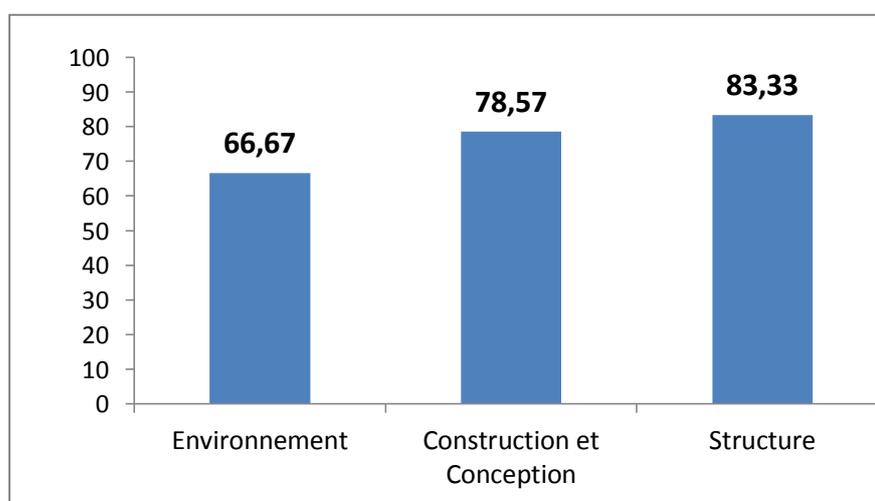


Figure n°03: Taux de conformité par sous thème pour le secteur M1 [Milieu]

Les résultats détaillés pour le secteur **M1 [Milieu]** montrent que le sous thème « **Environnement** » présente un taux de conformité de 66.67 % supérieur à celui de non-conformité qui est de 33.33%, ces résultats sont proches de ceux enregistrés pour le sous thème « **construction et conception** » qui présente un taux de conformité de 78.57 % avec un taux de non-conformité négligeable qui est de 21.43 %.

Les résultats sont meilleurs pour le sous thème « **structure de l'établissement** » qui présente un taux de conformité très élevé qui est de 83.33% avec un taux de non-conformité de 16.67%.

II.2. M2 [Matériel] :

Le secteur a porté sur 20 critères d'évaluation et a démontré un taux de conformité total de 71,88 % et un taux de non-conformité total de 28,13%.

Ce secteur se divise en 2 sous secteurs, dont les résultats sont représentés dans le tableau n°8 et la figure n°04.

Tableau n°8 :Taux de conformité et de non-conformité par sous thème pour le secteur M2 [Matériel]

| S2 matériel | Questions | Oui | non | TC% | TNC% |
|---------------------------------|-----------|-----------|----------|--------------|--------------|
| Entretien et maintenance | 16 | 11 | 5 | 68,75 | 31,25 |
| Dispositif | 4 | 3 | 1 | 75,00 | 25,00 |
| Total | 20 | 14 | 6 | 71,88 | 28,13 |

TC : Taux de conformité. TNC: Taux de non-conformité

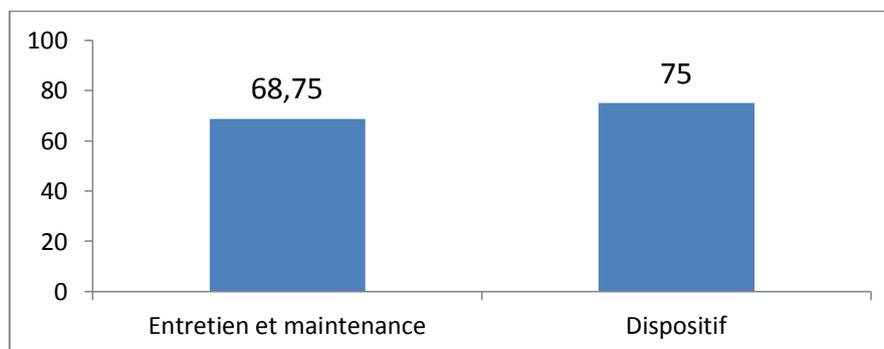


Figure n°04: taux de conformité et de non-conformité par sous thème pour le secteur M2 [Matériel]

Les résultats montrent que le sous thème « **entretien et maintenance** » présente un taux de conformité de 68.75 % avec un taux de non-conformité de 31.25 % qui est dû au manque de documentation dans l'unité. Concernant le sous thème « **dispositif** », ce dernier présente un taux de conformité 75 % supérieur à celui de non-conformité qui est de 25 %. Donc globalement le secteur **M2 [Matériel]** présente un taux de conformité de 71.88 % ce qui signifie que de légères mesures correctives doivent être effectuées.

II.3. M3 [Méthode] :

Le secteur a porté sur 34 critères d'évaluation et a démontré un taux de conformité total de 59,49 % et un taux de non-conformité total de 40,51%.

Ce secteur se divise en 4 sous secteurs, dont les résultats sont représentés dans le tableau n°9 et la figure n°05.

Tableau n°9:Taux de conformité et non-conformité par sous thème pour le secteur M3 [Méthode]

| S3 Méthode | Questions | Oui | Non | TC% | TNC% |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| Lutte contre les nuisibles | 9 | 5 | 4 | 55,56 | 44,44 |
| Nettoyage et désinfection | 13 | 7 | 6 | 53,85 | 46,15 |
| Gestion des déchets | 7 | 2 | 5 | 28,57 | 71,43 |
| Transport | 5 | 5 | 0 | 100 | 00 |
| Total | 34 | 19 | 15 | 59,49 | 40,51 |

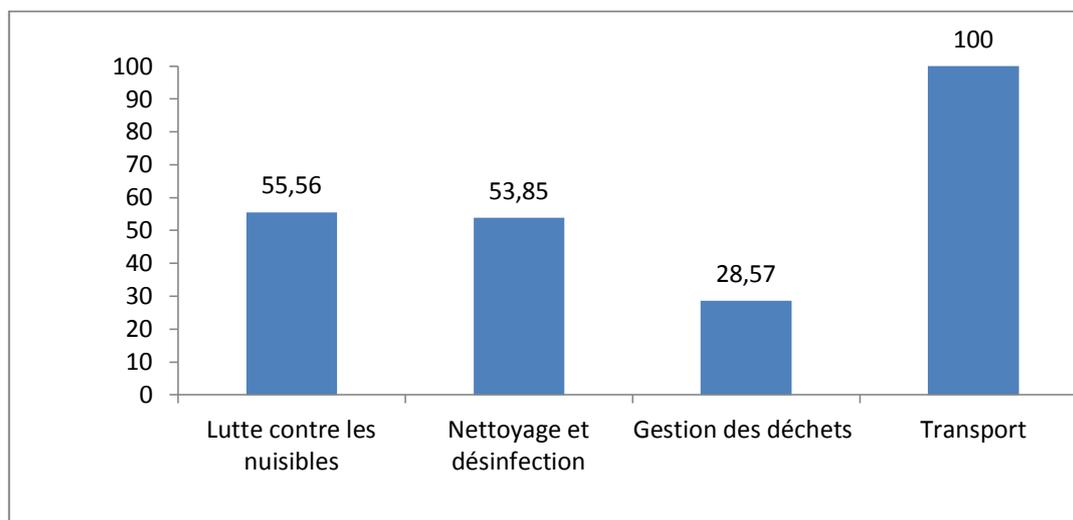


Figure 05: taux de conformité et de non-conformité par sous thème pour le secteur M3
[Méthode]

Le sous thème « **Lutte contre les nuisibles** » et le sous thème « **Nettoyage et désinfection** » présentent des taux de conformité proches de la moyennes qui sont de 55,56 % et 53,85 % respectivement ceci est dû au manque de financement d'une part et la négligence du personnel d'autre part.

Le sous thème « **Gestion des déchets** » : présente un taux de non-conformité supérieur à celui de la conformité qui est de 28,57 % ceci est dû à un défaut d'organisation et au manque d'effectif dans l'entreprise, par contre, pour le sous thème « **Transport** », l'étude a révélé un taux de non-conformité de 00 %.

II.4. M4 [matière première] :

Le secteur a porté sur 30 critères d'évaluation et a démontré un taux de conformité total de 81,25 % et un taux de non-conformité total de 18,75%.

Ce secteur se divise en 6 sous secteurs, dont les résultats sont représentés dans le tableau n°10 et la figure n°06.

Tableau n° 10 :taux de conformité et de non-conformité par sous thème pour le secteur M4 [Matière première]

| S4 | Matière | Questions | oui | non | TC% | TNC% |
|----|--------------------------------|-----------|-----|-----|--------|-------|
| | première | | | | | |
| | Approvisionnement | 8 | 7 | 1 | 87,50 | 12,50 |
| | Stockage | 13 | 13 | 0 | 100,00 | 00 |
| | Emballage | 3 | 2 | 1 | 66,67 | 33,33 |
| | Contrôle de laboratoire | 3 | 1 | 2 | 33,33 | 66,67 |
| | Etiquetage | 1 | 1 | 0 | 100 | 00 |
| | Traçabilité | 2 | 2 | 0 | 100 | 00 |
| | Total | 30 | 26 | 4 | 81,25 | 18,75 |

TC : Taux de conformité. TNC : Taux de non-conformité

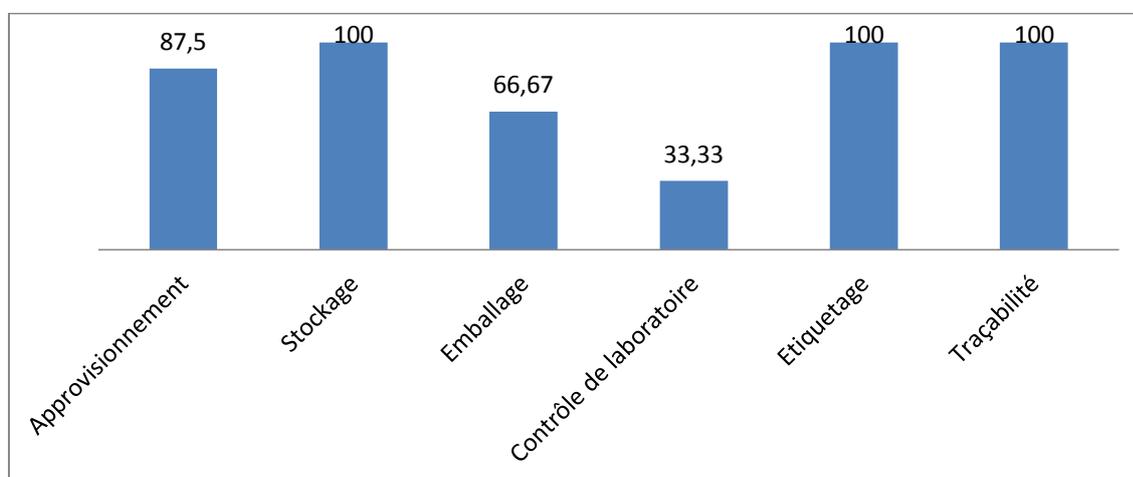


Figure n°06 : taux de conformité et de non-conformité par sous thème pour le secteur M4 [Matière première]

Le sous thème « **Approvisionnement** » présente un taux de non-conformité négligeable qui est de 12.5 % et qui est dû à un défaut de contrôle de la matière première. Concernant les sous thèmes « **Stockage** », le sous thème « **Etiquetage** » et le sous thème « **Traçabilité** », ceux-ci présentent un taux de non-conformité de 00 %.

Le sous thème « **Contrôle de laboratoire** » présente un taux de non-conformité de 66.67 %

supérieur à celui de la conformité qui est de 33.33%.

II.5. M5 [Main d'œuvre] :

Le secteur a porté sur 43 critères d'évaluation et a démontré un taux de conformité total de 49,66 % et un taux de non-conformité total de 50,34%.

Ce secteur se divise en 7 sous secteurs, dont les résultats sont représentés dans le tableau n°11 et la figure n°07.

Tableau n°11:taux de conformité et de non-conformité par sous thème pour le secteur M5 [Main d'œuvre]

| S5 Main d'œuvre | Questions | oui | non | TC% | TNC% |
|--|-----------|-----|-----|-------|-------|
| Hygiène des mains | 10 | 5 | 5 | 50 | 50 |
| Hygiène comportementale | 3 | 2 | 1 | 66,67 | 33,33 |
| Hygiène vestimentaire | 7 | 2 | 5 | 28,57 | 71,43 |
| Santé du personnel | 6 | 4 | 2 | 66,67 | 33,33 |
| Règles additionnelles | 7 | 6 | 1 | 85,71 | 14,29 |
| Visiteurs | 2 | 1 | 1 | 50 | 50 |
| Formation et sensibilisation de personnel | 8 | 0 | 8 | 00 | 100 |
| Total | 43 | 20 | 23 | 49,66 | 50,34 |

TC : Taux de conformité. TNC: Taux de non conformité

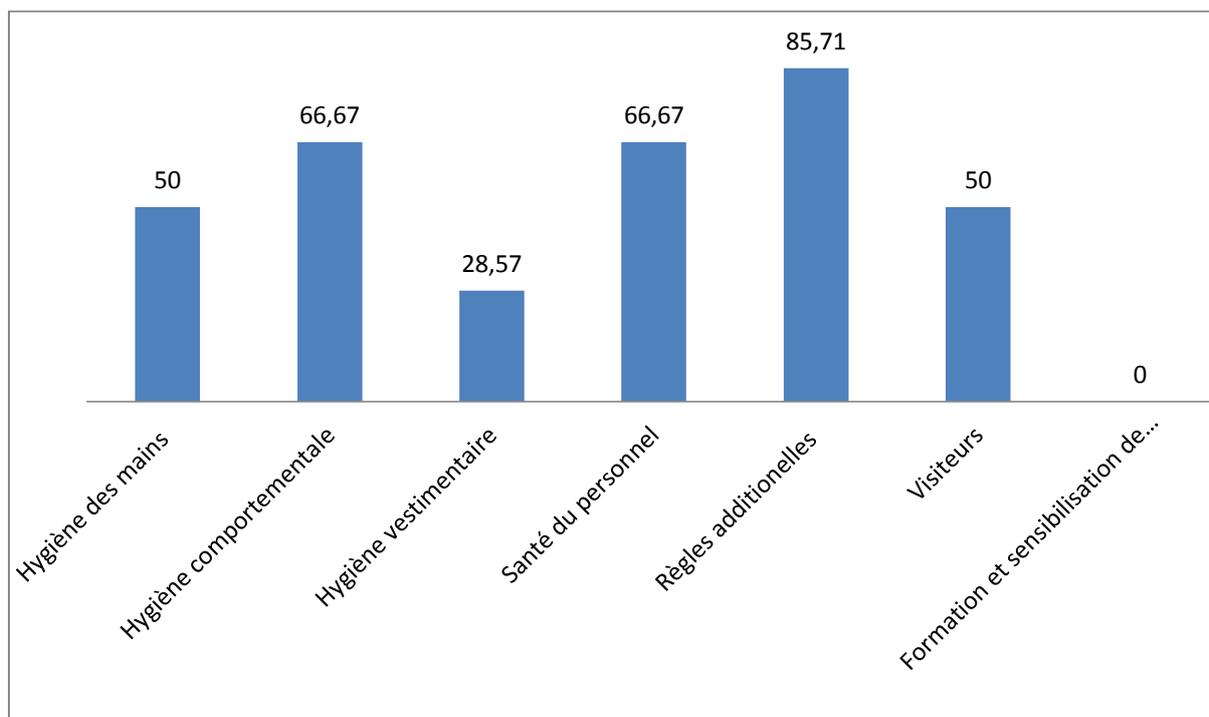


Figure n°07: taux de conformité et de non-conformité par sous thème pour le secteur M5 [Main d'œuvre]

Le secteur **M5 [Main d'œuvre]** présente un taux de conformité total de 49.66% avec un taux de conformité de 50 % pour les sous thèmes « **Hygiène des mains** » et le sous thème « **Visiteurs** ».

Le sous thème « **Hygiène comportementale** » et le sous thème « **Santé du personnel** » présente des taux de conformités égaux à 66.69 %.

Le sous thème « **Hygiène vestimentaire** » présente un taux de non-conformité de 71,43 % supérieur à celui de la conformité.

Le sous thème « **Règles additionnelles** » présente un taux de conformité élevé avec 85,71 % avec un taux de non-conformité négligeable de 14,29 %.

Le sous thème « Formation et sensibilisation de personnel » ne présente aucune conformité.

Les non-conformités observées sont engendrées par le manque de financement, d'organisation, de discipline et d'effectif ainsi qu'à un défaut de formation et de sensibilisation du personnel.

A la fin de notre étude nous pouvons avancé clairement que les taux de conformité dans l'industrie évalué selon les recommandations du système qualité HACCP et selon la réglementation Algérienne sont largement supérieurs pour les sous secteurs suivants : **Construction et conception du bâtiment** avec 78,57 % (11 /14), **Structure du bâtiment**(83,33 ; n : 5/6), **Dispositif** (75% ; n : 3/4), **Approvisionnement** (87.5 ; n : 7/8) ainsi que pour **les règles additionnelles** (85,71% ; n 6/7). Nous pouvons conclure que peu de corrections à apporter sont nécessaire afin d'atteindre les 1000% de conformité dans ces sous secteurs.

Par contre et concernant les sous secteurs **Gestion des déchets**(28.57% ; n : 2/7), **Contrôle de laboratoire**(33,33% ; n : 1/3) et **hygiène vestimentaire** (28,57% ; n : 2/7), les taux de conformité sont très négatif voir égal à zéro comme c'était le cas pour **la formation et sensibilisation de personnel**. Et ainsi ces sous secteurs nécessitent beaucoup plus d'attention et un grand travail reste à faire surtout qu'il s'agit bien de secteur sensible, pouvant avoir une répercussion direct sur la salubrité du produit et la sécurité du consommateur. Par ailleurs les taux de conformité sont moyens pour les sous secteurs : **Environnement**(66,67% ; n : 4/6), **Entretien et maintenance**(68,75% ; n : 11/16), **Lutte contre les nuisibles** (55,56% ; n : 5/9), **Nettoyage et désinfection** (53,85% ; n : 7/13), **Emballage**(66,67% ; n : 2/3), **hygiène des mains** (50% ; n : 5/10), **Hygiène comportementale** (66,67% ; n : 2/3), **santé de personnel** (66,67% ; n : 4/6), **Visiteurs** (50% ; n : 1/2).

Globalement, les non-conformités sont dues principalement à l'absence de fermeté de la part de la direction ainsi qu'à un défaut de formation et de sensibilisation du personnel, manque de vigilance et l'organisation interne et au manque de financement. Par contre les conformités sont dues à la vigilance et la compétence du premier responsable. Comme nous avons constaté un intérêt particulier de la direction mais aussi du personnel en ce qui concerne les activités et les procédures et les bonnes pratiques de fabrication.

Des résultats qui nous laissent devant une situation complexe, où un travail consistant doit être fait dans le cours, le moyen et le long terme, par ordre d'importance des secteurs et surtout en prenant en considération l'impact possible d'une défaillance dans un des secteurs, aussi bien sur la santé publique que pour le consommateur de ce produit plus spécialement. Aussi, des corrections dans ce sens ont été proposées au responsable afin d'arriver à augmenter le taux de conformité de l'unité dans les brefs délais, et petit à petit arriver aux taux acceptable pour une éventuelle certification dans le future.

Finalement, nous pouvons dire qu'une concentration des efforts doivent porter sur le suivi de la main d'œuvre, sa qualification et sa mise à niveau, ainsi que sur l'élaboration d'un programme de prévention et d'entretien pour les locaux de production, serait une étape considérable pour arriver à un état de conformité de 100%.

Pour cela il faut :

- Prévoir un programme écrit d'entretien préventif qui donne la liste de l'équipement et des ustensiles, et qui indique l'entretien préventif dont ils font l'objet.
- L'installation d'un programme de lutte contre les nuisibles et la gestion des déchets.
- Optimiser le nombre et l'emplacement de des postes de lavage et le séchage hygiénique des mains.
- Exiger un certificat de bonne santé et des visites médicales régulières pour le personnel qui entre en contact avec la denrée alimentaire ou qui sont autorisés à entrer dans les zones de manipulation des aliments.
- Prévoir un plan de formation qui touche l'ensemble du personnel sur le respect des règles d'hygiène.
- Prévoir des pictogrammes clairs sur les règles internes et les afficher.
- Obliger les visiteurs à respecter les règles d'hygiène internes.

Conclusion

Afin d'assurer la sécurité et l'hygiène alimentaire, nous avons contribué à la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène et des bonnes pratiques de fabrication au niveau d'une industrie de production de fromage fondu et ce par l'établissement d'une check-list de 153 critères d'évaluation au total et qui a été présentée ainsi que la procédure d'audit par secteur (5M) suivant le diagramme d'Ichikawa en répondant point par point au principe du système HACCP et à la réglementation Algérienne. Un tel travail nous a permis de nous initier à l'audit en faisant ressortir aussi bien les points forts que les points faibles de l'unité de production.

Concernant les points faibles nous avons pu pour le moment émettre quelques recommandations sous formes d'actions correctives.

Notre travail nous a également permis d'encourager et de sensibiliser le personnel à aller dans le sens du maintien et de l'amélioration continue de toutes les activités comme le préconise la norme.

A l'issue de notre audit, les résultats ont été représentés d'abord par un taux de conformité global de l'ordre de 67,69 % devant un taux de non-conformité global de l'ordre de 32,21% puis par un taux de conformité par secteur se situant dans une fourchette entre [49,66 % - 81,25%] ce qui nous a montré que certains secteurs sont plus améliorés que d'autres et donc un travail doit être effectué afin d'apporter tous les secteurs à un taux de conformité de 100 %.

Au cours de notre stage, et malgré les difficultés rencontrés dans le processus d'évaluation, nous restons sûrs que l'engagement de la politique qualité du premier responsable, le financement par secteur ainsi que la sensibilisation de l'ensemble du personnel, constitue la vraie réussite. Ainsi, l'entreprise pourra être certifiée et gagnera par conséquent une reconnaissance aussi bien sur la plan national qu'international.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

1. **AFNOR., 2011.** Module de soutien, n°12 version 1.
2. **ALAIS C. et LINDEN G., 1997.** Abrégé de biochimie alimentaire. 4ième éd. Masson, 248p.

B

3. **BENOIT .IR .H., 2005.** Guide d'application HACCP, version 2, p5.
4. **BLANC D., 2009.** ISO 2200, HACCP et sécurité des aliments : Recommandation, outils, FAQ et retours de terrain. Edition AFNOR, France, 413p.
5. **BOOKLET., 2009.** Food Safety Management (HACCP), p9.
6. **BOUTONNIER J.L., 2002.** Fabrication du fromage fondu. Techniques de l'Ingénieur, traité Agroalimentaire, F 6 310-1, 14 p.
7. **BOUTOU O., 2008.** De l'HACCP à l'ISO 22000, Management de la sécurité des aliments. Afnor.

C

8. **C.C.A. (Commission codex alimentarius), 2004.** Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires comité du codex sur le lait et les produits laitiers. Sixième Session, Auckland Nouvelle-Zélande. Avant-projet de norme pour le fromage fondu observations à l'étape 3, 3 p.
9. **CARIC M., 2000.** Processed cheese. Encyclopedia of Food Science and Technology, 2nd ed, ed., John Wiley and Sons, New York. p. 1973–1987.
10. **CHAMBRE M., DAURELLES J., 1997.** Le fromage fondu. Le fromage. Ed. Lavoisier, p. 691-708.
11. **CHOISY C., DESMAEAUD M., GUEGUEN M., LENOIR J., SCHMIDT J., et TOURNEUR C. 1997 (a).** Les phénomènes microbiens, Dans Le fromage, 3ème ed., Tec et Doc. Lavoisier. pp 377.

12. **CHOISY C., DESMAZEAUD M., GRIPON J.C., LAMBER G., et LENOIR J. 1997 (b).** Biochimie de l'affinage. Dans Le fromage, 3ème ed. Tec et Doc. Lavoisier. pp 89.
13. **CHRISTENSEN J., POVLSEN V.T., SØRENSEN J. 2003.** Application of fluorescence spectroscopy and chemometrics in the evaluation of processedcheeseduringstorage. J. Dairy Sci. vol. 86, p. 1101–1107.
14. **CODEX ALIMENTARIUS. 2011.** Principes généraux d'hygiène alimentaire CAC/RCP 1-1969., pp20- 39.
15. **CODEX ALIMENTARIUS. 1997.** Disposition générales (hygiène alimentaire).codex alimentaire organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture organisation mondiale de la santé Rome.

D

16. **Davis J.G., 1976.** la fromagerie et les variétés de fromage du bassin méditerranéen.

E

17. **ECK A. et GILLIS J.C., 1997.** Le Fromage, De la science à l'assurance-qualité ; 3e éd-Paris, 891p.
18. **ENIL M., 2011.** Connaissance du lait Congrès international de la répression des Fraudes à Genève.
19. **EVETTE J.L., 1975.** La fromagerie.- Paris : Presses universitaires de France, 140 p.

F

20. **FOX P.F., LAW J., MCSWEENEY P.L.H. and WALLACE J., 1993.**Biochemistry of cheeseripening. Pp. 389-438. In Cheese:Chemistry, physics and microbiology, volume I, General aspects, second edition. (Ed. P.F. FOX), Springer-Science+Business Media, B.V., 601p.

G

21. **GUIRAUD., 1998.** Microbiologie Alimentaires, volume4, 2ème édition, p89-95.

H

22. **HERMIER. J., LENOIR. F., WEBER., 1992.** Les groupes microbiens d'intérêt laitiers, volume 34, 2ème édition, p56
23. **HUANG V.T., PANDA F.A., SMITH E.B., 2010.** Cheese composition and related methods. United states patent, US 7807207 B2, 12 p.

J

24. **J.O.R.F (JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE), 2007.** Décret n. 2007- 628 du 27 avril 2007 relatif aux fromages et spécialités fromagères, 10 p.
25. **JEANTET R., CROGUENNEC T., MAHAUT M, SCHUCK P. et BRULE G,** Les produits laitiers. 2 eme Edition, Tec et Doc, Lavoisier, Paris, France, 2008, p185.

K

26. **KAREN L. HULEBAK., 2002.** Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) History and Conceptual Overview, Volume 22, Issue 3, pp 547–552.

L

27. **LE JAOUEN J.C., 1993.** Guide national des bonnes pratiques en production fromagère fermière. Paris, 1è éd.: Institut de l'élevage.145-154. FRANCE. Ministère de l'agriculture et de la pêche. Arrêté ministériel du 30 mars 1994 : critères microbiologiques auxquels doivent satisfaire les laits de consommation et les produits à base de lait lors de leur mise sur le marché. Journal officiel du 21 avril 1994, 5883.
28. **LUQUET F.M., 1990.** Lait et produits laitiers : vache, brebis chèvre. Tome II, Tech. Et Doc., 2ième édition, Lavoisier, Paris.

M

29. **MAHAUT M, JEAN R, BRULE G., 2000.** Initiation à la technologie fromagère. Éditions TEC & DOC, volume20, p194.

30. **MALLAY A. M. N., 2012.** Essai de fabrication d'un fromage frais traditionnel sénégalais, à partir du lait de vache coagulé par la papaine naturelle. Mémoire de diplôme de master en qualité des aliments de l'homme ; Université CHEIKEN ANTA de Dakar, 31 pages.
31. **MEYER A., 1973.** Processed Cheese Manufacture, Food Trade Press Ltd., London, 201 p.
32. **MOUFFOK N, BENHADJ L, FERHAT Z, BOUSBIA N., 2013.** Identification et analyse des danger d'un process de fromage selon l'ISO 22000. QUALITA2013, Compiègne, France.

N

33. **NOISETTE., 2008.** Historique De L'HACCP, Le blog de la sécurité, de l'hygiène alimentaire : La méthode HACCP La microbiologie des aliments La toxicologie alimentaire Les tiac.

P

34. **PADILLA M. et GHERSI G., 2001.** Le marché international du lait et des produits laitiers. Options méditerranéennes CIHEAM-IAM Montpellier, France. sér. B, n. 32, 15p.
35. **PATART J.P., 1987.** Les fromages fondus. Le fromage. Edition Lavoisier, p. 385-398.
36. **PERRET S., 2008.** Présentation des démarches HACCP, Service Développement des Entreprises, C.C.I. Arras, du Cray, 1.

Q

37. **QUITTET C, Nelis H., 1999** HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers, tome 1, Ed. KULEUVEN et Gembloux, Bruxelles, p 495.

R

38. **RAMET J.P., 1985.** La fromagerie, les variétés de fromages du bassin méditerranéen. Collection. Production et santé Animales. FAO, Rome, Italie. 187p.

39. **AMET J.P., 1987.** La préparation du caillée, 1- : La présure et les enzymes coagulantes. Dans Le fromage (Coord. ECK A.), Tec et Doc. Lavoisier, pp 101-107, 539 p
40. **RAMET J.P., 1997.** La préparation du caillée, 1- : La présure et les enzymes coagulantes (p.101-107). Dans Le fromage, 3éme ed. Tec et Doc. Lavoisier.

U

41. **USDA (commodityrequirements),, 2007.** PCD5 Pasteurized process American cheese for use in domestic programs, 9 p.

Z

42. **ZAMORA-LUNA V, MA. PATRICIA V. AZANZA, MYRNA BENIA., 2003.** Barriers of HACCP team members to guideline adherence. food control, p 15-122.
43. **ZHANG D. et MAHONEY A.W., 1991.** Iron fortification of process Cheddar cheese. Journal of Dairy Science, vol. 74, p. 353–358.

Résumé :

L'objectif fondamental de la mise en œuvre d'une procédure fondée sur le système HACCP et la maîtrise des dangers liés aux aliments peut être atteint par différents moyens , en gardant à l'esprit que les procédures de maitrise des dangers doivent être fondées sur un diagnostic global et précis des risques, hiérarchisées et axées sur les aspects importants pour la sécurité des aliments au sein de l'entreprise.

Notre travail est une contribution à la mise en place des BPH et des BPF dans une unité agro-industrielle de production de fromage fondu à travers un audit d'hygiène.

Les résultats de l'audit d'hygiène montrent un taux global de non-conformité de 32,31 %. Les taux de non-conformité sont : 23.81%, 28.13%, 40.51%, 18.75% et 50.34% pour le milieu, matériel, méthode, matière première et main d'œuvre respectivement.

Ainsi, afin de satisfaire le consommateur et assurer la salubrité des aliments produits le responsable de cette entreprise doit prendre les devants et redoubler d'efforts en prenant les mesures nécessaires, non seulement sur le plan financier, mais également pour former, responsabiliser, motiver et sensibiliser le personnel afin d'atteindre le taux de conformité de 100%.

Mots clés : BPH, BPF, conformité, non-conformité

Abstract :

The fundamental purpose of the implementation of a system-based procedure HACCP and the control of food-related hazards can be achieved by different means, bearing in mind that the hazards control procedures must be based on a comprehensive and accurate diagnosis of risks, prioritized and focused on the important aspects for the food safety within the company.

Our work is a contribution to the implementation of GHP and GMP in agro industrial unit producing melted cheese through a hygiene audit.

The results of the audit of hygiene show an overall rate of non-compliance by 32.31%. The rates of non conformities are: 23.81%, 28.13%, 40.51%, 18.75% and 50.34% for environment, materials, methods, raw material and personal respectively.

So in order to satisfy the consumer and ensure the safety of food produced, the responsible of this company should take the lead and redouble his efforts in taking the necessary measures not only on the financial plane , but also to train, empower, engage and educate staff in order to achieve compliance rate of 100%.

Keys words : GHP, GMP, conformities, non-conformities .

الملخص :

الهدف الاساسي من وضع طريقة مبنية على نظام HACCP و التحكم في المخاطر التي لها علاقة بالاغذية يمكن تحقيقه بوسائل مختلفة، مع الاخذ بعين الاعتبار ان طرق التحكم في المخاطر تكون مبنية على تشخيص شامل و دقيق لهاته المخاطر. مركزة على الجوانب الهامة لتامين التغذية داخل المؤسسة . عملنا هذا يساهم في وضع BPH و BPF داخل وحدة الصناعة الغذائية لانتاج الجبن الذائب من خلال مراقبة النظافة . نتائج مراقبة النظافة تبين نسبة اجمالية لعدم الامتثال تقدر ب 32,31%نسب عدم الامتثال هي 23.81% , 28.13% , 40.51% , 18.75% و 50.34% بالنسبة لمحيط الأدوات ، الطريقة ،المادة الأولية و اليد العاملة على التوالي

لذلك و من أجل إرضاء المستهلك وضمان نظافة المواد الغذائية، يجب على مسؤول هذه المؤسسة ان يتقدم و يضاعف مجهوداته باتخاذ التدابير اللازمة ليس فقط لتحسين المؤسسة من الناحية المالية بل ايضا بتكوين العمال،تحميلهم المسؤولية، تحفيزهم و تحسيسهم للوصول الى نسبة مطابقة 100%.

الكلمات المفتاحية BPH: BPF، التوافق، عدم التوافق.