



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences agronomiques



Mémoire présenté pour l'obtention Du diplôme de Master 2

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Production Animale

Thème:

**La Contribution à la mise en place du système HACCP
au sein de la société de transformation de lait et dérivés
« Fermier » (Draa ben kheda)**

Présenté par :

Hamadouche Yasmina

Benrejdal Anissa

Devant le jury composé de :

Président : Mr AMRANE R. Maitre de conférences A

Examineur : Mr REZZIK H. Maitre-assistant A Promotrice :

Mme BOUDI M. Maitre-assistant B

Année universitaire : 2020/2021

REMERCEMENT

Au terme de ce travail, nous remercions le bon dieu qui nous a donné le courage et la patience pour mener ce travail jusqu'au bout.

On tient à exprimer notre respectueux remerciement et notre profonde reconnaissance à notre promotrice Madame Boudi M, qui nous a orienté et conseillé tout au long de ce travail

On remercie les membres du jury : Monsieur REZIK H et Monsieur AMRANE R qui nous ont fait l'honneur de juger notre travail.

Nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères à tout le personnel de l'entreprise «fermier » exceptionnellement au personnel du laboratoire microbiologie avec qui nous avons l'honneur de réaliser notre stage.

Nos vifs remerciements s'adressent également au responsable du laboratoire microbiologie Monsieur NECHICHE qui nous a acceptés dans son laboratoire et nous a orienté et conseillé tout au long de notre stage.

Enfin, nous remercions, tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Du profond de mon cœur j'aimerais dédier cet humble travail à toutes les personnes que j'aime :

A l'être le plus cher à moi « maman » aucune dédicace ne saura exprimer mon respect mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que tu as consenti pour mon instruction et mon bien être.

A mon cher père merci d'avoir fait de moi ce que je suis

Ames sœurs: Souad, Akila, kahina et leur maris, les petits enfants; Ilyes, Cyrine ? A ma grand-mère dieu tu protège

A tous mes amies surtout..... Mes collègues

A toutes les personnes qui m'ont vraiment soutenue et aidé même si de loin, vous êtes une source de force pour moi et je vous estime.

Mina

Dédicace

Du fond de cœur Je dédi ce modeste travail à:

A mon modèle de sacrifice, d'amour et de générosité, la lumière de mon chemin, l'étoile de ma vie et à qui je souhaite aussi une Très longue vie ; à ma très chère mère.

A l'homme de ma vie, mo exemple éternel, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir Réussir, je souhaite une très longue vie ; à mon très cher père.

A mes chères sœurs : Dihia et Nassima et leurs maris et ces petites : Abdenour, Romaiassa, Hani. A mes chers frères : Said et sa femme Horia, djafer, ghiles.

A tous ceux qui m'aiment..... Et à toute ma famille.

A tous mes amies et surtout kenza.

Et a tous mes collègues, et tous ceux qui j'ai connu pendant cette année.

Anissa

Résumé

Notre étude à portée sur l'analyse de l'état des lieux et la situation hygiénique et la contribution à la mise en place d'un plan HACCP de différentes zones de l'atelier de production de la laiterie STLD (société de transformation de lait et dérivé) « fermier » situé à Draa Ben KHEDA, et ce, depuis la réception des matières première jusqu'à l'expédition des produits finis.

Les résultats de l'évaluation de la situation hygiénique de la laiterie sont comme suite :

L'application des bonnes pratique d'hygiène (BPH) et les bonnes pratiques de fabrication (BPF) sont mise en place tout au long de processus de production, les mesures préventives contre tout risque ou contamination alimentaire sont respecté, ainsi le contrôle de la matière première et le produit fini et les analyses physicochimiques et microbiologique sont effectué régulièrement ce qui a permet l'assurance et la salubrité de produit fini

summary

Our study focuses on the analysis of the state and condition to the hygienic situation and the contribution to the implementation of a HACCP plan of different areas of the production workshop of the STLD dairy (milk processing company and derivative) "fermier" located in Draa Ben KHEDA, from the receipt .of raw materials to the ship

The results of the assessment of the hygienic situation of the dairy are as follows:

The application of Good Hygiene Practice (GMP) and Good Manufacturing Practices (GMP) are implemented throughout production processes, preventive measures against any risk or food contamination are respected, so the control of the raw material and the finished product and the physicochemical and microbiological analyzes are carried out regularly which allowed the assurance and safety of the finished product

ملخص

ركزت دراستنا على تحليل حالة المبنى والوضع الصحي والمساهمة في تنفيذ خطة لمختلف المناطق في ورشة إنتاج الحليب (شركة تصنيع الحليب و مشتقاته) الواقعة في ذراع بن خدة و هذا من استلام المواد الخام إلى شحن المنتجات النهائية فيما يلي نتائج تقييم الحالة الصحية لورشة إنتاج الحليب :

يتم تطبيق ممارسات النظافة الجيدة وممارسات التصنيع الجيدة طوال عملية الإنتاج، ويتم احترام التدابير الوقائية ضد أي خطر أو تلوث غذائي وبالتالي التحكم في المواد الخام والمنتج النهائي والتحليلات الفيزيائية والكيميائية الميكروبيولوجية يتم إجراؤها بانتظام مما يسمح بضمان وسلامة المنتج النهائي.

Table de matières:

Liste de tableaux
Liste des figures
Liste des abréviations

Partie bibliographique :

Chapitre 1 : La qualité et l'HACCP

Introduction 1

I. La Qualité

1-Définition de la qualité	4
2-les composantes de la qualité	4
2-1-Qualité nutritionnelle	4
2-2-Qualité hygiénique	4
2-3-Qualité organoleptique.....	5
3-la maîtrise de la qualité.....	5
4-Assurance de la qualité.....	5
5-l'hygiène des aliments	5
5-1-la sécurité des aliments	6
5-2-la salubrité des aliments	6
6-le paquet d'hygiène (les programmes prés-requis) et le plan HACCP	6
6-1-Les bonnes pratiques d'hygiène.....	6
6-2-les bonnes pratiques de fabrication	7
6-3-les dix règles d'or des bonnes pratiques de fabrication.....	7

II. HACCP

1-Définition de l'HACCP.....	8
2-historique de la méthode HACCP.....	8
3-conditions de la mise en place de la méthode HACCP.....	8
4-Application de la méthodologie HACCP	9
5-Les septes principes de la méthode HACCP.....	10
6-Les étapes de la méthode HACCP	11
7-les principaux avantages de l'HACCP	15

Chapitre 2 : Généralité sur le lait

1-Définition du lait.....	17
1-1-Définition générale	17
1-2-Définition légale	17
2-Valeur alimentaire du lait	17
3-Principales caractéristiques	17
3-1-Caractéristique organoleptique.....	17

3-2-La composition chimique du lait.....	17
4-Quelques propriétés physicochimiques du lait	21
5-Les dangers rencontrés dans les industries agroalimentaires	22
A-Danger biologique	23
B-Danger chimique.....	23
C-Danger physique	23
7- Quelques dénominations de lait	23

Partie expérimentale

1-Objectif	26
2. Le choix de l'entreprise	26
3. Déroulement des enquêtes.....	26
4-Présentation	27
5-Matériel et méthodes	27
5-1-Matériel	27
5-2-Méthode.....	28

III. Les programmes pré-requis ou préalables

1-L'infrastructure de bâtiment l'infrastructure de bâtiment.....	28
2-Equipements	29
3-Sécurités des manipulateurs	30
4-De La matière première vers le produit fini.....	31
A- La pasteurisation.....	32
B- Le conditionnement	33
C-Etiquetage.....	33
D-Stockage des produits fini.....	34
E-Distribution	35
5- Nettoyage et désinfection	35
6- La lutte contre les nuisibles.....	37
7- L'air et ventilation.....	37
8- L'éclairage.....	38
9- La température.....	39
10- Approvisionnement en eau.....	39
11- Stockage des produits chimique.....	39
12-Les déchets	39
13- La traçabilité.....	39
14 Les analyses physico-chimiques et microbiologique	40

IV. La mise en place de la démarche HACCP

1- Constitution de l'équipe HACCP.....	44
2-Description du produit	44
3- La détermination de l'utilisation de produit.....	45
4-Etablir un diagramme de fabrication	45
5-Confirmer le diagramme.....	46

6-Analyse des dangers.....	46
7.8-La détermination des point critique à maitrisé + La mise en place d'un système de surveillance + Fixation des seuils critiques pour chaque CCP.....	49
9.10-Mettre en place un système de surveillance pour chaque ccp et des actions corrective.....	50
11-Vérifier le système HACCP	51
12-Etablir un système de documentation.....	51
Conclusion.....	52

Liste des tableaux :

Tableau 1	La composition moyenne du lait de vache (g /L) (jacques MATHIEU, 1998).
Tableau 2	La composition minérale du lait (Vignole et al. 2002).
Tableau 3	Nettoyage du Pasto et des circuits en fin de journée de production.
Tableau 4	Caractéristique général de lait de vache pasteurisé de la laiterie STLD.
Tableau 5	Caractéristique physicochimique de lait de vache pasteurisé de la laiterie STLD :
Tableau 6	Analyse des dangers selon la méthode des 5M
Tableau 7	La détermination des point critique à maitrisé +fixation des seuils critiques pour chaque ccp.
Tableau 8	La mise en place d'un système de surveillance pour chaque ccp +la détermination des mesures corrective.

Liste des figures :

Figure n°1	Les 12 étapes et les 7 principes du système HACCP (selon Laurentiu et Mihai 2007)
Figure n°2	Matériel en inox
Figure n°3	La désinfection des plans de travail.
Figure n°4	Vestiaires.
Figure n°5	Laves main/ sèche à main.
Figure n°6	Toilettes.
Figure n°7	Les affichages pour lavages des mains
Figure n°8	Les affichages concernant l'hygiène de comportement des personnels.
Figure n°9	L'arrivage de lait par des camions des fournisseurs.
Figure n°10	Prélèvement d'un échantillon de lait dans les citernes de réception.
Figure n°11	Les cuves de stockage de lait réceptionné.
Figure n°12	La salle de conditionnement.
Figure n°13	La désinfection de l'emballage à l'aide de la lumière Blue
Figure n°14	L'emballage en polyéthylène.
Figure n°15	Sachet de lait (produit fini) porte l'étiquetage
Figure n°16	Chambre froide.
Figure n°17	Ventilateur à l'intérieure de la chambre.
Figure n°18	Stockage de lait.
Figure n°19	La distribution de lait dans les camions frigorifique
Figure n°20	la station C.I.P :L'acide, la soude et l'eau de rinçage
Figure n°21	Nappe C.I.P (pasteurisation).
Figure n°22	les ventilateurs.
Figure n°23	L'éclairage
Figure n°24	Bâche à eau
Figure n°25	Traitement d'eau (osmoseur).
Figure n°26	Exemple de fiche à la réception (fiche des cuves).
Figure n°27	Les analyses physicochimiques
Figure n°28	La détermination de l'acidité
Figure n°29	Les analyses microbiologiques (la détermination des <i>coliformes</i>)
Figure n°30	Le diagramme de fabrication du lait cru au niveau de la laiterie STLD « fermier »

Liste des abréviations:

HACCP: Hazard analysis critical control point

Ccp: Critical control point

ISO: International organisation for standardisation

FAO: Food agricultural organisation

OMS: Organisation mondiale de la santé

BPH: Bonne pratiques d'hygiène

BPF : Bonnes pratiques de fabrication

BRP: Programme prés requis

CIP: Cleaning in place

PH : Potentiel hydrogène

DLC : Date de limite de consommation

C° : Degré Celsius

ES : Extrait sec

MG : Matière grasse

N° : Numéro

Introduction :

Les crises alimentaires constituent l'une des principales causes de l'incertitude des consommateurs. Depuis les années 90, une succession de crises alimentaires n'a cessé d'affecter le monde agricole et agroalimentaire, plus particulièrement la viande et les produits carnés (suite à la crise de la vache folle), avicole (poulet à la dioxine, grippe aviaire...), produits laitiers (scandale du lait infantile aux salmonelles). Ces crises ont jetés le trouble chez le consommateur, les faisant passer de la confiance à la méfiance.

Ces divers scandales et crises alimentaires, ont incité les Etats à créer des directives relatives à l'hygiène des denrées alimentaires, de manière à identifier tout aspect déterminant pour la sécurité des aliments et pour veiller à ce que des procédures de sécurités appropriées soient établies, mises en œuvre, respectés et mises à jours.

Ainsi les exploitants du secteur alimentaire doivent connaître les dangers associés à leurs aliments, être conscients des conséquences de ces dangers pour la santé des consommateurs et faire en sorte qu'ils soient correctement gérés. Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) constituent le socle de la maîtrise efficace des dangers liées à leur activité pour certains exploitants de secteur alimentaire, une mise en œuvre rigoureuse des BPH suffira à assurer la sécurité sanitaire des aliments (OMS, 2019).

Les principes généraux d'hygiène alimentaire jettent des bases solides qui permettent de garantir l'hygiène des aliments et ils doivent être, au besoin, utilisé en jonction avec chaque code spécifique d'usages en matière d'hygiène, ainsi qu'avec les directives régissant les critères microbiologique. Ils s'appliquent à la chaîne alimentaire depuis la production primaire jusqu'à la consommation finale. En indiquant les contrôles d'hygiènes qui doivent être exercés à chaque stade. Afin d'accroître la sécurité des aliments, il est recommandé d'utilisé chaque fois que possible le système HACCP tel qu'il est décrit dans le système d'analyse des risques –points critiques pour leur maîtrise et directive concernant son application (appendice) (*codex alimentarius 1969*).

A ce moment la méthode HACCP (hazard analysis critical control point) est devenu un système de sécurité sanitaire des aliments, c'est une démarche systématique et préventive universellement reconnu qui élimine les dangers biologique, chimique et physique par l'anticipation et la prévention plutôt que par l'inspection et l'analyse des produits fini (Hathaway, 2006).

L'objectif de notre travail est réaliser une étude descriptive de l'état des lieux et des conditions de production laitière, au sein de l'unité de fabrication de lait et de transformation de produit laitier STLD (société de transformation de lait et dérivés) « Le fermier », et l'établissement d'un programme de prévention pouvant constituer ultérieurement une base acquise de maîtrise d'hygiène en vue d'appliquer le système HACCP, outil de gestion des risques.

Notre travail s'exerce sur deux parties :

Une partie théorique : comprenant deux chapitres, dans le premier chapitre nous présenterons les connaissances bibliographiques concernant le système HACCP, et dans le deuxième chapitre les généralités sur le lait.

La deuxième partie : nous avons abordé une étude expérimentale dans laquelle on a évalué les PRP, non seulement, on a réussi à suivre la mise en place de système HACCP dans les différents processus de la fabrication du lait fermier au niveau de la laiterie STLD situé dans la zone industrielle à Draa ben Kheda (tizi ouzo) puis nous présenterons les différents résultats obtenus et leur discussion par rapport aux références issues de la synthèse bibliographique.

Notre étude finira par une conclusion générale résumant les résultats obtenus en donnant les principales perspectives.

Partie Bibliographique

Chapitre 1 : La Qualité et l'HACCP

I. La Qualité

Définition de la qualité : Selon la définition de ISO : la qualité est l'ensemble des caractéristiques d'une entité qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire les exigences exprimés et implicites.

Il faut entendre par entité ce qui peut être décrit et considéré individuellement comme un produit, un service, un processus, un système, une personne (Bakouche, 2012).

2. Les composantes de la qualité

Dans le domaine alimentaire, la qualité est une préoccupation ancienne et récurrente qui reste toujours au cœur des inquiétudes des consommateurs. Le terme qualité pour les produits alimentaires regroupe différentes composantes :

- Qualité nutritionnelle,
- Qualité sanitaire
- et organoleptique (goût).

Le secteur alimentaire agit donc sur ces trois dimensions essentielles de la qualité (FQP, 1990).

a) Qualité nutritionnelle :

La qualité nutritionnelle est présentée au consommateur comme la meilleure raison d'acheter tel produit plutôt que tel autre. La communication met en avant des vertus, plus généralement supposées que réelles, et dont l'objet est d'assurer un avantage concurrentiel. La qualité nutritionnelle regroupe des éléments qui sont très différents depuis la composition en nutriments de l'aliment considéré, jusqu'à son effet sur la santé du consommateur, effet particulièrement difficile à définir comme à mesurer (CXL, 2009).

b) Qualité hygiénique :

Depuis de nombreuses années, les industries agroalimentaires ont mis en place différents outils pour assurer la mise sur le marché de produits présentant une qualité hygiénique optimale : contrôle des matières premières à la réception, des en-cours de fabrication, des produits finis, audits des fournisseurs, HACCP, bonnes pratiques d'hygiène, systèmes de traçabilité de plus en plus performants, etc.

En parallèle, le secteur alimentaire a développé et continue à développer de nombreuses normes dans le domaine de la qualité hygiénique. Il s'agit aussi bien de normes générales, comme par exemple l'ISO 22000 portant sur le "Système de management de la sécurité des denrées alimentaires" que de normes plus techniques portant par exemple sur un mode opératoire pour une analyse de la qualité microbiologique (FQP, 1990).

c) **Qualité organoleptique :**

La qualité sensorielles (ou organoleptiques) d'un produit alimentaire sont celle que l'homme est capable de percevoir à l'aide de ses cinq sens. Elles regroupent toutes les sensations perçues depuis l'achat de produit jusqu'à sa dégustation (Ellies et al. 2014).

3. La maîtrise de la qualité : Est l'ensemble des techniques et activités à caractère opérationnel utilisées pour répondre aux exigences pour la qualité. Maîtriser la qualité, ce n'est autre chose que définir et mettre en œuvre les dispositions nécessaires pour créer un produit ayant les caractéristiques voulues : c'est maîtriser les activités qui concourent à la création de produit et leur résultats, c'est maîtriser le processus de création.

La maîtrise de la qualité est d'ordre technique et méthodologique. Ce n'est pas une activité séparée qui se superposerait à l'activité créatrice de l'entreprise indésirable, mais une manière efficace d'exercer l'activité créatrice. Elle permet d'éviter toute déviation de la qualité planifiée du produit ou service fourni. W. Edwards Deming, connu pour avoir introduit la maîtrise statistique de la qualité au sein de l'appareil militaire des Etats-Unis et des industries japonaises, et auteur de nombreux livres sur la maîtrise de la qualité, divise la maîtrise de la qualité en quatre activités à travers le cycle PDCA (Plan, Do, Check, Act) ¹ encore appelé « Roue de Deming » (Gracien, 2010).

4. Assurance de qualité (ISO8402, 1994) : C'est l'ensemble des activités préétablies et systématique, mises en œuvre dans le cadre d'un système qualité, et démontrées en tant que besoin pour donner la confiance appropriée en ce qu'une entité satisfera aux exigences par la qualité (Bakouche, 2012).

Selon ISO : l'assurance qualité permet de garantir au client que ses exigences sont respectées à : tous les stades de fabrication du produit, elle permet également de s'assurer que l'organisation de l'entreprise est conforme à : une politique qualité clairement définie

L'assurance qualité représente l'ensemble des actions préventives systématiques nécessaires pour assurer : la confiance du client, répondre exactement à ses besoins et attentes, améliorer la performance, obtenir une meilleure rentabilité de l'entreprise, et aussi améliorer l'accès au marché.

5. L'hygiène des aliments : Le règlement (CE) n°852/2004 du 29 avril 2004 définit l'hygiène des denrées alimentaires comme « les mesures et conditions nécessaires pour maîtriser les dangers et garantir le caractère propre à la consommation humaine d'une denrée alimentaire compte tenu de l'utilisation prévue » (MEFR ,2004).

Selon l'article 2 du règlement (CE) n°178/2002, le terme « denrée alimentaire » désigne « toute substance ou produit transformé, partiellement transformé ou non transformé étant susceptible d'être ingéré par l'être humain ».

¹ *Planifier (Plan), Faire (Do), Vérifier (Check), Agir (Act)*

Le manque d'hygiène alimentaire favorise les contaminations qui peuvent être de différents types : physique, chimique ou biologique. Ces contaminations peuvent ensuite être à l'origine d'intoxications, de TIAC (toxi-infection alimentaire collective), de maladies, voire, dans de plus rares cas, de mortalité. Il est de la responsabilité de l'exploitant du secteur alimentaire d'identifier les dangers liés à la production de ses produits afin de réduire le risque à un niveau acceptable. Le respect de la réglementation permet de mettre sur le marché des produits sains et sûrs pour le consommateur (MEFR, 2002).

L'hygiène des aliments a deux composantes :

- La sécurité des aliments
 - La salubrité des aliments
- a) **La sécurité des aliments** : La sécurité désigne « un état d'esprit confiant et tranquille de celui qui se croit à l'abri du danger ». Pour notre propos, ce terme est utilisé pour garantir l'innocuité des aliments sous la notion de « sécurité des aliments » (Boutou, 2014). C'est l'assurance que les aliments ne causeront pas de dommage au consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés. La sécurité alimentaire (Food Security) est une expérience qui désigne la sécurité des approvisionnements alimentaires.
- b) **La salubrité des aliments** : La notion de salubrité est différente de celle de sécurité. Elle s'applique plus aux caractéristiques intrinsèques du produit, à savoir le goût, l'odeur, la texture, la présentation, avec la présence de microbes de dégradation (bactéries, levures et moisissures). En d'autres termes c'est l'assurance que les aliments, lorsqu'ils sont consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés, sont acceptables pour la consommation humaine. La notion de sécurité est donc plus forte que celle de salubrité mais les résultats sont identiques : des pertes. Dans un cas (insalubrité) on peut perdre le produit et dans l'autre cas (insécurité) on peut perdre le consommateur. L'hygiène des aliments désigne la sécurité et la salubrité des aliments, ces deux composantes de l'hygiène sont indissociables (Tabti, 2006).

6. Le paquet d'hygiène (les programmes prés-requis) et le plan HACCP

Les bonnes pratiques d'hygiène : sont des conditions et activités de base nécessaire pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sûrs et d'aliments sûrs pour la consommation humaine (Anses, 2015)

Les « conditions de base » sont liées aux caractéristiques de l'environnement du produit qui peuvent affecter son hygiène (matériaux, ventilation, température, humidité,...). Elles doivent être prises en compte dès la conception.

Elles couvrent les problématiques auxquelles chaque entreprise doit apporter des réponses avant d'initier un travail d'analyse des dangers (HACCP). Elles ne sont pas sélectionnées pour maîtriser des dangers « spécifique », mais pour maintenir un environnement hygiénique

de production, de traitement ou de manipulation des produits. L'objectif final étant de mettre à la disposition du consommateur des produits finis sûrs pour la consommation humaine.

Les bonnes pratiques d'hygiène vont concerner l'environnement du produit à différents niveaux. D'après Dila (2012), ces étapes peuvent être résumées comme suit

- L'environnement général de l'établissement : son lieu d'implantation, le voisinage et les abords
- L'environnement de fabrication du produit : les locaux de réception, de stockage et de fabrication.
- L'environnement immédiat du produit : le matériel et les autres matériaux au contact du produit utilisé au cours de la fabrication (y compris les conditionnements et les emballages), le personnel de l'établissement amené à être au contact du produit.
- Les autres produits résultant de la fabrication du produit principal et les déchets.

Les bonnes pratiques de fabrication :

L'OMS définit les bonnes pratique de fabrication (BPF) comme étant « un des éléments de l'assurance de qualité ; elles garantissent que les produits sont fabriqué et contrôlés de façon uniforme et selon des normes de qualités adaptés à leur utilisation et spécifiées dans l'autorisation de mise sur marché». Les BPF couvrent l'ensemble du procédé de fabrication : définition de celui-ci; validation des étapes critique de la fabrication ; locaux , stockage, transport ; qualification et formation appropriées du personnel pour production et le contrôle de qualité ; service de laboratoire suffisants ; relevés établissant que toutes les étapes requises pour les procédures et les instructions ont bien été suivies ; dossiers de fabrication et de distribution des lots permettant de retracer l'historique complet des produits ; systèmes de rappel des lots et enquêtes sur les réclamation (OMS ,1997)

Les 10 règles d'or des bonnes pratiques de fabrication :

- Tenu propre et adapté
- Etre en bonne santé
- Se laver les mains comme il faut
- Etre former aux BPH et BPF
- Avoir une matière 1^{ère} de qualité
- Avoir des locaux adaptés
- Avoir un matériel propre et adapté
- Stocker les produits dans des zones spécifiques
- Respecter la chaine du froid ou du chaud
- Nettoyage et désinfection (Belmonte, 2017).

II. HACCP

1. Définition de HACCP

HACCP est l'abréviation anglaise de « Hazard Analysis critical control points» c'est-à-dire « système d'analyse des risques et de maîtrise des points critique». Il s'agit d'une méthode

servant à identifier et à contrôler les dangers qui menacent la salubrité des produits alimentaire (CAC, 2003). Reposant sur des bases scientifiques des systèmes de maîtrise axés davantage sur la prévention que sur l'analyse du produit fini. Cette méthode n'a pas pour seul avantage d'améliorer la sécurité des aliments : grâce aux moyens de documentation et de la maîtrise qu'elle propose, elle permet aussi de démontrer une certaine compétence aux consommateurs et de satisfaire les exigences législatives des autorités (FAO, 2001).

2. Historique de la méthode HACCP :

Le système HACCP (hazard analysis critical control point) est un système d'analyse et de contrôle des dangers alimentaire mis au point à fin des années 1960. La compagnie Pillsbury, aux Etat Unis, l'a développée à la demande la NASA qui désirait éviter les intoxications alimentaires aux astronautes en mission. L'émergence et la popularité d'un système comme HACCP ont été favorisé à la fois par une meilleure connaissance des risque associés aux aliments, particulièrement ceux dus à la présence de microorganismes pathogènes, et par une augmentation des inquiétudes et des préoccupations des consommateurs vis-à-vis de ces risques. Déjà, la création de l'organisation mondiale de la santé (OMS) et de l'organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) à la fin des années 1940 et, par la suite, en 1961 de la commission du codex alimentarius (à la suite d'une résolution de la FAO) était, en partie, le résultat des préoccupations du public face aux risques à la santé, y compris les risques alimentaires. L'élaboration de normes alimentaires par la commission du codex alimentarius à partir de 1993 marque un tournant dans la mondialisation des règles dans ce domaine. La venue de HACCP coïncide en outre avec ce mouvement d'harmonisation des normes alimentaires et la commission du codex alimentarius introduit cette méthode dans sa documentation dès 1969. « Le système d'analyse des risques et de maîtrise des points critique points critiques (HACCP) et directive concernant son application » devient donc un appendice au « code d'usages international recommandé- principes généraux d'hygiène alimentaire ». On peut affirmer que le HACCP se distingue par son approche préventive (vignola, 2002)

3. Conditions de la mise en place de la méthode HACCP :

- **L'engagement de la mise en place**

La préparation de la mise en place de l'introduction HACCP doit faire état d'un engagement par les entreprises qui doivent fixer les objectifs à atteindre déjà en transmettant sa politique et son expertise en matière de sécurité des aliments à l'ensemble des salariés de l'entreprise.

- **pour la mise en place**

Une équipe HACCP doit être pluridisciplinaire et dans l'élaboration d'un plan de maitrise HACCP. Responsables, professionnels du secteur et le personnel de production et de services doivent être formé à l'hygiène alimentaire introduction HACCP, être capable de développer et de maitriser le plan de bonnes pratiques d'hygiène (BPH) relatif au secteur alimentaire concerné en conformité avec les différents textes règlementaires européens du « Paquet Hygiène ». Il ne suffit pas de les afficher, il est nécessaire de les connaître et de les appliquer.

- **La norme nationale de l'HACCP**

Une norme française parue en aout 2008 « NF V01-006 » destinée aux professionnels de la chaine alimentaire, notamment les très petites entreprises (TPE) et les petites et les moyennes entreprises (PME) expose et explique la place de l'introduction de HACCP et l'application de ses principes au sein d'un système de management de la sécurité des aliments. (Frédéric, 2016).

4. Application de la méthodologie HACCP :

La méthode HACCP est internationale et issue du codex Alimentarius. Elle correspond à une démarche vigoureuse, organisée, spécifique et responsable. Cette approche permet de garantir l'innocuité à tous les maillons de la chaine lors de la production, de la transformation et de la distribution.

Ainsi, par la méthode HACCP, il est possible de prouver, par des enregistrements, que la production élaborée est sûre et que les risques pour la sécurité alimentaire ont fait l'objet de mesures préventives appropriées. La démarche HACCP rallie plusieurs objectifs, dont la satisfaction des besoins implicites des consommateurs et des organismes réglementaires

Pour certains mots utilisés dans la conception de la méthode HACCP, nous avons les définitions suivantes :

- **Plan HACCP (HACCP plan) :** C'est le document écrit basé sur les principes de la méthode HACCP et qui décrit les procédures à suivre pour assurer la maîtrise d'un procédé spécifique ou mode opératoire (MFQ ,1998).
- **Danger :** Agent biologique, chimique ou physique présent dans un aliment ou état de cet aliment pouvant avoir un effet adverse sur la santé (codex.2005).
- **Analyse des dangers :** Démarche consistant à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers repérés dans les matières premières et les autres ingrédients, l'environnement, dans le procédé ou dans l'aliment, et les facteurs qui entraînent leur présence, afin de décider s'il s'agit de dangers significatifs (Cleveland, Ohio, 2019).
- **Risque :** fonction de la probabilité d'un effet néfaste sur la santé et de la gravité de cet effet résultant d'un ou de plusieurs dangers dans un aliment (codex, 2005).
- **Surveiller :** Séquence planifiée d'observations et de mesures pour déterminer si un CCP est maîtrisé et comporte un enregistrement à l'usage des futures vérifications (MFQ ,1998)
- **Mesure de maîtrise :** Actions et activités auxquelles on peut avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger qui menace la sécurité des aliments ou pour le ramener à un niveau acceptable (Anses, 2015).
- **Point critique pour la maîtrise (CCP) :** Étape pendant laquelle une ou plusieurs mesures de maîtrises, essentielles pour maîtriser un danger significatif sont appliquées dans le cadre d'un système HACCP (Cleveland et Ohio, 2019)

- **Seuil critique** : Critère, observable ou mesurable, relatif à une mesure de contrôle sur un point critique pour la maîtrise qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité de l'aliment (Cleveland et Ohio, 2019).
- **Diagramme des opérations** : Représentation systématique de la séquence des étapes utilisées dans la production ou la fabrication d'un aliment.
- **Validation des mesures de maîtrise** : Obtention de preuves selon lesquelles une mesure de maîtrise ou une combinaison de mesures de maîtrise, correctement mise en œuvre, permet de maîtriser le danger en atteignant un résultat spécifique
- **Vérification** : Application des méthodes, procédures, analyses et autres évaluations, en plus de la surveillance, afin de déterminer s'il y a conformité avec le plan HACCP (Anses, 2015).
- **Action corrective** : Procédure à suivre lorsqu'un dépassement de limite critique apparaît (MFQ ,1998)

5. Les septes principe de la méthode HACCP :

Le système HACCP est conçu, validé et mis en œuvre conformément aux sept principes suivants :

Principe 1 : procéder à une analyse des dangers et déterminer les mesures de maîtrise.

Principe 2 : déterminer les points critique pour la maîtrise (ccp).

Principe3 : fixer les seuils critiques (validés).

Principe 4 : mettre en place un système de surveillance de la maîtrise des ccp.

Principe 5 : déterminer les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un ccp donné n'est maîtrisé.

Principe 6 : valider le plan HACCP, puis appliquer les procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.

Principe 7 : constitué un dossier dans lequel figureront toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application (Cleveland, Ohio, 2019)

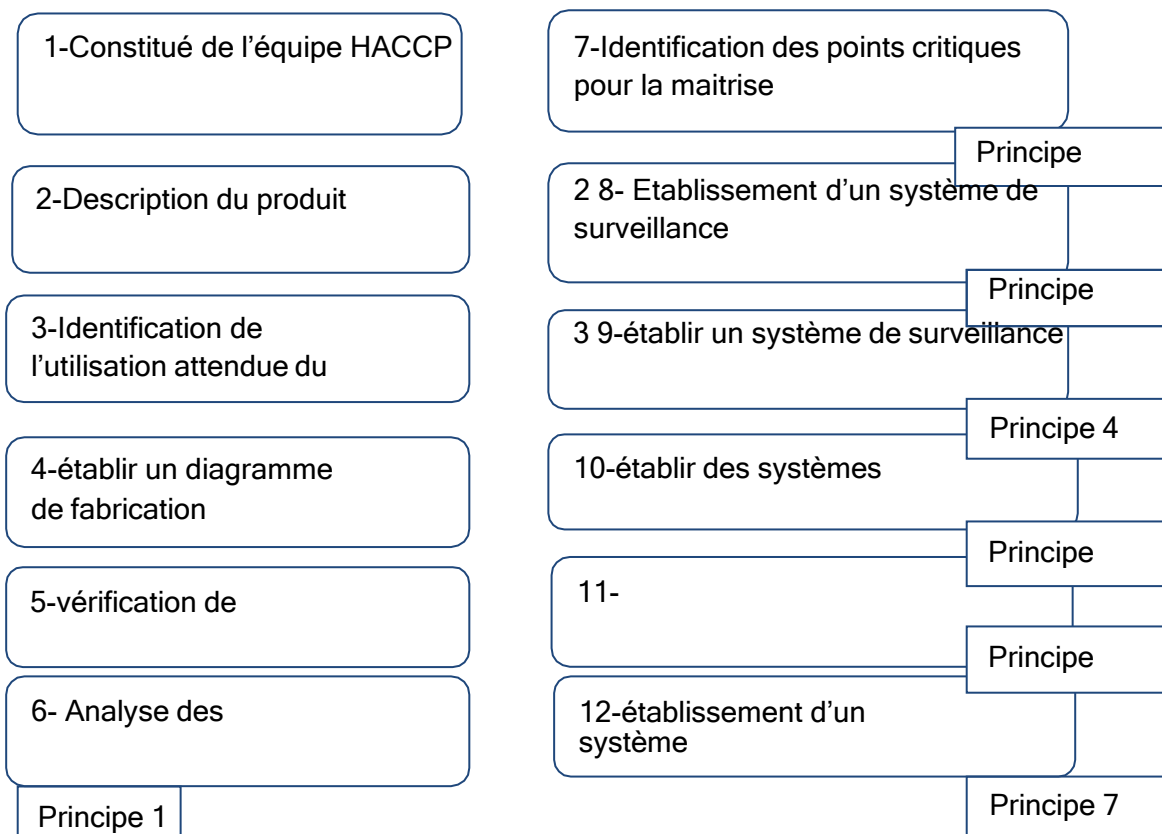


Figure n°01 : Les 12 étapes et les 7 principes du système HACCP (LAURENTIU et MIHAI, 2007).

6. Les étapes de HACCP

La méthode HACCP se décline enfin en 12 étapes selon le codex alimentarius (2003).

Étape 1 : Former une équipe HACCP

Pour avoir une vision la plus objective possible, il vaut mieux être plusieurs à réfléchir. Pour cela, il faut mettre en place une équipe HACCP. C'est cette équipe qui mènera à bien toute l'étude HACCP.

Cette équipe doit être composée d'au moins deux personnes. On essaie également que cette équipe ait assez de connaissances à deux niveaux:

- En termes de techniques ;
- En termes de processus réellement appliqués dans l'entreprise.

Cette équipe doit également pouvoir prendre des décisions. Certaines propositions qu'elle sera amenée à faire nécessiteront peut-être des investissements ou des modifications des méthodes de travail. L'avis de la direction de l'entreprise est ici prépondérant.

Le travail de l'équipe doit donc être avalisé par la direction de l'entreprise. Cette dernière doit également soutenir l'équipe dans son travail.

L'entreprise enregistre la composition de l'équipe HACCP. Cette composition peut changer en fonction du temps. Toutes les expertises ne doivent pas être obligatoirement présentes lors du traitement de tous les cas.

La méthode de travail appliquée par l'équipe est reprise dans un document général. Une procédure peut parfaitement faire l'affaire (Ovocom, 2016).

Etape 2 : Décrire le produit :

Il est nécessaire de développer une description complète du produit, et notamment de donner des instructions concernant sa sécurité d'emploi telles que la composition (c'est-à-dire les ingrédients), la structure physique/chimique (par exemple, a^w , pH, allergènes.), les méthodes/technologies de transformation (traitements thermiques, congélation, déshydratation, saumure, fumage, etc.). Il est nécessaire de développer une description complète du produit, et notamment de donner des instructions concernant sa sécurité d'emploi telles que la composition (c'est-à-dire les ingrédients), le conditionnement, la durabilité/durée de conservation, les conditions de stockage et les méthodes de distribution.

Dans les entreprises dont la production est diversifiée, il peut se révéler utile de se concentrer sur des groupes de produits qui présentent des caractéristiques et des phases de transformation similaires dans le but de mettre au point un plan HACCP (Cleveland et Ohio, 2019).

Etape 3 : Identification de l'utilisation attendue :

On examine les conditions d'utilisation en sortie d'usine (transporteur, plate-forme logistique), chez le distributeur (durée et température de conservation) et chez les utilisateurs finaux (Consommateurs). En effet, en fonction de la sensibilité du consommateur, et du mode d'emploi du produit, un même danger n'a pas les mêmes conséquences.

- Certains produits fragiles sont mal conservés chez le consommateur (ex. pâtisserie à la crème gardée hors frigo en attente d'être consommée)

Mais on doit envisager aussi des conditions "anormales" d'utilisation (*ex. corn-flakes utilisés pour faire des pâtisseries humides par les petits enfants; ou mini-saucisses mangées froides*).

- Certains utilisateurs sont spécialement sensibles (ex. personnes hospitalisées) (Corpet, 2014).

Etape 4 : Etablir un diagramme des opérations

Cette étape doit consister en la description la plus précise, et plus pertinente au regard de l'objectif (la sécurité des aliments), du processus de réalisation depuis l'arrivée des matières premières jusqu'au produit fini, décrit lors de la délimitation du champ de l'étude et lors de l'étape 2, il s'agit d'effectuer un véritable « audit » procédé. Cette description doit aller bien au-delà de la nécessaire, mais insuffisante, élaboration d'un simple diagramme de fabrication. En effet, celui-ci doit être accompagné d'information le plus souvent technique permettant de connaître précisément : les locaux et les différents flux ; la nature des opérations, leur fonction et leur technologie ; les caractéristiques des opérations notamment mais pas seulement les paramètres temps et température ; les caractéristiques de matériels utilisés (conception hygiéniques ou no,...) ; les informations liées aux bonnes pratiques et au plan nettoyage/désinfection (Federighi, 2015).

Etape 5 - Confirmer sur place le diagramme des opérations :

L'équipe HACCP devrait comparer en permanence le déroulement des activités au diagramme des opérations et, le cas échéant, modifier ce dernier (El Atyqy, 2005).

Etape 6 : Analyse des dangers

Les dangers sanitaires sont la contamination par, ou la croissance de, bactéries pathogènes dans un aliment, la présence de toxines ou de contaminants chimiques, (Corpet, 2014)

L'équipe HACCP devrait énumérer tous danger auxquels on peut raisonnablement s'attendre à chacune des étapes –production primaire, transformation, fabrication, distribution et consommation finale. Les dangers associés aux aliments peuvent être de trois natures :

- Dangers microbiologiques : dangers liés aux microorganismes.
- Dangers chimiques : pesticides, résidus d'huile ou de produits d'entretien,
- Dangers physique : morceau de bois, métal, verre, cheveux, etc.

L'équipe HACCP devrait ensuite procéder à une évaluation des risque, afin d'identifier les dangers à éliminer, ou de les ramener à un niveau acceptable, si l'on veut obtenir des aliments salubre.

Lorsqu'on procède à l'analyse des risques, il faut tenir compte, dans la mesure du possible, des facteurs suivants :

- La probabilité qu'un danger survienne et gravité de ses conséquences sur la santé.
- L'évaluation qualitative et /ou quantitative de la présence de dangers,
- La survie ou prolifération des micro-organismes dangereux ;
- L'apparition ou persistance dans les aliments de toxines, de substances chimique ou d'agent physique
- Les facteurs à l'origine de ce qui précède.

L'équipe HACCP doit alors envisager les éventuelles mesures à appliquer pour maitriser chaque danger.

Plusieurs interventions sont parfois nécessaires pour maitriser un danger spécifique, et plusieurs dangers peuvent être maitrisés à l'aide d'une même intervention (Atyqy, 2005).

Étape 7 : Identifier les ccp :

Anses, (2015) donne la définition développer suivant « un point critique pour la maitrise (ccp) est une étape (point, procédure, opération, ou stade) à laquelle une mesure de maitrise peut être exercée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité sanitaire des aliments ou le ramener à un niveau acceptable», Ainsi les ccp sont des étapes ou :

- 1) Des mesures de maitrise essentielles sont mise en œuvre ;
- 2) Des actions de surveillance sont exercées pour s'assurer en permanence de la mise en œuvre effective de ces mesures de maitrise au moyen de critère mesurables ;
- 3) Des actions correctives sont mise en œuvre si les actions de surveillance montrent une défaillance des mesures de maitrise, permettant d'éviter la mise sur le marché de tout produit pouvant être dangereux (Jouve, 1996).

Etape 8 : Fixer les seuils critiques pour chaque ccp :

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

Lorsque les seuils critiques ont été fixés à l'aide d'orientation HACCP élaborées avec toute la compétence requise par des experts, il importe de veiller à ce que ces seuils s'appliquent pleinement l'opération spécifique au produit ou au groupe de produit en question. Ces seuils critiques devraient être mesurable (codex alimentarius, 1969).

Etape 9 : Etablir un système de surveillance :

Un système de surveillance est un ensemble formalisé d'observations et/ou de mesures permettant de réaliser le suivi de la bonne exécution des mesures de maîtrise critiques des CCP (par rapport aux limites critiques) et/ou des mesures de sécurité de soutien liées aux points d'attention. Ce système peut détecter une situation de production non maîtrisée et donne l'assurance de la sécurité du produit.

Pour chaque CCP et autre point d'attention, l'équipe HACCP décrit les moyens et méthodes pour réaliser les observations et les mesures qui permettent de s'assurer de la maîtrise. Il faut donc choisir des méthodes de surveillance, des matériels et des procédures. Ce choix devrait impliquer de se poser la question de la validité des mesures effectuées et de la mise en place d'un plan métrologique. En particulier, les procédures relatives à l'étalonnage, au calibrage, à la vérification et à l'entretien des matériels utilisés doivent être disponibles. En théorie, les mesures doivent être réalisées en continu, en temps réel et sur 100 % des produits. En pratique, on admet des tests d'observation ne portant pas sur 100 % de la production, mais en temps réel et sur des échantillons (à condition d'utiliser des méthodes rapides donnant les résultats avant l'expédition) (Federighi, 2015).

Etape 10 : Mesures correctives

Une action corrective est souvent définie comme étant « toute action qui doit être entreprise quand le résultat de la surveillance aux CCP indique une perte de maîtrise ».

Des mesures correctives spécifiques doivent être prévues pour chaque CCP afin de pouvoir Rectifier les écarts, s'ils se produisent.

Ces mesures doivent garantir que le CCP a été maîtrisé. Elles doivent également prévoir le

Sort qui sera réservé au produit en cause, destruction, déclassement, retouche, et en assurer l'identification et la traçabilité (Federighi, 2015).

Etape11 : Appliquer des procédures de vérification

La vérification du système HACCP correspond à des dispositions de surveillance non plus des CCP mais de l'ensemble des éléments du système.

Elle vise à s'assurer de l'efficacité du système et également à son application effective.

On peut avoir recours à des méthodes, des procédures et des tests de vérification et d'audit,

Notamment au prélèvement et à l'analyse d'échantillons aléatoires, pour déterminer si le système HACCP fonction correctement (GGDL, 2003).

Etape 12 : Etablir un système de documentation :

La mise en œuvre d'un système documentaire est importante pour démontrer à la fois la conformité et la validité du plan HACCP mis en place. Cela peut constituer au besoin un élément de preuve (Jouve, 1996).

La tenue d'enregistrements précis et rigoureux est indispensable à l'application du système HACCP. Les procédures HACCP devraient être documentées, adaptées à la nature et à l'ampleur de l'opération et suffisantes pour permettre à l'entreprise d'être convaincue que des contrôles sont en place et sont maintenus. Du matériel d'orientation HACCP (par exemple, guides HACCP propres à chaque secteur) élaboré avec toute la compétence requise peut servir de documentation, à la condition qu'il corresponde aux opérations spécifiques de fabrication des aliments utilisées au sein de l'entreprise (Cleveland et Ohio, 2019).

Les documents relatifs à l'application des principes HACCP sont généralement :

- ✓ Le plan HACCP,
- ✓ Les procédures de surveillance est d'actions correctives des PRPO et des ccp
- ✓ Les enregistrements liés à la surveillance, au traitement des non conformités, des corrections et des actions ainsi qu'aux activités de vérification. (DILA, 2012)

7. Les principaux avantages du HACCP :

Bien que l'adoption de système HACCP dans le monde soit attribuable principalement à la protection accrue de la salubrité des aliments qu'elle offre aux consommateurs, la mise en œuvre d'un système HACCP fructueux comporte d'autres avantages pour l'industrie alimentaire en général et pour toute entreprise. Les principaux avantages sont :

1. Maintien ou amélioration de l'accès aux marchés : les forces du marché continuent de favoriser la sensibilisation à la salubrité des aliments et à l'adoption de système HACCP dans l'ensemble de l'industrie alimentaire. Les entreprises de transformation qui n'en adoptent pas constatent qu'il est plus d'accéder aux marchés. Dans bien des cas, les exigences des acheteurs obligent les entreprises à mettre en œuvre le HACCP pour maintenir leur part du marché ou obtenir l'accès à des marchés auparavant inaccessible.

2- Amélioration de la qualité : la mise en œuvre d'un système HACCP pourrait améliorer indirectement la qualité des produits. En effet, des procédures visant à réduire la présence et

croissance de microorganisme pathogène peuvent avoir le même effet sur les microorganismes putréfiant, augmentant ainsi la durée de conservation des produits.

3-Amélioration de la confiance des acheteurs et des consommateurs : de plus en plus les acheteurs obligent leurs fournisseurs à adopter un système HACCP.

Les entreprises de transformation des aliments qui l'ont fait assurent les acheteurs et les consommateurs que leur établissement leur offre des produits alimentaires surs (Troy et al, 2005).

Chapitre 2 : Généralités sur le lait :

1. Définition du lait :

- a) **Définition générale** : selon l'OMS : le lait se définit comme ceci « le lait est la sécrétion mammaire normale d'animaux laitiers obtenue en une ou plusieurs traites sans aucune addition ou extraction, destinée à la consommation sous forme de lait liquide ou à un traitement ultérieur »
- b) **Définition légale** : Selon le congrès international de la répression des fraudes en 1910, le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueillie et ne pas contenir de colostrum.

Le terme "lait" (sans autre précision) désigne le lait de vache. Le lait provenant d'une autre espèce doit être désigné par une dénomination "lait de + nom de l'espèce", par exemple lait de chèvre. C'est une disposition légale (konte, 1999).

2. Valeur alimentaire du lait :

Dès la découverte du lait, l'homme se rendit compte de la grande valeur alimentaire de ce produit et du fait qu'il était très périssable : d'où le besoin de créer le lait fermenté et le Fromage qui n'était qu'une technique de conservation du précieux aliment. Ainsi donc les Empiriques savaient parfaitement que le lait est un aliment de très grande valeur. Ces connaissances seront confirmées par le développement de la chimie et de la nutrition (Konte, 1999).

3. Principales caractéristiques :

3.1- Caractéristiques organoleptiques :

Le lait de vache est un liquide opaque, blanc mat, d'autant plus jaune qu'il est plus riche en crème, doué d'une odeur identifiable peu accentuée et d'une saveur légèrement sucrée (Meribai, 2010).

3.2- La composition chimique du lait :

Le lait contient des nutriments essentiels et est une source importante d'énergie alimentaire, de protéine de haute qualité et de matières grasses. Le lait peut apporter une contribution significative aux besoins nutritionnels recommandés en calcium, magnésium, sélénium, riboflavine, vitamine B12 et acide pantothénique. Le lait et les produits laitiers sont des aliments nutritifs et leur consommation permet de diversifier les régimes à base de plantes. Le lait d'origine animal peut jouer un rôle important dans l'alimentation des enfants dans les populations ne bénéficiant que d'un très faible apport en lipides et ayant un accès limité aux autres aliments d'origine animale (FAO, 2021).

La composition moyenne du lait de vache est représentée dans le tableau 1 :

Tableau 1 : la composition moyenne du lait de vache (g /L) (Mathieu, 1998).

Constituants du lait	Teneur en (g/l)
Constituants minéraux	
Eau	902
Constituants salin minéraux	6.9
Gaz dissous	0.1
Constituants organique	
Constituants salin organique	1.7
Lactose	49
matière grasse	38
Protéine ou constituant azoté protéiques	
-caséine	32
-protéine dit solubles	26
Constituants azoté	6
Autres constituants	1.5

A. Eau :

C'est le composant le plus abondant du lait : 902 g/L, la présence d'un dipôle et de doubles d'électrons libre lui confère un caractère polaire ce caractère polaire lui permet de former une solution vraie avec les substances polaire, telle que les glucides, les minéraux et une solution colloïdale avec les protéines hydrophiles de sérum (Vignola 2002).

B. Glucide :

Presque tous les glucides du lait de vache sont constitués par le lactose (Alais et Linden, 1987). Il est à l'état de solution et, au cours de l'égouttage de fromage, en grande partie éliminé avec le lactosérum. Il joue un rôle nutritionnel particulier et intervient également comme élément de fermentation (Meribai, 2010 ; in (Metton et al ; FAO /OMS, 2000).

D'autre glucide peuvent être en faible quantité, comme le glucose et le galactose qui proviendraient de l'hydrolyse du lactose, en outre, certaine glucides peuvent se combiner aux protéines (Meribai, 2010 ; in (Amiot et al, 2002).

C. La matière grasse :

La matière grasse (MG) est présente dans le lait sous forme de globules gras de diamètre de 0.1 à 10. 10-6 m et est essentiellement constitué de triglycérides (98%)

La matière grasse du lait représente à elle seule la moitié de l'apport énergétique du lait. Elle est constituée de 65% d'acides gras saturés et de 35% d'acides gras insaturés. Parmi ceux-ci, la proportion d'acides gras polyinsaturés est faible (3%).elle présente :

- * Une très grande variété d'acide gras (150) ;
- * Une proportion élevée d'acide gras à chaîne courte, assimilés plus rapidement que les acides gras à longues chaînes ;
- * Une teneur élevée en acide oléique (C18 :1) et palmitique (C16 :0)
- * Une teneur moyenne acide stéarique (C18 :0)

Les phospholipides qui représentent moins de 1% de la matière grasse, sont plutôt riches en acide gras insaturé

La consommation de la matière grasse laitière est indispensable dans l'alimentation. Ces lipides d'origine laitière ne soulèvent pas d'objection particulière sur le plan nutritionnel et sont une source de vitamine A, D et E pour l'essentiel (Fox, 2003c).

D. Les protéines et d'autres dérivés azotés de lait de lait :

La teneur en dérivés azotés du lait est de 34g/l, les protéines représentent 95% des matières azotées et l'azote non protéique 5% (Mirabai, 2010).

Les protéines du lait sont des constituants importants dans l'apport alimentaire des populations humaines.

La haute qualité nutritionnelle des protéines du lait repose sur leur forte digestibilité et une composition particulièrement bien équilibrée en acides aminés indispensables. Les acides aminés indispensables sont ceux qui ne peuvent pas être synthétisés par l'organisme et qui sont donc fournis uniquement par le régime alimentaire, il s'agit de l'histidine, lysine, leucine.etc.

En plus de leur intérêt nutritionnel, les protéines du lait ont un rôle fonctionnel important de protection contre les agressions, grâce à leur fourniture de composant protéique tel que les immunoglobulines (Joëlle et al 2001).

Différentes structure et propriété physicochimique distinguent les protéines du lait. D'après Amiot et al, (2002), on les classe en deux catégories d'après leur solubilité dans l'eau et leur stabilité :

1). Les caséines : forment près de 80 % de toutes les protéines présentes dans le lait. Elles sont en suspension colloïdale, se regroupent sous forme de micelles et précipitent sous l'action de la présure ou lors de l'acidification à pH d'environ 4,6 (Alait *et al.* 2003).

Les caséines sont classées en quatre espèces principales :

- Les caséines α_1 , α_2 , beta qui constituent respectivement 31, 12 et 23 % des protéines, contiennent 199, 207 et 209 résidus d'acides aminés ;

- La caséine k, qui représente 13 % des protéines, contient 169 résidus d'acides aminés. Elle a un rôle exceptionnel car, soluble à toutes les températures en présence de calcium, elle stabilise les autres caséines et permet la formation de micelles stables (Vierling, 1999).

La micelle de caséine est une particule sphérique formée par l'association des caséines (α_1 , α_2 , β et k), de quelques fragments peptidiques (les caséines γ) issus de la protéolyse de la caséine β par la plasmine et de composants salins dont les deux principaux sont le calcium et le phosphore (Eigel *et al*, 1984).

L'organisation de la *micelle* reste encore aujourd'hui du domaine de l'hypothèse. Selon Schmidt, (1980), la micelle serait constituée d'un ensemble de sous-unités ou submicelles, de nature exclusivement protéique et de composition variable. Ces sous-unités s'agrègent entre elles par l'intermédiaire du calcium et du phosphate minéral. L'agrégation est favorisée par la présence des sites phosphoséryls localisés à l'extérieur des submicelles ; ceux-ci présentent en effet une très grande affinité vis-à-vis du calcium et du phosphate de calcium (Meribai, 2010).

2) La protéine de lactosérum ou protéine soluble : Le lactosérum est un liquide jaune verdâtre qui provient de la fabrication des fromages après coagulation et rétraction du caillé.

On distingue 2 catégories de lactosérums :

1. les lactosérums doux, dont l'acidité est inférieure à 1,8 g d'acide lactique par litre. Ils proviennent de la fabrication des fromages de type pâte pressée cuite (gruyère, conté, beaufort, cantal, abondance...) ou non cuite (Saint-nectaire, Saint-paulin...). Ces lactosérums présentent un pH compris entre 5 et 6.
2. les lactosérums acides, dont l'acidité est supérieure à 1,8 g d'acide lactique par litre. Ils proviennent de la fabrication des fromages de type pâte molle et type pâte fraîche ou de l'extraction des caséines. Ces lactosérums présentent un pH de l'ordre de 4,2 (Amrane, 2020).

Les protéines du lactosérum ont une valeur nutritionnelle, surtout en raison de leur composition élevée en acides aminés essentiels, les plus importantes sont la B-lactoglobuline (B-LG), l'alpha-lactalbumine (alpha-LA), les immunoglobulines bovine (IgG), l'albumine sérique bovine (BSA) et lactoferrine bovine (LF).

La B-lactoglobuline est la protéine la plus importante dans le lait de vache : elle représente 2,5 à 3 g par litre, ce qui correspond à 50% des protéines lactosériques (Benslama, 2015).

A. Matière azotée non protéique du lait :

Ce sont des substances de bas poids moléculaire (Mathieu, 1998). Elles sont composées en grande majorité d'urée (36 à 80%), mais aussi d'ammoniac, d'acides aminés libres, de créatine, de l'acide hippurique, etc. le changement de la l'azote non protéique dans un échantillon de lait est généralement attribuable à une variation de l'urée dans cette fraction (Bloc *et al*, 1998 ; Pougheon et Goursaud, 2001) elles restent en solution dans les conditions de précipitation des protéines du lait, leurs molécules ne s'agrègent pas mais demeurent séparées par l'eau (Mathieu, 1998).

B. Vitamine :

On distingue d'une part les vitamines hydrosolubles (vitamines du groupe B et vitamine C) en quantité constante, et d'autres part les vitamines liposolubles (A, D, E et K) en quantité variables dépendant de facteurs exogènes (race, alimentation, etc.) (Jeantet, et al, 2008).

C. Minéraux :

On a signalé le lait, la présence des éléments suivants : phosphore, chlore, potassium, sodium et magnésium en quantité appréciable ; puis soufre, carbone et trace de fer, de rubidium, de cuivre, de silice, de très petites traces de molybdène, cobalt, brome, aluminium, bore, zinc, manganèse et lithium ont été également trouvées (Alias, 1984).

Tableau 2: composition minérale du lait (Vignole et al 2002)

Constituants	Teneur moyenne mg /kg
Potassium	1500
Calcium	1180
Sodium	445
Magnésium	105
Chlore	958
Phosphore	896
Fer	0,5

- l'espèce de l'animal, la race, l'âge et l'alimentation, ainsi que le stade de lactation, le système d'exploitation et la saison influencent la couleur, la saveur et de la composition du lait permettent de produire une variété de produits laitiers. Selon (FAO) (passerelle sur la production laitiers et ces produits) organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO, 2021).

4. Quelques Propriétés physicochimiques du lait : les principales propriétés physicochimiques utilisées dans l'industrie laitière sont la masse volumique et la densité, le point de congélation, le point d'ébullition et l'acidité (Vignola, 2002).

a. Le ph (potentiel hydrogène) : le ph du lait frais normal de vache est de l'ordre de 6.7

Le milieu aqueux contient plus d'ions H_3O^+ que d'ions OH^- . Le produit $(H_3O^+)(OH^-)$ est égale à 10^{-14} à $25^\circ C$, cette valeur est due en grande partie aux groupements esters phosphorique des caséines et aux acides phosphorique et citrique (Mathieu, 1998).

b. La masse volumique et la densité du lait :

- La masse volumique du lait à $20^\circ C$ est d'environ $1030 kg.m^{-3}$. Elle varie en fonction de la composition du lait, notamment de sa teneur en matière grasse qui a un effet prépondérant en raison de sa variabilité suivant la race et l'alimentation, connaissant les concentrations (g.L⁻¹) en extrais sec dégraissé (X_{esd}) et en matière grasse (X_g) d'un lait ou de ces dérivés, il est possible de déterminer sa masse volumique. En posant :

$M_l = m_e + m_{esd} + m_g$

M_e = masse d'eau

$M_{(esd)}$ = masse volumique de l'extrait sec dégraissé

M_g = masse volumique de matière grasse (Thomas et al. 2008)

- La densité du lait désigne le rapport entre la masse d'un volume donnée de lait et la masse du même volume d'eau.

La densité Lait a 15degré est varié de 1,028 à 1,035 pour une moyenne de 1,032 (Vignola, 2002).

c. Le point de congélation :

Le point de congélation du lait est légèrement inférieur à celui de l'eau puisque la présence de solides solubilisés abaisse le point de congélation. Il peut varier de - 0,53 degré à - 0,57 degré avec une moyenne de -0,55 (Vignola, 2002).

d. Point d'ébullition :

On définit le point d'ébullition comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur de la substance ou de la solution est égale à la pression appliquée (Vignola, 2002).

e. Acidité de lait :

Le lait de vache est légèrement acide en sens qu'il faut lui ajouter une solution basique pour le neutraliser, plus précisément pour entraîner le changement de couleur d'un indicateur coloré. L'acidité du lait est une acidité de titration.

En France une solution basique de soude 1/9 de mol l⁻¹, est ajoutée à 10ml de lait additionné de 3 gouttes de phénolphthaléine, indicateur coloré qui passe de l'incolore en milieu acide au rose vers pH 8.3. Dans ces conditions 0.1ml de la solution basique définie précédemment correspond à 1 degré Dornic. Ce volume neutraliserait 10ml d'une solution d'acide lactique 0.1g par litre. On peut remarquer que 8.3 est de la valeur du PH qui correspond à peu près à la neutralisation d'acide faible comme ceux de lait.

On exprime couramment l'acidité d'un lait en degrés Dornic, officiellement et par convention, on la donne en grammes d'acide lactique par litre de lait (Mathieu, 1998).

$$1^{\circ}D = 0.1g \text{ d'acide lactique /L}$$

5. Les dangers rencontrés dans les industries agroalimentaires :

- Lors des étapes de production et transformation, l'apparition du danger peut être liée aux manipulations, au matériel, à l'environnement ou encore au procédé lui-même. La contamination peut avoir des répercussions économiques pour l'exploitant du secteur alimentaire (dit ESA), ainsi que sur son image. Elle peut avoir pour conséquence le retrait et le rappel des marchandises, une fermeture administrative et des sanctions. Il est donc autant

dans l'intérêt de l'exploitant du secteur alimentaire que du consommateur, de maintenir un bon niveau d'hygiène.

On considère comme danger toute pollution physique, chimique ou (micro) biologique susceptible d'avoir un effet néfaste sur la santé de l'homme, de l'animal et de la plante

Les dangers à maîtriser en transformation laitière sont les suivants :

a- Danger biologique : vient de la présence de microorganismes ou de leur toxines, pathogènes ou non : bactéries (*Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*,...), virus (*Hépatite A ou E*, *norovirus*,...), moisissures ou parasites (*anisakis*,...). La plupart sont détruits ou inactivés par la cuisson, et leur nombre peut être maintenu à un niveau bas par la maîtrise des conditions de manipulation et de stockage du produit (notamment grâce au respect de la chaîne du froid) (MEFR.2002)

b- Danger chimique : est liée à des contaminations pouvant être naturellement présents dans les aliments (allergènes, mycotoxines,...) ou ajoutés lors d'une étape du processus de production (pesticide, antibiotique, plomb, contaminations provenant de l'emballage, résidus de produits de nettoyage ...) (MEFR.2002)

c- Danger physique : Ce type de dangers est occasionné par la présence de corps étrangers tel que verre, métal, emballage, graines ou semences étrangères à l'aliment pour animaux, etc. qui peuvent être présents dans le produit acheté ou être introduits lors du processus. (Ovocom, 2016).

6. Quelques dénominations de lait : il existe plusieurs types de laits destinés à la consommation humaine.

Le lait cru : le règlement européen 853/2004 donne une définition du lait cru : « lait cru : le lait produit par la sécrétion de la glande mammaire d'animaux d'élevage et non chauffé à plus de 40° C, ni soumis à un traitement d'effet équivalent (José.2014).

Le lait entier : est un lait traité thermiquement qui, en ce qui concerne sa teneur en matière grasse répond à l'une des formules suivantes :

- ✓ Lait entier normalisé : un lait dont la teneur en matière grasse s'élève à 3.50% m/m au minimum. Toutefois, les états membres peuvent prévoir une catégorie supplémentaire de lait entier dont la teneur en matière grasse est supérieure ou égale à 4.00%(m/m)
- ✓ Lait entier non normalisé : un lait dont la teneur en matière grasse n'a pas été modifiée depuis le stade de la traite, ni par adjonction ou prélèvement de matière grasse du lait, ni par mélange avec du lait dont la teneur naturelle en matière grasse a été modifiée. La teneur en matière grasse ne peut être inférieure à 3.50%(m/m) (GEM RCN, 2009)

Les laits traités thermiquement :

Selon l'intensité des traitements thermiques, on distingue :

- Les laits pasteurisés ;
- Les laits de longue conservation.

7.3.1. Lait pasteurisé conditionné :

La pasteurisation a pour objectif la destruction de toutes les formes végétatives des microorganismes pathogènes du lait, les barèmes de pasteurisation sont définis par des couples température / temps équivalents sur la base d'une valeur de 5°C, le temps est réduit d'un facteur 10 pour une augmentation de température de 5°C, correspondant à celui des formes végétatives des microorganismes

On distingue trois types de traitement :

- Pasteurisations basse (62°C-65°C/ 30min) : elle est abandonnée en laiterie
- Pasteurisation haute :(71-72°C/15-40 s)ou HTST (High température short time) elle est réservé aux laits de bonne qualité hygiénique. Au plan organoleptique et nutritionnel, la pasteurisation haute n'a que peu d'effets.au niveau biochimique, la phosphatase alcalin est détruite
- Flash pasteurisation (85-90°C/ 1-2 S) elle est pratiqué sur les laits cru de qualité moyenne (JEANTET et al 2008).

6.3.2. Lait de longue conservation :

Ces laits ont subi un traitement thermique de type « stérilisation » dont l'objectif est de détruire tous les micro-organismes, qu'il s'agisse de forme végétatives ou sporulées, ce sont les laits de moins bonne qualité organoleptique et nutritionnelle que les laits pasteurisés (ECK, 1975).

Laits en poudre : il est évident que la poudre de lait est obtenue par élimination totale de l'eau du lait, ou du moins quasi-totale. Le lait en poudre contient environ 3à4% d'eau (ECK, 1975).

Laits stérilisés : la dénomination « lait stérilisé » est réservé au lait préalablement conditionné dans un emballage hermétique, puis chauffé pendant 15 à 20 minutes à une température de 115-120°C afin de détruire tous les germes susceptible de s'y développer. Le lait est ensuite rapidement refroidi.

Il se conserve à une température ambiante, tant que l'emballage n'a pas été ouvert (GEM RCN, 2009).

Les laits UHT : le procédé dit d'ultra haute température est également un procédé de longue conservation qui permet d'écourter le temps de chauffage : les qualités gustatives du lait sont mieux préserver qu'avec stérilisation simple. Il s'agit de porter rapidement le lait à la température de 135°C minimum pendant 2 à 4 secondes, puis le conditionner dans une ambiance stérile (GEM RCN, 2009).

Partie expérimentale

1. Objectif :

L'objectif de notre travail est de réaliser une étude descriptive de l'état des lieux et des conditions de fabrication laitière, au sein de l'unité STLD et l'établissement d'un programme de prévention pouvant constituer ultérieurement une base acquise de maîtrise d'hygiène en vue d'appliquer le système HACCP, outil de gestion des risques.

2. Le choix de l'entreprise : notre étude a été effectuée au niveau de la laiterie STLD « Fermier » situé dans la zone industrielle à Draa Ben KHEDA (Tizi Ouzou). Nous avons choisie cette entreprise pour les raisons suivantes :

- C'est l'une des meilleures entreprises de la région, qui possède les moyens et les informations nécessaires pour la réalisation de notre étude,
- Au niveau de cette entreprise, nous étions bien reçus par le directeur et les employés, contrairement aux entreprises que nous avons visitées auparavant.

3. Déroulement des enquêtes :

L'enquête a débuté le 22 mai 2021, et elle s'est étalée tout au long du mois de juin. Elle consistait en un entretien avec le responsable de qualité, à l'aide d'un questionnaire qui se base sur la situation hygiénique et les conditions de travail dans l'entreprise. De plus, nous avons fait un stage qui nous a permis d'avoir une idée générale du processus de fabrication du lait. Durant cette période, nous avons assisté à toutes les étapes de la fabrication du lait, de la réception de la matière première qui est le lait de vache, jusqu'à l'obtention du produit final, comme nous avons appris et fait des analyses physiques, chimiques et microbiologiques.

4. Présentation de l'entreprise:

L'unité de fabrication de lait et de transformation de produit laitier EURL STLD (société de transformation de lait et dérivés), a débuté son activité le 16 Avril 2004, c'est une entreprise à caractère privé sise à la zone d'activité Draa Ben Khedda, Tizi-Ouzou, l'unité compte un effectif de 106 employés.

La laiterie est installée dans une zone industrielle loin d'une zone urbaine et d'autoroute, hors de toute zone pollution ou de stockage de déchets.

Situé dans un terrain entièrement clos, les bâtiments sont récents l'aménagement intérieur est neuf.

L'EURL STLD a pour fonction de produire une large gamme de produits à partir de lait cru collecté par des éleveurs locaux, environ 70000 litres sont transformés par jour. Les produits fabriqués sont :

- Lait de vache pasteurisé conditionné (entier et écrémé)
- Lait de vache pasteurisé fermenté (L'ben)
- Lait de vache pasteurisé Caillé (Raïb)
- Camembert au lait de vache (fermier)
- Camembert au lait de chèvre (la chèvre fermier)

- Fromage à patte pressée, Edam et le gouda (le fermier)
- La préparation fromagère alimentaire (fondu barre et pot)

Les compartiments de l'unité : l'entreprise est composée des compartiments suivant :

- Bloc administratif ;
 - Cantine ;
 - Bloc de la production : sous sol
 - Salle de réception des collectes de lait ;
 - microbiologique et physicochimique ;
 - Salle de pasteurisation ;
 - Atelier de production pate molle ;
 - Hâloirs d'affinage patte molle ;
 - Atelier pate pressée ;
 - Atelier d'emballage et conditionnement ;
 - Atelier lait.
- STLD fermier est agréée d'un agrément sanitaire N 15/8/62

5 - Matériel et méthodes :

5-1. Matériel :

La laiterie STLD utilise un matériel de dernière génération, il est installé de manière : à fonctionner conformément à l'utilisation, à permettre un nettoyage et désinfection adéquat, il est durable et amovible d'une manière à pouvoir être démonté afin de les entretenir, et les contrôler (voir la figure n°2).

Le matériel est fabriqué de manière à éviter tout effet toxique pour le produit.

Toutes les machines sont de production et d'industrialisation Allemagne, d'où la mise sur le marché d'une gamme diversifiée des produits.



Figure n °2 : matériel en inox (STLD 2021).

L'autocontrôle des produits fabriqués par l'entreprise se fait :

- Fiche d'enregistrement
- Guide de bonne pratique d'hygiène

Méthode : Durant la présente étude ; nous avons suivi la mise en place du système HACCP et le contrôle de conformité de ce niveau de l'unité déjà citée, et on s'est fixé à deux principaux volets :

- les programmes pré-requis ou programme préalables (PRP).
- Mise en place des étapes HACCP.

III. les programmes pré-requis ou préalables :

1 – L'infrastructure de bâtiment :

La laiterie STLD Fermier est située dans une zone industrielle, loin d'une zone urbaine et d'autoroute, hors de toute source de pollution ou de zone de stockage de déchets solide ou liquide.

L'emplacement de la laiterie STLD est entièrement clôturé, le sol permet sur toute la surface extérieure un drainage efficace et permet d'évacuer les eaux usées.

Les différentes zones de l'usine sont séparées par cloisons et des portes.

Les structures qui se trouvent à l'intérieur de l'unité sont construites en matériaux solides, durables et sont faciles à entretenir et à désinfecter, dans le but de préserver la sécurité et la salubrité des produits alimentaires.

Les sols sont en carreaux anti-acide, avec un nombre de siphons suffisant pour faciliter le nettoyage. La nature de ces siphons est en acier inoxydable.

Les portes sont à surface lisse non absorbantes, de plusieurs types (vitré /aluminium/pvc)

Les murs sont aussi de surfaces lisses et antifongiques et faciles à nettoyer.

Les plafonds et les accessoires sont construits et finis de manière à minimiser l'accumulation de saleté et la condensation de vapeur.

La peinture de revêtement des murs et du plafond est claire et antifongique.

Les plans de travail qui sont directement en contact avec le produit alimentaire sont en bon état, durables et faciles à nettoyer, à entretenir et à désinfecter, sont construits avec des matériaux lisses (inox) et non absorbants et sont soumis régulièrement aux produits de désinfection (voir la figure n°3).



Figure n°3 : la désinfection des plans de travail (STLD 2021).

2. Equipements :

Le personnel travaille dans des bonnes conditions ; l'endroit très propre, dispose des vestiaires homme et femme séparé de la salle de production par un SAS, les vestiaires sont d'un parfait état de propreté et d'entretien, bien aérée, ventiler, équipé de douche et séparé de toilette (voir la figure n°4).



Figure n°4 : Vestiaires (STLD2021).

Il existe plusieurs postes de lavage des mains au près de chaque zone (production, hâloirs..) alimenté en eau chaude et froide (voir la figure 4). Parmi ces robinet en trouve celles qui sont a commande automatique et les autres manuelle, équipé des distributeurs des savons et désinfectant des mains (savon antiseptique, doux, solution alcoolisée), ainsi des sèche à mains et des essuies au près de chaque poste (figure n°5).



Figure 05 : Lave à mains/ sèche à mains (STLD2021).

Les toilettes situées à proximité directe des vestiaires

Elles sont en parfait état d'entretien et de propreté et en nombre suffisante (figure n°6)



Figure n°6 : Bloc sanitaire (STLD 2021).

3. Sécurités des manipulateurs

La porte de tenu de travail est obligatoire afin de permettre l'accès de personnels vers les salles de production pour la sécurité des manipulateurs et aussi pour éviter tout risque de contamination. Chaque étage a sa tenu spécifique, par exemple dans l'atelier lait nous étions obligé de porter, comme le personnel, des blouses, des bottes anti glissants, le chariot au jetable pour caché les chevaux et des gants au cours de nettoyage pour éviter le contact avec les produits chimique.

Il existe un affichage à l'entrée de chaque zone qui recommande de laver et désinfecter les mains (figure n°7), a l'arrivée et au retour de travail, après chaque utilisation des toilettes, après avoir mangé et/ou bu, après chaque geste naturel, après chaque opérations contaminant, à la sortie de réfectoire et bureaux.



Figure n°7 : des affichages pour le lavage des mains (STLD 2021).

Le personnel qui travail surtout au niveaux des salles de production prend une douche chaque jour avant de commencer le travail, et le lavage des vêtements est réalisé chaque fin de journée.

Des consignes stricte concernant le comportement du personnel sont mise en place (figure n°8). Il est interdit de :

- Boire et de manger des aliments ou de fumé dans la salle de production sauf dans les sales destiné à cette fin.
- De faire les gestes non hygiénique : tousser, éternuer, gratter la tête déplacement non utile à proximité des produits en cours de production.
- L'entré des femmes qui misent le maquillage, porter les bijoux, montre et l'obligation de coupé les angles.
- D'entré avec une barbe non rasé pour les personnels hommes



Figure n°8 : les affichages concernant l'hygiène de comportement des personnels (STLD 2021).

L'unité est équipée des boîtes pharmaceutiques utilisées en cas d'accidents.

L'entreprise définit une politique de santé qui oblige un rapport médicale à chaque nouvelle embauche, ainsi il existe aussi une loi qui impose ces employeurs à faire des consultations médicales chaque 6 mois.

4. De La matière première vers le produit fini :

La qualité du lait fabriqué est fonction de celle de la matière première réceptionné qui est précisément le lait de vache.

Le lait est livré à la laiterie le matin, il arrive dans des camions citernes de ces fournisseurs (voir la figure n°9).



Figure n °9 : l'arrivé de lait (STLD 2021).



Figure n°10 : prélèvement d'un échantillon de lait dans les citernes de réception (STLD 2021).

Durant notre stage, l'ingénieur de laboratoire veille à faire des analyses avant qu'il réceptionne le lait (voir la figure n°10). à l'arrivée : le lait subit à des contrôles et des analyses qui sont les tests d'antibiotique, l'acidité teste a alcool, si les résultats de ces analyses sont bon il passe à prélever des flacons pour réaliser les analyses physico-chimiques (l'acidité, la teneur en MG, le taux de protéine, extrait sec l'ajout d'eau le point de congélation) et microbiologique (coliforme, flore mésophile salmonella...) au niveau de laboratoire .

Le lait cru réceptionner puis stocké et maintenue dans 3 cuves isothermes de 20000 Litres (voir la figure n°11) à des températures entre 2 et 4 °C, après filtration et refroidissement par un échangeur. Le lait passe pour la pasteurisation dans une température comprise entre 85 et 90 °C pour éliminer tous les micro-organismes pathogène du lait qui sont pénétré, enfin il passe a la salle de production, le produits fabriqué suie un schéma de circulation à l'extérieur de la salle de conditionnement vers la chambre froide (2 °C), enfin la distribution par les camions de l'unité ou bien de ces clients.



Figure n°11 : les cuves de stockage de lait réceptionné (STLD 2021).

A. La pasteurisation :

La pasteurisation est un processus de traitement thermique qui consiste à réchauffer un liquide et à détruire un grand nombre de germe pathogène à une température donnée et comprise entre (82-90°C) avec une durée de 20 secondes, avant un refroidissement brusque de manière à éliminer un nombre important de micro-organisme . (Source ...)

La pasteurisation comprend 2 phases :

La phase 1 : le lait froid entré et réchauffer dans le pasteurisateur à une température de 82 degré, le lait est maintenue à cette température pendant 20 secondes.

La phase 2 : une fois le lait pasteurisé passe par la suite au refroidissement à l'aide de l'eau glacé qui va abaisser la température de lait vers 4 degré, ce qui favorise une plus longue conservation.

B. Le conditionnement : le lait pasteurisé est conditionné dans des sachets d'un litre à l'aide de deux machines vertical qui s'appelle Thimonnier (voir la figure n°12), cette dernières permet de mettre le lait dans l'emballage en polyéthylène (voir la figure n°14) et en excellente qualité de soudure.



Figure n°12 : la sale de conditionnement (STLD 2021).

L'emballage est stérilisé à l'intérieur de la machine par une lumière Blue avant de l'utiliser
(voir la figure n°13)



Figure n°13 : La désinfection de l'emballage à l'aide des UVC (STLD 2021).

C. Etiquetage : l'étiquetage est opposé sur le film d'emballage de produit fini, elle apporte la date de production, la date de limite de consommation, la température de conservation...
(Voir la figure n°15).



Figure n°14 : l'emballage en polyéthylène (STLD 2021).



Figure n°15 : sachet de lait (produit fini) porte l'étiquetage (STLD 2021).

D. Stockage des produits fini : Après l'emballage les produits fini cheminent vers la chambre froid (voir la figure 16 et 18) ou sont stockée et maintenue à une température de 0 à 2 °C, l'unité applique le système FIFO (first in first out) pour la livraison et le stockage des produits finit

Les produits finit sont soumissent à des analyses avant de sortir pour la confirmation de leur qualité.



Figure n°16 : chambre froide (STLD2021) .



Figure n°17 : ventilateur à l'intérieure de la chambre (STLD 2021)



Figure n°18 : stockage de lait (STLD 2021).

E. Distribution :

La laitier STLD n'assure pas la livraison de ces produits, alors la livraison se fait par les camions frigorifiques des clients de l'unité (figure n°18) à une température égale ou inferieure à 4°C, les camions sont en bonne états de propreté, le lavage de ces camions se fait régulièrement après chaque utilisation.

Le lait ne nécessite pas des conditions particulières d'humidité dans la salle de fabrication ni d'emballage puisque toute la chaîne de fabrication est automatique contrairement aux autres produits tel que le fromage.

L'entreprise applique le système FIFO (first in first out) pour la livraison et le stockage des produits finis



Figure n°19 : la distribution de lait par les camions frigorifique (STLD 2021).

5. Nettoyage et désinfection :

Des plans de nettoyage et de désinfection ont été réalisés pour tous les locaux et les équipements, matériels, chacun de ces derniers a un protocole de nettoyage spécifique à respecter que ce soit : le produit à utiliser, le matériel à utiliser, la concentration de produit et la méthode.

Des personnels spécifiques et formés destinés à réaliser les opérations de nettoyage.

Le nettoyage et la désinfection des sols réalisés régulièrement chaque matin, et chaque zone de production à des matériels de nettoyage spécifiques, se qu'en appelle « codification de matériel ».

Une équipe réalise le nettoyage et la désinfection des murs et des plafonds presque en fin de chaque journée de travail (surtout au niveau des salles de production)

Le nettoyage de pasteurisateur, des circuits et les cuves est réalisé automatiquement (puisque la chaîne est en circuit fermé), chaque fin d'utilisation par un programme maîtrisé et selon les protocoles de C.I.P, et de stérilisation (voir la figure n°20, exemple de lavage automatique de la ligne 1 à l'atelier lait).

L'EURL STLD dispose une station de C.I.P : l'acide, la soude et l'eau de rinçage (voir la figure n°20).



Figure n°20 : la station de C.I.P : l'acide, la soude, et l'eau de rinçage (STLD2021).

Les différentes phases de nettoyage de la CIP sont résumées dans le tableau suivant:

Tableau 3 : Nettoyage du Pasto et des circuits en fin de journée de production

Produits utilisés	Préparation	Température	Temps
Rinçage à l'eau	/	A froid	A la fin du gras
1-la phase alcaline : Soude à 3% + Additif à la soude (2%)	360L d'eau +10 Kg de soude Caustique (1bidon + ¾) +180 ml d'additif (3 petits flacons)	A chaud (≥75°C)	20 minutes
Rinçage à l'eau	/	A froid	Test à la phénolphtaléine
2 – la phase acide : Acide nitrique à 20 %	360 L D'eau +7 Kg d'acide nitrique (1 bidon +1/4)	A chaud (≥75°C)	20 minutes
Rinçage à l'eau	/	A froid	/
3-La phase de désinfection : EAS à 0 ,5% ou Oxygal compact à 0 ,2 % (une fois/15 jours)	260 L d'eau +1,3 L d'EAS 260 L d'eau +520 ml d'Oxygal compact	A froid A froid	-30 mn (laisser jusqu'à la prochaine utilisation) -15 mn (rincer juste après)
Rinçage à l'eau	/	A froid	/

NB : 1- Utiliser le désinfectant Oxygal compact une fois par 15 jours en alternance avec, l'EAS (utiliser soit Oxygal soit et pas les deux à la fois. le jour où on utilise l'oxygal compact on n'utilise pas l'EAS).

2- Le nettoyage de l'ensemble des circuits doit se faire en boucle fermée, à savoir :

- Pasteurisateur entrée-sortie
- Pasteurisateur –cuve de maturation –atelier pate molle
- Pasteurisateur –atelier lait
- Pasteurisateur- réception

TYPE DE LAVAGE	TEMPS (M)	TEMPERATURE (°C)	DEBIT (L/S)	DEBIT (L/MIN)	DEBIT (L/H)	DEBIT (L/HR)	DEBIT (L/HR)	DEBIT (L/HR)	DEBIT (L/HR)	DEBIT (L/HR)
LAVAGE METAL	01:00	80 - 120	40,0	2400	144000	144000	144000	144000	144000	144000
LAVAGE AVEC SODAS	05:00	75,0	40,0	2400	144000	144000	144000	144000	144000	144000
RINÇAGE SODAS	05:00	50,0	40,0	2400	144000	144000	144000	144000	144000	144000
LAVAGE AVEC ACIDES	05:00	50,0	40,0	2400	144000	144000	144000	144000	144000	144000
RINÇAGE ACIDES	05:00	40,0	40,0	2400	144000	144000	144000	144000	144000	144000
LAVAGE TENDU	03:00	10,0	40,0	2400	144000	144000	144000	144000	144000	144000
DEBIT LAVAGE	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
RETRARD COLPOMPE DE REPRES	10 S									
RETRARD CUI POMPE DE REPRES	10 S									
RETRARD AL ALUM RETOUR	00:00	00:00								
DESINFECTANT	00:00	00:00								
LAVAGE SILEYCHANE	00:00									

Figure n°21 : Nappe C.I.P (pasteurisation) (STLD 2021).

6. La lutte contre les nuisibles :

Un programme de lutte contre les nuisibles est appliqué au niveau de cet établissement par l'intervention d'un docteur vétérinaire en dehors du période d'activité (fin de semaine), il applique un système classique afin d'éviter l'accès des rongeur et leur multiplication par la pulvérisation des traitements spécifique.

7. L'air et ventilation :

Afin de garantir la sécurité des aliments l'unité dispose des ventilateurs mécaniques adéquats de plusieurs type (voir la figure n°21), surtout dans les sales de productions, dans le but est de :

- Minimiser la contamination d'origine atmosphérique des produits alimentaire (exemple eau de condensation)
- Contrôler la température ambiante, empêcher l'humidité et éviter les odeurs.



Figure n°22 : les ventilateurs (STLD 2021).

8. L'éclairage

Un éclairage mécanique adéquat est assuré pour permettre aux employeurs de travailler dans des bonnes conditions (voir la figure n°22), les dispositifs d'éclairage sont protégés de façon à empêcher la contamination.



Figure n°23: L'éclairage (STLD 2021).

9. La température : Puisque le lait est un produit sensible, il existe des appareils numériques qui surveille ou contrôle la température ambiante, afin de garantir la sécurité et la salubrité de produit, elle est aussi responsable de chauffer, refroidir réfrigérer et congeler les aliments.

10. Approvisionnement en eau : L'alimentation en eau s'effectue par un réseau de ville, l'unité dispose des réservoirs d'eau de 1000litres pour le stockage et afin de disposer d'une réserve en cas de besoin (voir la figure n ° 23).

L'unité dispose d'un système complet de traitement qui s'appelle « osmoseur » (voir la figure n°24) qui permet de produire de l'eau considérée comme pure, il débarrasse la majeure partie de ses solutés

Au début l'eau passe à travers un filtre qui élimine toute les particules d'une taille supérieure à 10 μ puis il passe une deuxième fois par une membrane retenant tous les particules supérieur à 0 ,0001 μ .

NB : les filtres sont changeables.

- Afin de supprimer totalement le risque, l'eau est traitée par l'eau de javel et l'acide puis stockée dans un réservoir sous pression qui se remplit automatiquement chaque fois qu'une partie est utilisée.



Figure n°24 : Cuve de stockage d'eau (STLD 2021).



Figure n°25: traitement d'eau (osmoseur) (STLD 2021).

11. Stockage des produits chimique : L'unité dispose des installations adéquats des produits chimique non alimentaire (par exemple : produits de nettoyage l'eau javel, produits de désinfection gel hydro-alcoolique,..), ces installations sont construite de manière à : être loin des zones de production pour éviter tous source de contamination, permettre le nettoyage et protéger les aliments contre la contamination pendant le stockage et éviter l'accès des ravageur.

12. Les déchets : Afin d'éviter toute contamination des produits et des mauvaises odeurs à l'intérieur de l'unité, les déchets et les poubelles sont transporter ou évacuer régulièrement des salles à l'extérieur chaque fin de chaque production.

13. La traçabilité : La traçabilité de la laiterie STLD s'effectué par :

- Des fiches de réception (fiches des cuves) (figure n°25).
- Des facteurs fournisseurs
- Des bons de livraison
- Des facteurs clients
- Des fiches de stocks pour les matières premières et les produits finis.

Mat	Quantité	Unité	Temps	Température	Observations	Signature
1	1000	L	10:00	10°C		
2	2000	L	11:00	12°C		
3	3000	L	12:00	15°C		
4	4000	L	13:00	18°C		
5	5000	L	14:00	20°C		
6	6000	L	15:00	22°C		
7	7000	L	16:00	25°C		
8	8000	L	17:00	28°C		
9	9000	L	18:00	30°C		
10	10000	L	19:00	32°C		
11	11000	L	20:00	35°C		
12	12000	L	21:00	38°C		
13	13000	L	22:00	40°C		
14	14000	L	23:00	42°C		
15	15000	L	24:00	45°C		
16	16000	L	25:00	48°C		
17	17000	L	26:00	50°C		
18	18000	L	27:00	52°C		
19	19000	L	28:00	55°C		
20	20000	L	29:00	58°C		
21	21000	L	30:00	60°C		
22	22000	L	31:00	62°C		
23	23000	L	32:00	65°C		
24	24000	L	33:00	68°C		
25	25000	L	34:00	70°C		
26	26000	L	35:00	72°C		
27	27000	L	36:00	75°C		
28	28000	L	37:00	78°C		
29	29000	L	38:00	80°C		
30	30000	L	39:00	82°C		
31	31000	L	40:00	85°C		
32	32000	L	41:00	88°C		
33	33000	L	42:00	90°C		
34	34000	L	43:00	92°C		
35	35000	L	44:00	95°C		
36	36000	L	45:00	98°C		
37	37000	L	46:00	100°C		
38	38000	L	47:00	102°C		
39	39000	L	48:00	105°C		
40	40000	L	49:00	108°C		
41	41000	L	50:00	110°C		
42	42000	L	51:00	112°C		
43	43000	L	52:00	115°C		
44	44000	L	53:00	118°C		
45	45000	L	54:00	120°C		
46	46000	L	55:00	122°C		
47	47000	L	56:00	125°C		
48	48000	L	57:00	128°C		
49	49000	L	58:00	130°C		
50	50000	L	59:00	132°C		
51	51000	L	60:00	135°C		
52	52000	L	61:00	138°C		
53	53000	L	62:00	140°C		
54	54000	L	63:00	142°C		
55	55000	L	64:00	145°C		
56	56000	L	65:00	148°C		
57	57000	L	66:00	150°C		
58	58000	L	67:00	152°C		
59	59000	L	68:00	155°C		
60	60000	L	69:00	158°C		
61	61000	L	70:00	160°C		
62	62000	L	71:00	162°C		
63	63000	L	72:00	165°C		
64	64000	L	73:00	168°C		
65	65000	L	74:00	170°C		
66	66000	L	75:00	172°C		
67	67000	L	76:00	175°C		
68	68000	L	77:00	178°C		
69	69000	L	78:00	180°C		
70	70000	L	79:00	182°C		
71	71000	L	80:00	185°C		
72	72000	L	81:00	188°C		
73	73000	L	82:00	190°C		
74	74000	L	83:00	192°C		
75	75000	L	84:00	195°C		
76	76000	L	85:00	198°C		
77	77000	L	86:00	200°C		
78	78000	L	87:00	202°C		
79	79000	L	88:00	205°C		
80	80000	L	89:00	208°C		
81	81000	L	90:00	210°C		
82	82000	L	91:00	212°C		
83	83000	L	92:00	215°C		
84	84000	L	93:00	218°C		
85	85000	L	94:00	220°C		
86	86000	L	95:00	222°C		
87	87000	L	96:00	225°C		
88	88000	L	97:00	228°C		
89	89000	L	98:00	230°C		
90	90000	L	99:00	232°C		
91	91000	L	100:00	235°C		
92	92000	L	101:00	238°C		
93	93000	L	102:00	240°C		
94	94000	L	103:00	242°C		
95	95000	L	104:00	245°C		
96	96000	L	105:00	248°C		
97	97000	L	106:00	250°C		
98	98000	L	107:00	252°C		
99	99000	L	108:00	255°C		
100	100000	L	109:00	258°C		

Figure n°26 : exemple de fiche à la réception (fiche des cuves) (STLD 2021).

14. Les analyses :

- **Les analyses physico-chimiques :**



Figure n°27 : les analyses physicochimiques (STLD 2021).

a) Acidité

Le mode opératoire :

- Introduire dans d'un Becher 10ml d'échantillon à analyser, auquel on ajoute 3 à 4 gouttes de phénolphtaléine (indicateur coloré), titré avec la soude (N/9) NaOH Jusqu'à l'apparition d'une couleur rose persistant (figure n°28), facilement perceptible par la comparaison avec un témoin constitué du même lait

- Le degré d'acidité correspondant au volume de soude versé dans le lait, elle est exprimée en degré Dornic (D°)

Un Dornic (D°) = 1mg d'acide lactique dans 10 ml de lait



Figure n°28 : la détermination de l'acidité (STLD 2021).

b) la densité : La densité est le rapport des masses volumiques du lait à 20°C et à la même pression, elle est analysé à l'aide d'un thermo-lactodensimètre, dans le but de déterminer si ce lait à subir un mouillage ou pas.

Dans une éprouvette de 1000ml remplie de lait bien homogénéisé ; on introduit le Thermo-Lactodensimètre gradué, la lecture se fait directement sur cet appareil, il donne une valeur exacte pour une température égale à 20°C.

c) Le taux de matière grasse :

Mode d'opération :

1. Préparation de l'échantillon : réchauffer le lait à une température de 20°C en agitant doucement pour homogénéiser
- 2- Laisser reposer 3 à 4 minute afin d'éliminer les inclusions d'air
- 3- Placer les butyromètres sur un support ensuite verser 10 ml d'acide sulfurique (91°) à 1.82 de densité (sans mouiller le cou du butyromètre).
- 4- Ajouter 11 ml du lait en versant sur la paroi de butyromètre (sans mouiller le cou toujours).
- 5- Ajouter 1 ml d'alcool iso-amylque en recouvrant la surface du lait.
- 6 - Fermer les butyromètres à l'aide des bouchons sans mélanger les liquides.
- 7- Tenir les butyromètres la poire en bas en appuyant énormément jusqu'à l'obtention d'un mélange homogène.
- 8- Placer les butyromètres dans la centrifugeuse les bouchons en bas.
- 9- Centrifugé pendant 5 minutes.
- 10- Retirer les butyromètres dans la centrifugeuse sans être pencher puis les mettre bouchon en bas dans un bain marin à 65°C pendant 5minute.
- 11- Enlever les butyromètres les tenir à la verticale de sorte que le ménisque de la colonne des lipides se trouve à la hauteur des yeux.
- 12- Faire une lecture directe sur l'échelle : En exprimant les résultats en pourcentage.

Expression des résultats :

La teneur en matière grasse est exprimé en g /l et obtenu par la lecture de la graduation sur le butyromètre maintenir le bouchon ver le bas et ajuster devant le repère la plus proche, puis lire rapidement.

- d) Teste d'antibiotique :** A l'arrivée de chaque citerne d'un fournisseur à l'unité, le lait est testé afin de déterminé la présence ou l'absence d'antibiotique, dans le cas ou le teste est positive le lait est rejeté car il est impossible de travailler avec un lait contenant des résidus, en raison de leur toxicité sur la santé humaine ainsi les antibiotique peuvent détruire ou inhibé les bactéries nécessaire à la transformation en fromage ou autres produits laitier fermenté.

Mode d'opération :

- Le Delvotest®BLF est composé d'ampoules et de bandelettes réactives ainsi que de pipettes jetables
- Met en marche l'incubateur et laisser stabiliser à 47,5°C

- Plonge la pipette jetable environ 1cm dans le lait, on pressant un peut pour prélever 0,1à 0,2ml
- Transférer l'échantillon du lait en pressant doucement sur le haut de la pipette pour le verser dans l'ampoule.
- Agite l'ampoule puis la mettre dans l'incubateur pendant 3m
- Prend une tige et on la dépose dans l'ampoule, vérifiant à ce que les flèches de la tige soient orienté vers le bas, poursuivre l'incubation, 2min après l'incubation de la tige, on la retire et on interprète immédiatement et visuellement les résultats.

e) La détermination de la teneur en extrait sec total (EST) et l'extrait sec dégraissé(ESD) :

L'extrait sec total est le taux de la matière sèche restante après une dessiccation complète et après l'évaporation totale de l'eau. Il est déterminé à l'aide d'un dessiccateur à infrarouge muni d'une balance intégré

L'extrait sec dégraissé est l'extrait sec total dépourvu de la matière grasse, il est exprimé par cette formule :

$$\text{ESD (pourcentage)} = (\text{EST} - \text{MG}) * 100$$

Mode opératoire :

A l'intérieure d'un dessiccateur infrarouge, est placé une capsule séché, contenant 2 à 5g de l'échantillon à analysé, la température de dessiccateur varie selon l'humidité de l'échantillon, elle peut aller de 165°C pour le lait

Expression des résultats : la lecture se fait directement par affichage en pourcentage sur l'écran du dessiccateur

La valeur de l'EST est exprimé en g /l

- Détermination de l'extrait sec dégraissé ; **ESD = EST – MG**
- Détermination de l'humidité ; **H% = 100 –EST**

• Les analyses microbiologiques :

Les analyses microbienne qui sont effectué au niveau de laboratoire STLD sont réalisées selon un plan agréé par le journal officiel de la république algérienne N° 24 de 17 avril 2017

L'analyse microbiologique des produits alimentaires est indispensable pour assurer aux produits une bonne qualité et une bonne conservation.

Assurer la garantie hygiénique et la sécurité des consommateurs en permettant la détection des microorganismes et des toxines microbiennes (Guiraud 1998).

1. Le dénombrement des *staphylocoques aureus* :

Transférer à l'aide d'une pipette 0.1 de chaque dilution dans la boîte de pétré puis étaler tout

Doucement l'inoculum en surface, puis on va incuber à 37°C pendant 24 heures

A la lecture la colonie des *staphylococcus* sont de couleur noire brillantes, bombé cerclées

2. Le dénombrement de *coliformes totaux et coliformes fécaux*

A partir de chaque dilutions préparée auparavant, on prélève 1 ml qu'on introduit dans chaque boîte de pétrie puis on ajoute la gélose VRBL, le mélange est homogénéisé par des mouvements de huit ;

L'incubation se fait sur la boîte contenant des colonies dont le nombre est compris entre 30 et 300. La lecture finale sous forme des colonies rouges.



Figure n° 29: les analyses microbiologiques (la détermination *des coliformes*) (STLD 2021).

Remarque : certaines analyses microbiologiques telles que la salmonelle se font au niveau de laboratoire externe de l'entreprise.

IV. La mise en place de la démarche HACCP :

Etape 1 : La première étape consiste à construire une équipe HACCP de qualité, cette équipe est composée des différentes personnes toutes extrêmement compétentes

- Le directeur
- Responsable de la réception
- Chef d'atelier lait
- Responsable de la production
- Responsable de la maintenance et de l'entretien
- Responsable de la commercialisation
- Responsable de laboratoire d'analyse biologique

Etape 2 : La description de produit :

Il est nécessaire de faire une description complète de la composition de produit alimentaire pour définir les dangers possible que pourrait causer ces ingrédients ou les matériaux d'emballage utilisé pour fabriquer ce produit. Et prendre en considération certaine segments sensible de la population.

L'équipe HACCP doit obligatoirement connaître les propriétés du produit ainsi sa destination et le mode d'utilisation.

Dans notre étude nous avons intéressé au lait de vache pasteurisé.

Les caractéristiques générales et physicochimiques de LVP de la laiterie STLD sont citées si dessous :

- Tableau 4 Caractéristique général de lait de vache pasteurisé de la laiterie STLD :

Dénomination	Lait de vache pasteurisé
Le nom commercial	Lait fermier
Structure	Liquide
Composition	Lait de vache entier
Type d'emballage	Sachet de type polyéthylène d'une capacité : 1L
Durée de conservation et condition d'entreposage	DLC : 6 jours A conserver entre 4 - 6°C
Instruction d'étiquetage	DLC, numéro de lot, date et heure de fabrication, condition de conservation Nom et adresse de fabrication (STLD)
Lieu de vente de produit	Alger centre

Tableau n°5 : Caractéristique physicochimique de lait de vache pasteurisé de la laiterie STLD :

La densité	1028
Ph	6.6 - 6.8
MG/ES	6.2 – 8
Matière grasse	29/34
Extrait sec	108-112
Protéine	29 – 30

Etape 3 : La détermination de l'utilisation de produit :

Le lait cru produit par la laiterie STLD est destiné à la consommation des adultes, car il assure la réponse protéique et calcique.

Le mode d'utilisation de lait fermier : est de le conserver à froid (4 -6°) après l'ouverture et de préférence de le consommer avant 2 jours après l'ouverture.

Étape 4 : Etablir un diagramme de fabrication

L'équipe de la démarche HACCP doit établir un schéma constitué le diagramme de fabrication(voir la figure 30) qui porte toutes les étapes de processus (de la matière première vers le produit fini) pour définir tous les dangers possible.

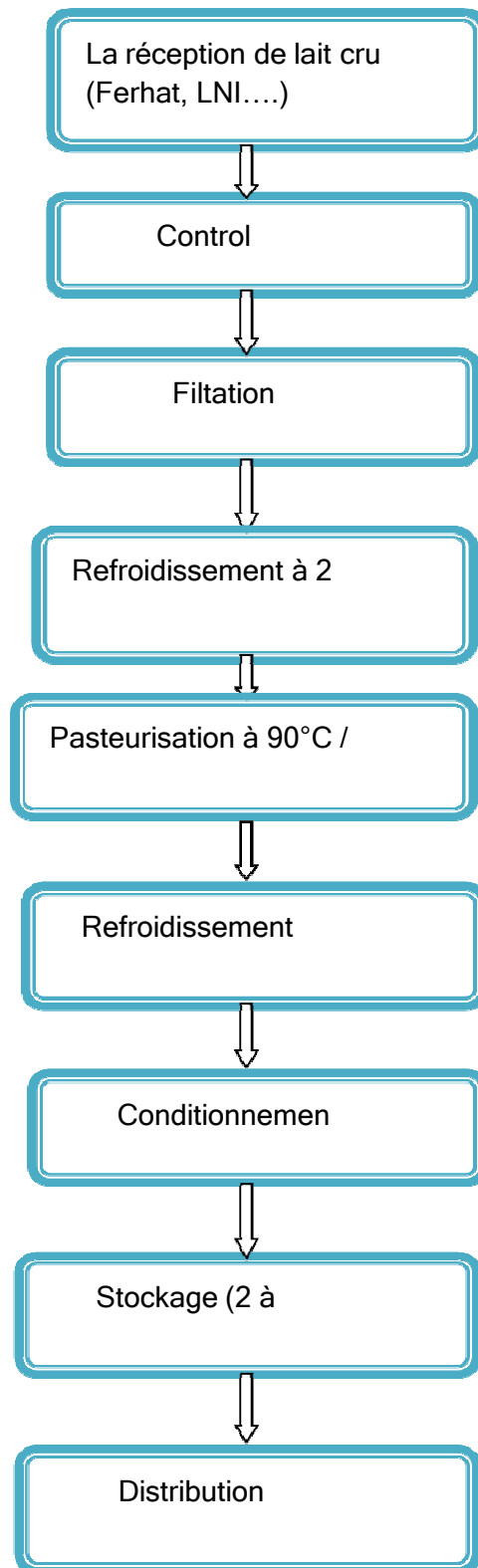


Figure n°30: le diagramme de fabrication du lait cru au niveau de la laiterie STLD « fermier »

Etape 5 : Confirmer le diagramme

À cette étape l'équipe doit comparer et vérifier en permanence les opérations de fabrication au diagramme, dans le cas échéant ils vont intervenir pour modifier ou changer ce dernier.

Étape 6 : Analyse des dangers

La méthode HACCP permet d'identifier les étapes de diagramme de fabrication à maîtriser. Pour déterminer les points dangereux, on applique la méthode des 5M. Ces dangers sont ensuite analysés afin de déterminer les points critiques. La méthode HACCP permet d'anticiper l'occurrence d'un danger, par la mise en place des limites et de mesures correctives pour chaque point critique identifié.

- Lorsque l'entreprise a listé les dangers, elle peut également poursuivre sa réflexion, en appliquant la méthode dit « 5 M », cette méthode est très simple elle permet de parcourir les origines possibles de ces dangers

Pour y arriver, il suffit de se poser la question de savoir si les dangers identifiés peuvent avoir comme origine :

- **Matière:** le lait qui entre dans une fromagerie
- **Matériel:** couteaux et outils, machines, emballages.
- **Milieu:** l'air, les murs, les tables.
- **Méthode:** marche-avant, réfrigération, recettes.
- **Main d'œuvre:** formation à l'hygiène, propreté.

Tableau n°6: Analyse des dangers selon la méthode des 5M

Etape	nature de danger	Origine des dangers					Mesure De maitrise
		Matière	Milieu	Main d'œuvre	Méthode	Moyen/ Matériel	
A la réception	Microbiologique : Coliformes fécaux, Coliformes totaux, staphylocoques	Produit (lait) Contaminé	installation impropre	Manque de formation	-personnel mal formé -manque de contrôle Mauvaise utilisation De Matériel	/	-maîtrisé par les bonnes pratiques d'hygiène (pasteurisation) -contrôle physicochimique à la réception -respectant le cahier de charge (fournisseur) -formation de personnel

	Chimique : Résidu, produit chimique nettoyage	Produit (lait) Contaminé	Installation impropre	-mauvaise utilisation de matériel -non respect de mode d'emploi (dosage)	-non respect des procédures de nettoyage	/	-maîtrisé par les bonnes pratiques d'hygiène - contrôle physicochimique à la réception -formation de personnel
	Physique : tout corps étranger : verre plastique, bois	Présence dans le produit (lait)	Installation impropre	-Mauvaise utilisation des installations -nettoyage insuffisant - contamination via le personnel	-manque de contrôle	/	-maîtrisé par les bonnes pratiques d'hygiène (filtration) -maintenance et nettoyage des installations
Pasteurisation	Dangers microbiologique	-lait cru contaminer	- Installation impropre	-manque de contrôle	Personnel mal formé	-système de maintenance mal réglé	S'assurer un bon déroulement de la pasteurisation en vérifiant la température et le temps de Traitement 90°C/20sec
Conditionnement	dangers microbiologique	Produit fini	- installation impropre	-Personnel mal formé	-manque de contrôle mauvaise maîtrise de couple temps – température	-utilisation d'un emballage contaminé -système de maintenance de température	S'assurer la propreté des lieux de conditionnements et de l'hygiène de personnel -utilisation d'un emballage stérilisé -formation des Employeurs
Stockage	-danger microbiologique	-Produit fini	- Installation impropre -mauvaise fonctionnement de réfrigérateur	-Personnel mal formé	-Manque de contrôle	-Système de maintenance de température mal réglé -Coupure de l'électricité -La surcharge	-Respecter la température de stockage à 4°C -assurer la propreté des lieux de stockages -formation des employeurs

Etape n°7,8 : La détermination des points critiques à maîtriser + les limites critique : sont résumés dans le tableau n°07 :

Tableau n°7 : La détermination des points critiques à maîtrisé +fixation des seuils critiques pour chaque CCP.

Etape de fabrication	Dangers	Points critique	Limites critique	Mesure de contrôle et de surveillance des ccp	Action de correction	Personnel responsable
La réception de lait cru (filtration)	-présence des corps étrangers -présence des antibiotiques -présence des bactéries pathogènes	oui	-respecter l'hygiène à la réception et l'hygiène des personnels -respecter le cahier de charge (fournisseur)	-analyse physicochimique et microbiologique de la matière première à chaque arrivage	-nettoyage manuel des filtres -renforcement de nettoyage et la désinfection à la réception	Responsable assurance qualité
La pasteurisation	Chute de la température de la pasteurisation	oui	-respecter le couple temps /température de pasteurisation 90°C/20sec	Contrôle visuelle sur le thermomètre	-arrêté la pasteurisation - déclenchement le recyclage de lait -la maintenance de matérielle	Responsable de production
Conditionnement	-Contamination bactérienne	oui	- respecter l'hygiène des lieux de conditionnement -assurer la stérilisation de l'emballage	-renforcement le control -vérifier la stérilisation de l'emballage	La maintenance de la machine de conditionnement	Responsable de production
Stockage	Contamination microbiologique	oui	-respecter la température de stockage à 4°C	-maintien de la température entre 0 à 4°C	- la maintenance de la réfrigération -prélèvement des échantillons et control	Responsable de la sécurité qualité.

Etape 9,10 : mettre en place un système de surveillance pour chaque ccp et des actions corrective. Les étapes sont résumées dans le tableau n°08.

Tableau n°8 : la mise en place d'un système de surveillance pour chaque ccp +la détermination des mesures corrective

La surveillance							
Etape	Dangers	Niveau Acceptable (ufc (l)/g ou ufc/ml)	Paramètre à contrôlé	Mesure de maitrise	Référence	Correcti on	Action Corrective
La réception (filtration)	Physique	1 mm	-présence de déchets	-filtre performant -examiner les produits à la réception	/	- changement de filtre	- la maintenance
pasteurisation	Microbiologique	-germe aérobies à 30°C : m = 3.10. ⁵ M= 3.10 ⁶ staphylocoques : m=10. ² M= 10 ³ coliformes : m=5. 10 ² M=5.10 ³ salmonella : absence dans 25ml listeria monocytogens : 100	-Le couple temps température	-Respecter le couple temps température -la présence d'un système automatique pour le retour de lait non pasteurisé	Journal officiel	-ré-pasteurisé le lait	- la Maintenance - le control - l'hygiène de matériel
Stockage	Microbiologique	-germe aérobies à 30°C : m = 3.10. ⁵ M= 3.10 ⁶ staphylocoques : m=10. ² M= 10 ³ coliformes : m=5. 10 ² M=5.10 ³ salmonella : absence dans 25ml listeria monocytogens : 100	- température de Stockage de produit Fini	- Chambre froide performante	Journal officielle N ° 24 Dimanche 19 Rajab 1438 /16 avril 2017	- réparation de la chambre froide	-la maintenance -l'hygiène
Livraison	Microbiologique	staphylocoques : m=10. ² M= 10 ³ salmonella : absence dans 25ml listeria monocytogens : 100	-le produit fini (lait)	-surveillance de la température frigorifique	Journal officielle N ° 24 Dimanche 19 Rajab 1438 /16 avril 2017	-déplacer immédiatement le produit dans un autre camion	-réparation le Camion -

Etape 11 : vérifier le système HACCP :

A cette étape l'équipe qualité doit vérifier l'efficacité de système et son application, car on peut avoir recours à des méthodes, des procédures, des testes de vérification, à des analyses d'échantillons aléatoire pour savoir ou déterminer si le système HACCP fonctionne convenablement.

Etape 12 : Etablir un système de documentation :

C'est la dernière étape de mise en place de la démarche HACCP, l'équipe HACCP doit former des documents dans lesquels, ils enregistrent les différents éléments et décisions du plan HACCP, parmi ces documents on cite :

- ✓ Le plan HACCP lui même
- ✓ Les analyses physicochimique et bactériologique de lait
- ✓ Les procédures de vérification
- ✓ Les fiche de différents paramètres exemple la température de pasteurisation, le temps....
- ✓ Le procédé de fabrication

Conclusion :

Ce travail avait comme objectif de notre travail est de réaliser une étude descriptive de l'état des lieux et des conditions de fabrication laitière, au sein de l'unité STLD et l'établissement d'un programme de prévention pouvant constituer ultérieurement une base acquise de maîtrise d'hygiène en vue d'appliquer le système HACCP, outil de gestion des risques.

Au cours de ce travail que nous avons réalisé une étude descriptive de la situation hygiénique et les conditions de travail, et la contribution à la mise en place de la méthode HACCP au sein de différents zones de la laiterie EURL STLD « fermier » de draa ben kheda.

Les résultats de l'évaluation de la situation de la laiterie ont donné des résultats satisfaisants :

- Absence de source de contamination externe grâce à la situation géographique de l'entreprise.
- L'opération de nettoyage des équipements et des lieux est globalement correcte.
- Le respect des conditions d'hygiène à partir de la réception de la matière première jusqu'à la livraison de produit fini.
- Le matériel de l'entreprise sont protégés contre les dangers physique et chimique et microbiologique.

En conclusion, nous pouvons dire que la STLD « fermier » de draa ben kheda a la possibilité d'adaptation du système HACCP. Par ailleurs, cette étude ouvre la voie vers de nouvelles recherches notamment au niveau des autres entreprises pour voir l'état des lieux et les conditions de fabrication des produits alimentaires dans les entreprises algériennes.

Références bibliographiques

- 1) **AMRANE R.2020** : Bromatologie. Chapitre : le lait et dérivés. Université mouloud Mammeri Tizi Ouzou Année 2019 /2020
- 2) **ALIAS C. (1984)** : science de lait, principes des techniques laitières Édition SEPAIC. Paris. p 432.
- 3) **Agence nationale de sécurité sanitaire, alimentation, environnement, travail (Anses) (2015)** : glossaire des fiches outils. P 7
Site : <https://www.anses.fr/>
- 4) **Bakouche S. (2012)** : introduction à la qualité. Commission Nationale pour l'Implantation de l'Assurance Qualité dans l'Enseignement supérieur (CIAQES), session de formation des responsables d'assurance qualité du 22 au 30 avril 2012 P 31.
- 5) **Benselama A. (2016)** : cours : le Lait et le lactosérum. Université Mohamed Khider-Biskra faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie, département des sciences de la nature et de la vie.année 2015/2016. P51
- 6) **Vignole CL, (2002)** : Science et technologie de lait, transformation de lait. Édition presse internationale polytechnique, 2002, P 600.
- 7) **Leverve X, (2009)** : Alimentation : les différentes facettes de la qualité. La chimie et l'alimentation, D'après la conférence de Xavier leverve, page 13.
- 8) **Cleveland et Ohio 2019**: Rapport du groupe de travail physique sur la proposition de révision des principes généraux d'hygiène alimentaire (CXC 1 -1969) et leur annexe HACCP, programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaire comité du codex sur l'hygiène alimentaire. Etats-Unis d'Amérique, du 4 au 8 novembre 2019, page 43.
- 9) **Codex Alimentarius.2005**. Hygiène alimentaire dispositions générales, Texte de base (2005).
Site : [HYGIÈNE ALIMENTAIRE TEXTES DE BASE - TROISIÈME ÉDITION \(fao.org\)](https://www.fao.org/hygiene-alimentaire-textes-de-base-troisieme-edition)
- 10) **Codex alimentarius (CAC/RCP 1-1969)**, Rev4-2003, le code d'usages international recommandé : principes généraux d'hygiène alimentaire .page 31.
Site : https://www.fao.org/input/download/standards/23/CXP_001f
- 11) Le Gouvernement du grand – Duché de Luxembourg direction de la santé service de la sécurité alimentaire 2003(GGDL) : préparation de l'étude HACCP, page 9.
- 12) **Corpet. D .2014**: maitrise des dangers : HACCP. ENTV HIDAOA POLY 4 SEPT

- 2014,page 73.
Site : https://www.academia.edu/34511747/Maîtrise_des_dangers_HACCP_Hazard
- 13) **Direction de l'Information Légale et Administrative, 2012 (DILA)** : Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP pour la collecte du lait cru et la fabrication de produits laitiers 2012, , édition des journaux officiels du 15 juin 2015. Page 345. Site : <http://ladocumentationfrancaise.fr/>
 - 14) **ECK, André, 1975** : Le lait et l'industrie laitière.3^{ème} édition presses universitaires de France nombre de page 14
 - 15) **El ATYQY M, 2005**: analyse des risqué –points critiques pour leur maitrise. Page7.
Site : www.azaquar.com .
 - 16) **FAO, 2021**: passerelle sur la production laitière et les produits laitiers.
 - 17) **FAO, 2001** : chapitre 11 : Analyse des risques- points critique pour leur maitrise (HACCP). Page 72.
 - 18) **FAO/OMS, 2005** : mieux participé aux activités du codex. Documents de formation FAO/OMS, page 216.
 - 19) **FQP (France qualité et performance).1990** : la qualité dans le secteur de l'industrie alimentaire.
Site: <http://www.qualiteperformance.org>
 - 20) **Fox, 2003c**: Milk in encyclopedia of dairy science.
 - 21) **Lambert F, (2016)**: introduction HACCP: aliments et protection du consommateur Centre national de formation en sécurité et environnement. 17 juin 2016).
 - 22) Groupe d'étude et marches de restauration collective et de nutrition (GEM RCN, 2009) : laits et produits laitiers. Ministre de l'économie de l'industrie et de l'emploi. P 47. http://www.minefe.gouv.fr/direction_services/daj/guide/gpem/table.html.
 - 23) **OMS. 1997**. Guide OMS des normes relatives aux bonnes pratiques de fabrication. Partie 2 : validation, vaccins et produits biologique, (OMS, 1997), page 2.
 - 24) **Gracien. M.2010** : le management de la qualité : les principales composantes. 07/01/2010.
 - 25) **Hathaway S. 2006** : Bonne Pratiques pour l'Industrie de la Viande. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, édition FAO. 2006.
 - 26) **Mathieu J.1998** : Initiation à la physicochimie du lait. Guides technologiques des I.A.A, édition Lavoisier, page 214.
 - 27) **Renard J. 2014** : A propos de lait cru. Filière WALLONNE : lait et produits laitiers. . Page 68. Site : <https://agriculture.wallonie.be>
 - 28) **Jouve 1996** : la qualité microbiologique des aliments : maitrise et critères .édition polytechnica, paris page 563.

- 29) **Josiane BELMONTE, 2017** : méthode HACCP : les principes, analyses, conseil, formation page 21.
- 30) **Jeantet R ; Croguennec Th, Mahaut Michel, Schuck P, Brulé G.2008** : Les produits laitiers. 2^{ème} édition Lavoisier. Page 200.
- 31) **Leonel J, Bos C, Maubois J –L, Tomé D. 2001** : Lait, nutrition et santé. Edition Lavoisier. Page 586.
- 32) **Konte M, 1999** : le lait et les produits laitiers, développement de systèmes de production intensive en Afrique de l'ouest, université de Nouakchott (R.I.M), faculté des sciences et techniques, science et technologie des aliments. Page 25.
- 33) **Laurentiu C, Mihai J 2007** : considération sur les (HACCP)- analyse des dangers points critiques pour leur maîtrise – la certitude de nos développements au niveau européen, page 2300.
Site : imt.uoradea.ro/auo.fmte/files-2007/MIE_files/Laurentiu_Calin_1.pdf
- 34) **Ministre de l'économie des finances et de la relance (MEFR, 2002)** Le règlement (CE) n°852/2004 du 29 avril 2004 :l'hygiène des aliments.
a. Site : <https://www.economie.gouv.fr>
- 35) **Ministre de l'économie des finances et de la relance (MEFR, 2004)** ; L'article 2 du règlement (CE) n°178/2002 : l'hygiène des aliments.
Site : <https://www.economie.gouv.fr>
- 36) **Ellies M-p, Arranz J-M, Baeza E, Bouilhol M, Coggène, Ellies A, Grasteau A, Guy G, Joop L, Leruste H, Moreau J, Salle L. 2014.** Les filières animales françaises, caractéristique, enjeux et perspective. Édition Lavoisier. P 525.
- 37) **Ministre de l'économie des finances et de la relance (MFER- 2002)** : Les dangers à maîtrisé en transformation laitiers.
Site : <https://www.economie.gouv.fr>
- 38) **Meribai, A. 2010** : influence de quelques paramètres de production (alimentaire et race) sur la composition du lait aptitude à la coagulation par des succédanés de la présure, généralité sur le lait. Agronomies info.
- 39) Site [https://agronomie.info/fr/generalité sur-le-lait](https://agronomie.info/fr/generalité_sur-le-lait)
- 40) **mouvement français pour la qualité (MFQ, 1998)** : HACCP, page 10.
Site : <http://homepages.laas.fr>
- 41) **Frederighi M. 2009** : la méthode HACCP – approche pragmatique 10 NOV 2009.
Site : <https://www.technique-ingenieur.fr>

- 42) **OVOCOM, 2016:** réalisation pratique de plan HACCP. AT-4 version 1.2. page 37.
Site: <https://www.ovocom.be>
- 43) **Jenner T, Elliott M, Menyhart C, Heather k. 2005.** Avantage HACCP document d'accompagnement. Ministre de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario 2005 canada (MAAO), Page 175.
- 44) **Tabti M, 2006 :** Hygiène en industries agro-alimentaires. Page 65
Site : <https://www.univ-chlef.dz/fsnv/wp-content/uploads/hygiene-Tabti>
- 45) **Croguennec Th, Jeantet R, brulé G. 2008 :** fondement physicochimique de la technologie laitière. Edition Lavoisier, pages 160.