

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université M'hamed Bougara Boumerdes

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Département : Technologie Alimentaire

Filière : Génie des Procédés

Option : Science et Biotransformation de lait

THEME

**Contribution à la mise en place d'un guide de bonne pratique
d'hygiène dans l'atelier de fabrication de fromage fondu
pasteurisé au niveau de la laiterie fromagerie Boudouaou « LFB »**

Présenté par : **Bouzegzi fatma zohra**

Soutenu le : **29/06/2016**

Jury:

President : M^r SKOUR BELKACEM

MA (A) UMBB

Promoteur : Mr MEGDOUD DJEMAA

MA (A) UMBB

Examineur : M^r ZIDANI SOFIANE

MA (A) UMBB

Examinatrice : M^{me} FERNANI LYNDA

MA (A) UMBB

Promotion 2018

Remerciements

Je tien, en premier lieu, a rendre grâce a Dieu le tout puissant de m'avoir donné la force et la patience pour achever ce travail

Mes vifs remerciements a mon promoteur Mr MEGDOUD DJ pour avoir accepté m'encadrer et qui m'a offert par ses compétences scientifiques et pédagogiques, ses qualité humaines, ainsi que pour l'aide qu'il m'a apportée et le savoir qu'il m'a inculquée en tant qu'enseignant au fil des années.

Je tien a exprimé mes profond gratitude a l'ensemble du personnel du département de contrôle de qualité et d'analyse : Mme AMALOU H ; Mme CHAHED F ; AMIRA ; AMINA ET ANIS pour leur accueils, gentillesses, le respect et la collaboration.

Je remercie vivement tous les membres du jury d'avoir accepté d'examiner mon travail

En fin, j'exprime mes remerciements les plus sincères pour tous ceux qui ont de près ou de loin contribué à la réalisation de ce travail

Mme BOUZEGZI F.Z

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Mes très chers parents à qui je dois toutes mes réussites. Aucune dédicace ne serait assez éloquente pour exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et les respects que je vous porte. Je ne serais jamais vous remercier assez, seul Dieu peut vous gratifier de tout ce que vous avais fait pour moi. Que Dieu, le tous puissant, vous accorde longue vie, bonne santé et de bonheur.

Mon mari, pour tous ses sacrifices, son amour, sa générosité et sa compréhension.

Mes enfants que je considère comme le plus beau cadeau que m'a offert Allah. Que Dieu les gardes et les protèges.

Mes sœurs et frères, je vous remercie pour vos encouragements, votre bienveillance sur moi, votre amour sans cesse.

Ma voisine Meriem, je n'oublierai jamais tes sacrifices pour moi et surtout ton soutien dans les moments durs.

Mes amies, mes copines et mes collègues de travail, pour leurs conseils.

Et enfin à tous ceux qui me sont chers.

FATMA ZOHRA

SOMMAIRE

Introduction	01
---------------------------	----

Chapitre I : qualité et guide de bonne pratique d'hygiène

1. Définitions.....	04
1.1. Industrie agroalimentaire	04
1.2. Industrie laitière.....	04
1.3. Conception qualité.....	04
2. Notion sur guide de BPH.....	08
2.1 Méthodologie d'élaboration du Guide de Bonnes pratique d'hygiène (GBPH) au niveau de l'union européenne (UE).....	08
2.2. Définition d'un guide de bonnes pratiques d'hygiène	09
2.3. Organisation générale de GBPH	09
3. Grands principes d'hygiène.....	10
4. Notion de risque et de danger.....	11
4.1. Types de dangers	11
4.2. Analyse des risques	11

Chapitre II : les bonnes pratiques d'hygiène

1. Les Différents types de programmes préalables PRP	14
a) Les bonnes pratiques de fabrication (BPF)	14
b) Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH).....	14
c) Principe de la marche en avant.....	14
2. Description du champ	15
2.1. Conception et construction.....	15
2.2. Matériel	19
2.3. Personnel.....	20
2.4. Nettoyage et désinfection dans l'industrie laitière	26
2.5. Assainissement	35
2.6. Le stockage des produits finis et leur conditionnement	38
2.7. La gestion et l'élimination des déchets	38
2.8. Lutte contre les nuisibles	38

Chapitre III : Matériel et Méthode

1. Présentation de l'unité:(la Laiterie et Fromagerie de Boudouaou)	42
2. Définition et Description des matières premières et du produit fini et leurs utilisations attendues	43
2.1. Définition de la poudre de lait 26% de MG.....	43
2.2. Définition du Cheddar.....	44
2.3. Définition Sels de fonte	45
2.4. Définition du produit fromage fondu pasteurisé FFP:.....	45
3.Procède et diagramme de fabrication de fromage fondu pasteurisé FFP.....	47
3.1. Procédé de fabrication.....	47
4. Différents contrôles : (matière premier et produit fini).....	52
5. Matériels et Méthodes	52
5.1. Produits et matériels utilisés	52
5.2. Vérification du plan de nettoyage et de désinfection pour BPH.....	52
5.3. Vérification de bonne pratique de fabrication BPF.....	53
5.4. Vérification de la marche en avant	54

Chapitre IV : Résultats et Discussion

1. Etat des lieux des Bonnes pratiques d'hygiène	56
1.1. Vérification de l'efficacité du plan de nettoyage et de désinfection pour BPH.....	56
1.2. Vérification de bonne pratique de fabrication BPF.....	58
1.3. Vérification du Plan de lutte contre les nuisibles	62
1.4. Vérification de la marche en avant	62
2. Guide de Bonne Pratique D'hygiène	63
2.1. But du guide	63
2.2. Domaine d'application.....	63
2.3. Références	63
2.4. Principes de base des bonnes pratiques d'hygiène	64
3 .Les bonnes pratiques d'hygiènes de l'atelier de fabrication de fromage fondu.....	65

Conclusion	89
-------------------------	----

Références Bibliographiques

Annexes

Liste des tableaux

Tableau N°01: Distances minimales souhaitables à respecter autour d'un établissement manipulant des denrées alimentaires.....	18
Tableau N°02 : Le nombre de toilettes dans l'entreprise.....	25
Tableau N°03: La nature et propriétés des souillures.....	28
Tableau N° 04: Méthodes de surveillance et de vérification de procédures de lavage et d'assainissement.....	37
Tableau N° 05 : Ateliers des différents types de produits de la « LFB ».....	42
Tableau N° 06: Les différents types de poudre de lait selon la teneur en MG.....	43
Tableau N° 07 : Formulaire descriptif de la poudre de lait 26%MG.....	43
Tableau N° 08 : Formulaire descriptif du Cheddar.....	44
Tableau 09 : Principales propriétés des sels de fonte.....	45
Tableau N° 10 : Formulaire descriptif des sels de fonte.....	45
Tableau N° 11 : Formulaire descriptif du produit fini et de son utilisation attendue.....	46
Tableau N° 12: Conditions et caractéristiques de prélèvements réalisés.....	52
Tableau N° 13 : Conditions et caractéristiques de prélèvements réalisés.....	53
Tableau N° 14: les germes recherchés pour les analyses microbiologiques effectuées.....	53
Tableau N°15: les analyses physico-chimiques effectuées.....	54
Tableau N°16: résultats des analyses microbiologiques de l'eau de rinçage.....	56
Tableau N°17: résultats de contrôle microbiologiques des mains des manutentionnaires.....	56
Tableau N°18: résultats des analyses microbiologiques de l'ambiance de l'atelier de fabrication de FFP.....	57
Tableau N°19: concentration et température des produits du nettoyage (du l'acide et de la soude) utilisé pour le CIP (LFB).....	58
Tableau N°20: Résultats des analyses microbiologiques de l'eau de process.....	58
Tableau N°21: Résultats des analyses microbiologiques de poudre lait.....	59
Tableau N°22: Résultats des analyses microbiologiques de Cheddar.....	59
Tableau N°23: Résultats des analyses microbiologiques de produit fini FFP.....	60
Tableau N°24: Résultats des analyses physico-chimiques de poudre de lait.....	60
Tableau N°25: Résultats des analyses physico-chimiques de cheddar.....	61
Tableau N°26: Résultats des analyses physico-chimiques de l'eau de process.....	61
Tableau N°27: Résultats des analyses physico-chimiques de FFP.....	62
Tableau N°28 : classification des fromages selon le pourcentage G/S.....	62

Liste des figures

Figure N° 1 : la Roue de Deming.....	04
Figure N° 2 : Logique d'intégration des BPH / HACCP / ISO22000.....	08
Figure N° 3 : Diagramme cause-effet (d'ISHIKAWA).....	10
Figure N° 4 : Emballage de Fromage fondu pasteurisé« Boudouaou ».....	47
Figure N° 5 : Découpage de cheddar.....	48
Figure N° 6 : Hachage du cheddar.....	48
Figure N°7 : Cheddar broyé.....	48
Figure N°8 : Cuiseur.....	49
Figure N°9 : Pâte du fromage fondu (pétrin).....	49
Figure N°10 : Conditionneuse.....	49
Figure N°11 : diagramme de fabrication du fromage fondu pasteurisé au niveau da LFB...	51

Liste des abréviations

AFNOR	: Association Française de normalisation.
BPH	: B onnes P ratiques d' H ygiène.
BPF	: B onnes P ratiques de F abrication.
CEE	: Communautés E conomiques E uropéennes
CIP	: C leaning I n P lace (NEP: nettoyage en place).
CSR	: C lostridium S ulfito R éducteur.
DLC	: D ate L imite de C onsommation.
D/C	: D ouble C oncentration.
D°	: D egré D ornic.
EST	: E xtrait S ec T otal.
FAO	: F ood and A griculture O rganization (Organisation des Nations Unies pour L'alimentation et l'agriculture).
FFP	: F romage F ondu P asteurisé (produit fini).
FIFO	: F irst I n, F irst O ut (premier entrée, premier sortie).
G/S	: G ras/ S ec.
HACCP	: H azard A nalysis C ritical C ontrol P oint.
ISO	: I nternational S tandards O rganization (Organisation Internationale de Normalisation).
JORADP	: J ournal O fficiel de la R épublique A lgérienne D émocratique et P opulaire.
LFB	: L aiterie F romagerie de B oudouaou.
MG	: M atière G rasse.
NA	: N orme A lgérienne.
NF	: N orme F rançais.
OMC	: O rganisation M ondiale du C ommerce.
OMS	: O rganisation M ondiale de S anté.
PND	: P lan de N ettoyage et D ésinfection.
PRP	: P rogrammes P rés R equis.
PH	: p otentiel d' H ydrogène.
S/C	: S imple C oncentration.
5M	: M atériel, M éthode, M atière, M ilieu, M ain d'œuvre.

Analyse des risques : démarche consistant à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers et les facteurs qui entraînent leur présence, afin de décider lesquels d'entre eux représentent une menace pour la salubrité des aliments et, par conséquent, devraient être pris en compte dans le plan HACCP.

Bonnes Pratiques Agricoles :

Les Bonnes Pratiques Agricoles, s'appliquent à toutes les étapes de la production au niveau de la ferme, le stockage des produits chimiques sur l'exploitation, l'application des produits chimiques, l'itinéraire techniques de récolte, de stockage et de transport. Ceci nécessite des formations et la mise en place d'un système d'enregistrement des opérations.

Bonnes Pratiques de Fabrication :

Les bonnes pratiques de fabrication définissent toutes les activités de base qui sont nécessaires à la production d'aliments dans des conditions hygiéniques acceptables.

Contaminant : tout agent biologique ou chimique, toute matière étrangère ou toute autre substance n'étant pas ajoutée intentionnellement aux produits alimentaires et pouvant compromettre la sécurité ou la salubrité.

Contamination : introduction ou présence d'un contaminant dans un aliment ou dans un environnement alimentaire.

Danger : agent biologique, biochimique ou physique ou état de l'aliment ayant potentiellement un effet nocif sur la santé.

Désinfection : Réduction, au moyen d'agents chimiques ou de méthodes physiques du nombre de micro-organismes présents dans l'environnement, jusqu'à l'obtention d'un niveau ne risquant pas de compromettre la sécurité ou la salubrité des aliments.

Diagramme des opérations : représentation systématique de la séquence des étapes ou opérations utilisées dans la production ou la fabrication d'un produit alimentaire donné.

Diagnostic : fonction visant à fournir des informations sur les anomalies au sein d'un système physique. On distingue traditionnellement plusieurs niveaux de diagnostic : détection, localisation et identification des anomalies.

Documentation HACCP : système d'enregistrement qui décrit l'objectif du plan HACCP, la mise en œuvre du système et démontre son application permanente.

Etablissement : tout bâtiment ou toute zone où les aliments sont manipulés, ainsi que leurs environs relevant de la même direction.

Etape : point, procédure, opération ou stade de la chaîne alimentaire (y compris matières premières), depuis la production primaire jusqu'à la consommation finale.

HACCP : système qui définit, évalue et maîtrise les dangers qui menacent la salubrité des aliments.

Hygiène alimentaire : ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité, et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire.

ISO 22000 : est une norme internationale relative à la sécurité des produits alimentaires. Elle est un hybride de l'ISO 9001 :2000 et de l'HACCP. Issue de la norme internationale conçue par l'organisation internationale de normalisation (ISO) en septembre 2005. Elle s'applique au système de management de la sécurité des denrées alimentaires- exigence pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire.

Elle a pour but d'harmoniser les exigences en matière de sécurité alimentaire et s'adresse aux entreprises souhaitant aller au-delà du minimum demandé par la réglementation sur ce sujet.

Elle se base sur les principes de l'HACCP et instaure la notion de programmes pré requis (PRP)

Elle repose sur deux principes :

- l'identification et la maîtrise des dangers afin de garantir un produit sûr (partie HACCP).
- L'amélioration de la satisfaction client par le respect d'exigences réglementaires et clients (partie ISO)

Elle concerne chaque acteur :

- du producteur d'aliments pour animaux aux sociétés de distribution des produits alimentaires.
- les fournisseurs de matériel, emballages, produits de nettoyage et autres prestataires intervenant dans cette chaîne.

Maîtriser : prendre toutes les mesures nécessaires pour garantir et maintenir la conformité aux critères définis dans le plan HACCP.

Maîtrise : situation dans laquelle les méthodes suivies sont correctes et les critères sont satisfaits.

Mesure de maîtrise : toute intervention et activité à laquelle on peut avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger qui menace la salubrité de l'aliment ou pour le ramener à un niveau acceptable.

Mesure corrective : toute mesure (action) à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au niveau du CCP indiquent une perte de maîtrise.

Méthode : constitue un ensemble plus ou moins structuré de principes. Ces principes orientent les démarches et les techniques employées pour parvenir à un résultat.

Nettoyage : élimination des souillures, des résidus d'aliments, de la saleté, de la graisse ou de toute autre matière indésirable.

Outil : pour le domaine de la qualité, un outil est un moyen conçu pour réaliser de façon efficace un certain type d'action.

Plan HACCP : document préparé en conformité des principes HACCP en vue de maîtriser les dangers qui menacent la salubrité des aliments dans le segment de chaîne alimentaire à l'étude.

Processus : ensembles de phénomènes (actions) organisés dans le temps rapportés à un même système physique.

Programme pré requis : Ensemble de processus et condition indispensable garantissant la maîtrise de la probabilité de l'introduction, la contamination ou la prolifération des dangers liés à la sécurité et la salubrité des denrées alimentaires.

Risque : conséquence de la présence d'un "danger", analysé et mesuré en fréquence et en gravité.

Salubrité des aliments : assurance que les aliments sont acceptables pour la consommation humaine conformément à l'usage auquel ils sont destinés.

Sécurité : aptitude d'une entité à éviter de faire apparaître, dans des conditions données, des événements critiques ou catastrophiques.

Sécurité des aliments : assurance que les aliments sont sans danger pour le consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés.

Surveillance : action de contrôle (observations ou mesures) destinée à déterminer si un CCP est maîtrisé.

Surveiller : procéder à une série programmée d'observations ou de mesures afin de déterminer si un CCP est maîtrisé.

Traçabilité : aptitude à retrouver l'historique, utilisation ou localisation d'un article ou d'une activité ou d'articles ou d'activités semblables au moyen d'une identification enregistrée.

Vérification : application de méthodes, procédures, analyses et autres évaluations, en plus de la surveillance, afin de déterminer s'il y a conformité avec le plan HACCP.

Résumé

Résumé

Ce présent travail avait pour objectif l'évaluation de la qualité du fromage fondu pasteurisé (FFP), produit par la laiterie fromagerie de Boudouaou (LFB).en ce basant à mettre en place un guide de bonne pratique d'hygiène (GBPH) qui analyse les dangers liés à la consommation des produits laitiers et décrit les bonnes pratiques d'hygiène permettant la fabrication et la mise sur le marché de produits sains pour le consommateur.

Les résultats obtenus, selon la méthodologie utilisée, montrent que la LFB est sur la bonne voie pour la mise en place et l'application d'un guide de bonne pratique d'hygiène GBPH, la bonne qualité des matières premières ainsi que la maîtrise du procédé de fabrication ont contribué a l'élaboration d'un produit de qualité.

L'application de guide de bonne pratique d'hygiène, au niveau de la LFB, demande plus de volonté, de responsabilité et d'engagement pour sa total réussite, les BPH –BPF doivent être, strictement, prises en considération.

Le respect et l'application de l'ensemble de ces conditions permettre d'aller vers la mise en place du système HACCP au niveau de LFB, qui ouvre une voie vers la certification des produits fabriqué par cette entreprise, selon les normes ISO, et permettrait de faire face a la concurrence, dans le cadre de l'adhésion a l'OMC.

Summary

The present work was to evaluate the quality of pasteurized processed cheese (FFP), produced by the dairy cheese Boudouaou (LFB) .in this basis to develop a good hygiene practice guide (GBPH) that analyzes the dangers linked to consumption of dairy products and describes good hygienic practices for the manufacture and marketing of healthy products to the consumer.

The results, according to the methodology used, show that the LFB is on track for the implementation and application of good practice to guide GBPH hygiene, good quality raw materials and the mastery of manufacturing process have contributed to the development of a quality product.

The application of good hygiene practice guide, at the LFB requires more commitment, responsibility and commitment for its total success, GHP -BPF must be strictly taken into account.

Respect and implementation of all of these conditions allow moving towards the implementation of the HACCP system at LFB, which opens a path to certification of products manufactured by the company, according to ISO standards, and would face a competition, as part of accession to the WTO.

Introduction

INTRODUCTION

Depuis très longtemps, le lait fait partie de notre alimentation quotidienne. Ses qualités nutritionnelles sont nombreuses, si bien qu'il constitue un aliment de base pour les différentes tranches d'âge. De ce fait, sa consommation, à travers le monde, ne cesse d'augmenter (AMELLAL, 1995).

Cependant, Le lait est un produit sensible au niveau microbiologique et il est susceptible de nombreuses réactions chimiques. La consommation de produits laitiers de mauvaise qualité met en danger la santé des consommateurs. La mise en place d'une politique de qualité dans les entreprises, soient elles donc une priorité en termes de santé publique.

La prévalence de la tuberculose et de la brucellose bovine, impose une grande vigilance sur les procédés de transformation admissibles pour le lait. Par ailleurs, le lait est un milieu particulièrement favorable au développement des micro-organismes, notamment les salmonelles, susceptibles de provoquer de graves toxi-infections alimentaires. Ce qui a incité les acteurs de la filière agro-alimentaire à mettre en œuvre un système qui ne focalise pas seulement sur le contrôle du produit fini, mais qui assure la qualité du produit alimentaire depuis l'élevage et la récolte jusqu'à son arrivée aux consommateurs, à savoir la démarche HACCP (Hazard Analyse Critical Control Point).

Actuellement, la démarche HACCP est considérée comme un agrément sanitaire indispensable pour toute entreprise agro-alimentaire dans la CE (**Comité Européenne**) et à l'échelle nationale car la mise en place de cette démarche, accompagnée du respect des programmes préalables (BPF/BPH), bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et des bonnes pratiques de fabrication (BPF), appelés aussi programmes pré-requis. Accompagnée d'une traçabilité des produits, constitue un véritable plan de maîtrise sanitaire (PMS) largement reconnue comme un outil efficace de management de la sécurité des denrées alimentaires (Quittet et Nelis, 1999).

Dans cette perspective, l'utilisation du système HACCP ou de ses principes s'impose comme l'approche privilégiée dans le domaine alimentaire, car il s'agit d'une approche préventive et structurée qui optimise l'efficacité des efforts consentis, pour fournir des produits sains. Elle vise la chaîne de production, d'un bout à l'autre, et cible les endroits ou les problèmes pourraient survenir. Les étapes qui comportent des risques potentiels font l'objet d'une surveillance périodique pour faire en sorte que le produit soit salubre. C'est pour cela que les différents secteurs de l'agroalimentaire se penchent sur l'intégration d'un tel système, dans leur démarche qualité. La norme ISO 22000/2005, de sa part, apporte beaucoup d'améliorations quant à son application en mettant, davantage, l'accent sur la notion de « programmes pré-requis » (MERLE, 2005 ; BOUTOU, 2008).

Face à la concurrence mondiale et la candidature de l'Algérie à l'OMC, les entreprises agroalimentaires algériennes se voient, aujourd'hui, contraintes d'adopter des systèmes de qualité performants et d'introduire le système HACCP comme politique de base.

En fin, avec le développement technologique, le secteur fromage a connu une large diversification, donnant naissance à des centaines de types de fromages dans le monde, et parmi, on reconnaît le fromage fondu. Produit initialement destiné à la consommation directe, il constitue, aujourd'hui, un type de fromage parfaitement adapté aux habitudes de consommation. Tartinable, de saveur douce, c'est un aliment énergétique riche en protéines et en minéraux: il est digestible, d'une grande qualité microbiologique et, de surcroît, offre une grande praticité pour son utilisation (RAMET, 1985).

INTRODUCTION

L'objectif de notre travail est de mettre au point un guide de bonnes pratiques d'hygiène (BPH) de l'atelier de production de fromage fondu pasteurisé (FFP) en portion au niveau de la laiterie fromagerie de Boudouaou (LFB).

L'élaboration de guide de bonnes pratiques d'hygiène aide l'entreprise ou les professionnels à maîtriser la sécurité sanitaire des aliments et se conformer aux obligations réglementaires relatives à la production primaire, secondaire et tertiaire ainsi qu'au stockage des produits alimentaires.

La première étape de guide expose les recommandations des BPH spécifiques à cette industrie en tenant compte des possibilités de contamination biologique, physique, chimique et microbiologique. La deuxième partie concerne l'établissement d'un système de maîtrise et de surveillance des risques alimentaires spécifiques à la fabrication.

Notre étude est complétée par des analyses microbiologiques et physico-chimiques pour confirmer l'efficacité de la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène BPH et des bonne pratique de fabrication BPF.

Chapitre I

Qualité et GDPH

1. Définitions

1.1. Industrie agroalimentaire

Il s'agit d'un ensemble d'entreprises qui participent à la transformation, le traitement, la préparation, la conservation, la distribution et le service des produits provenant essentiellement du secteur agricole en vue d'une consommation alimentaire humaine ou animale (Capul, 2005).

1.2. Industrie laitière

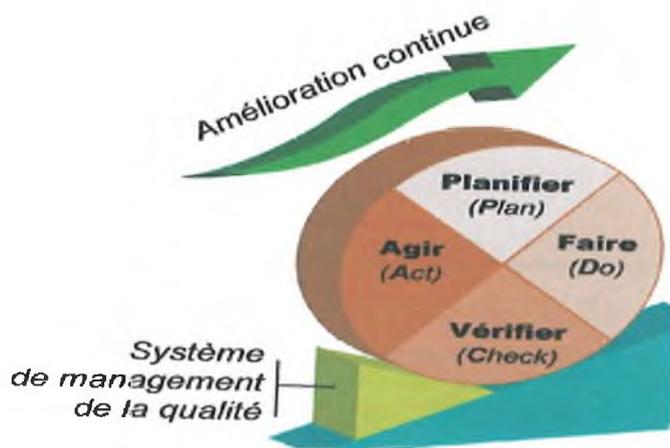
Elle comprend l'ensemble des opérations dont le lait fait l'objet depuis sa traite jusqu'à sa vente au consommateur ou jusqu'à la vente des produits qui en dérivent (Quittet et Nelis, 1999).

1.3. Conception qualité

1.3.1. Définition de la qualité

La qualité est l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'une unité (produit ou service) qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins explicites ou implicites d'un client. Et dont les composantes peuvent inclure : « caractéristique et performance, fiabilité, maintenabilité, sécurité d'emploi, caractères non polluants et cout global de précession » (MULTON et AL, 1994).

La qualité évolue en permanence pour donner naissance au Management de la Qualité Totale(TQM) qui se définit, selon ISO 8402, comme étant le mode de management d'un organisme, centré sur a qualité, basé sur la participation de tous ses membres et visant de succès, a long terme, par la satisfaction du client et a des avantages pour tous les nombres de l'organisme et pour la société. La qualité totale repose sur le principe de l'amélioration continue de la Roue de Deming (figure 1) (FEINBERG, 2001.SCALABRI NO,2006).



Méthode de gestion de la qualité PCDA
(Plan, Check, Do and Act)

Figure 1 : La roue de Deming
(ANONYME 1, 2012).

La qualité d'un produit alimentaire peut se décrire par la règle des 4 S (Satisfaction, Sécurité, Service, Santé).

a) Satisfaction : le produit alimentaire doit satisfaire le consommateur au niveau des sens : aspect, goût, odeur ... du prix, etc.

b) Service : dans ce critère, on pense à la praticité d'utilisation du produit, à son type de Conditionnement et à son mode de distribution, etc.

c) Santé : ce critère se traduit par le besoin d'une nourriture plus nature et apparemment plus saine :

- Produits biologiques, sans conservateur, sans pesticide ;
- Produits plus riches : produits diététiques, produits enrichis en vitamines et en minéraux.

d) Sécurité : la sécurité alimentaire se définit comme étant la maîtrise de la santé et de la sécurité du Consommateur par :

- l'absence des contaminants naturels ou exogènes.
- l'absence de pathogènes.
- l'absence d'additifs à risque toxique (BARILLER J, 1997)

1.3.2. Composantes de la qualité

a) Qualité hygiénique : C'est la non-toxicité de l'aliment. Elle reflète une exigence de sécurité, tant sur le plan chimique, que sur le plan bactériologique. La réglementation fixe, en générale, les seuils à ne pas dépasser pour contaminants.

b) Qualité nutritionnelle : C'est l'aptitude de l'aliment à bien nourrir (l'homme ou l'animal). Elle a un aspect quantitatif (énergie) et qualitatif (composition). Ces deux aspects sont fixés par voie réglementaires et dont les seuils dépendent de l'usage envisagé et des besoins ou du régime alimentaire.

c) Qualité organoleptique : C'est une composante d'une haute importance, elle est subjective et variable dans le temps et l'espèce. Les caractéristiques sont, selon l'ordre logique de jugement :

- Apparence (forme, couleur) ;
- La texture (résistance...) relevant de toucher ;
- Même le sens de l'ouïe joue un rôle (l'aspect croustillant des chips).

d) La qualité d'usage : C'est la commodité d'utilisation d'un aliment. C'est-à-dire praticabilité et son mode utilisation, durée de conservation, durée de cuisson, et les informations portées sur l'emballage.

e) La qualité technologique : C'est l'aptitude du produit à la technologie pratiquée, comme la valeur boulangère du blé par exemple ; la qualité est décomposée en :

- Besoins explicites :
 - Satisfaction : goût, odeur
 - Service : préparation rapide, conservation ... etc.
- Besoins implicites :
 - Sûreté : hygiène alimentaire
 - Santé : facteur nutritionnel
 - Sécurité : Ex (pas de microorganismes pathogènes). (J- L Multon)

1.3.3. Politique qualité

C'est l'orientation et objectifs généraux d'un organisme concernant la qualité, tels qu'ils sont exprimés formellement par la direction au plus haut niveau. (GILLIS J. C., 2006).

1.3.4. Système qualité

C'est l'ensemble de l'organisation, des procédures, des processus et des moyens nécessaires pour la mise en œuvre du système de management de la qualité.

Il convient que le système qualité ne soit plus étendu qu'il n'est besoin pour atteindre les objectifs relatifs à la qualité.

Le système qualité d'un organisme est conçu essentiellement pour satisfaire les besoins internes de management de l'organisme. Il va au delà des exigences d'un client particulier qui n'évalue que la partie du système qualité qui le concerne (GILLIS J. C., 2006).

1.3.5. Évolution des systèmes de gestion de la qualité et de la sécurité dans les industries agroalimentaire

L'évolution des règles du commerce international et les exigences croissantes des consommateurs ont fait de la sécurité des aliments une préoccupation majeure et récurrente des acteurs de la filière alimentaire (BOUTOU, 2008)

L'adoption des systèmes de gestion de la qualité a pour objectif d'assurer une production salubre. Pour cela, différents référentiels ainsi qu'une multitude de normes ont émergé à travers le temps (BOUTOU, 2008).

Fin des années 60 : Naissance du concept HACCP.

Début des années 90 : Certification ISO 9000 exigée pour les fournisseurs des grands distributeurs.

1993 : Harmonisation internationale de la méthode HACCP par le Codex Alimentarius et son introduction dans les directives européennes.

1997 : Premières normes nationales (Pays-Bas, Danemark et Australie) rectifiables des SMSA basés sur HACCP

1998 : Première norme privée de SMSA édictée par un consortium de distributeurs : BRC.

2001 : Lancement des travaux pour l'élaboration de l'ISO 22000, basée sur le HACCP et Global Food Safety Initiative (GFSI).

2002 : Exigence croissante de la grande distribution pour une certification SMSA.

2003 : Reconnaissance des premières normes de SMSA par la GFSI

2005 : Publication de l'ISO 22000 (DAUBE et al, 2008).

➤ Norme ISO 9000

Elaborées à partir des normes BS (British Standard 5750), les normes ISO 9000 (figure 4) ont été définies par la communauté internationale, dans le cadre de l'ISO (International Organization for Standardization), puis reprises à l'identique par la communauté Européenne (CE). La rédaction de 1987 a été revue pour aboutir aux nouvelles normes ISO (vision 2000) publiées en 1994 (PINET, 2009).

➤ Norme ISO 22000 et HACCP

La norme ISO 22000, s'appliquant à tous les types d'établissements intervenant dans la chaîne alimentaire, présente des exigences de résultats et non pas de moyens. Elle requiert l'intégration équilibrée des programmes préalables, ainsi qu'un plan HACCP fonctionnel. Les objectifs de celui-ci, loin d'être incompatibles avec l'ISO, s'intègrent dans un ensemble qui couvre la maîtrise complète de la salubrité, de l'innocuité et de la qualité des produits d'une entreprise (FAEGEMAND et JESPERSEN, 2004 ; LATRECHE, 2010).

1.3.6. Maîtrise de la qualité

Techniques et activités à caractère opérationnel utilisées pour satisfaire aux exigences pour la qualité. La maîtrise de la qualité comprend des techniques et activités à caractère opérationnel qui ont pour but à la fois de piloter un processus et d'éliminer les causes de fonctionnement non satisfaisant à toutes les phases de la boucle de la qualité en vue d'atteindre la meilleure efficacité économique.

Certaines actions de maîtrise de la qualité et d'assurance de la qualité sont liées entre elles. (GILLIS J. C., 2006).

1.3.7. Assurance qualité

L'assurance qualité peut se résumer en une démarche qui :

- Tend vers le « zéro défaut » ou qualité totale ;
- prévient l'erreur ou le défaut plutôt que d'avoir à le constater a posteriori.

Elle se définit, selon AFNOR 1992, comme étant l'ensemble des activités préétablies et systématiques mises en œuvre dans le cadre du système qualité, et démontrées en tant que de besoin, pour donner la confiance appropriée en ce qu'une entité satisfera aux exigences pour la qualité (FEINBERG, 2001).

C'est l'ensemble des activités préétablies et systématiques mises en œuvre dans le cadre du système qualité, et démontrées en tant que de besoin, pour donner la confiance appropriée en ce qu'une entité satisfera aux exigences pour la qualité.

- L'assurance de la qualité vise à la fois des objectifs internes et externes :
 - a) Assurance de la qualité interne : au sein d'un organisme, l'assurance de la qualité sert à donner la confiance à la direction.
 - b) Assurance de la qualité externe : dans des situations contractuelles ou autres l'assurance de la qualité sert à donner la confiance aux clients ou au à d'autre :

- Certaines actions de maîtrise de la qualité et d'assurance de la qualité sont liées entre elles.
- Si les exigences pour la qualité ne reflètent pas entièrement les besoins de l'utilisateur, l'assurance de la qualité peut ne pas donner la confiance appropriée. (GILLIS J. C., 2006).

1.3.8. Place des BPH dans les systèmes qualifiés :

La mise en œuvre des bonnes pratiques d'hygiène et l'approche HACCP font partie intégrantes de la norme ISO 22000/2005. Les BPH sont présentées sous le nom « programmes pré requis ». Le choix du mot pré requis indique bien que les BPH sont à mettre en place avant la démarche HACCP ; lui-même contenu dans la ISO 22000. (J- L Multon).

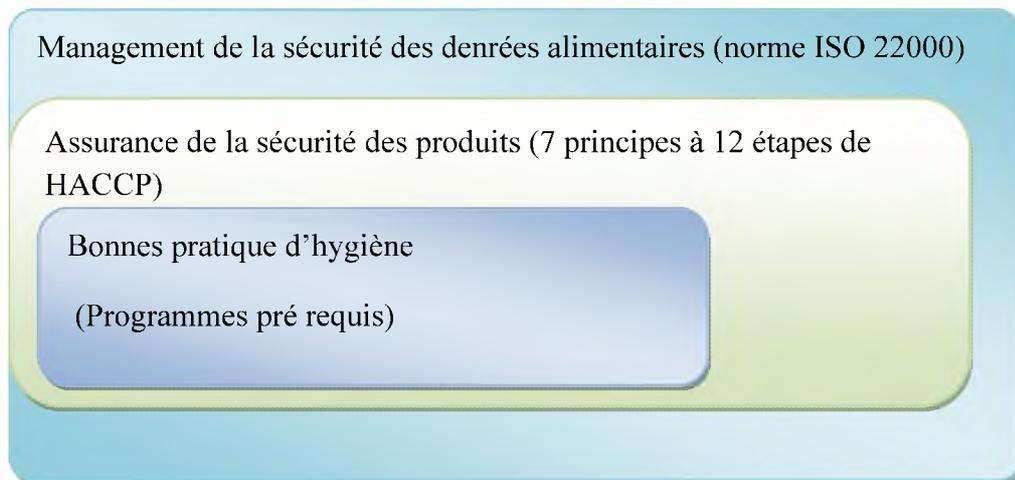


Figure N°02 : Logique d'intégration des BPH / HACCP / ISO22000

2. Notion sur guide de BPH

2.1 Méthodologie d'élaboration du Guide de Bonnes pratiques d'hygiène (GBPH) au niveau de l'union européenne (UE)

Chaque industriel ou artisan est tenu par la législation de travailler de façon hygiénique, et d'organiser l'hygiène de ses ateliers (**loi 03/09**). Les grandes entreprises mettent en place des plans HACCP, spécifiques de leurs produits et de leurs processus de fabrication. Les petites structures utilisent le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène (GBPH) de leur secteur d'activité (ex: salaisons, fromages à pâte cuite, boucher, pâtissier...).

Ce guide est rédigé par les professionnels du secteur regroupés au sein d'un syndicat interprofessionnel. Ce GBPH est publié au Journal Officiel, après avis des officiels (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, CSHPF). Ce guide décrit l'application des principes d'hygiène dans son activité, en partant de l'analyse des risques alimentaires potentiels d'une opération et le recueil des différents moyens de maîtrise et de surveillance au niveau de chaque point à risque (le GBPH est un genre de plan HACCP pour une famille de produits, pour les entreprises d'un même secteur). Comme le GBPH est spécifique d'un secteur, il donne des détails précis pour les produits du secteur: au lieu de textes généraux et abstraits, le GBPH contient des instructions claires et détaillées. Le GBPH inclut par ailleurs une partie commune tous les secteurs d'activité, où sont rappelés les dispositions communes d'hygiène concernant les locaux, le matériel, le personnel, l'eau, l'air, les déchets, ...etc Chaque professionnel ne choisit que tel ou tel moyen proposé par le guide, suivant les conditions

spécifiques des "5M" de son exploitation. Il constitue alors sa propre "doctrine" en matière d'hygiène en rédigeant un référentiel d'entreprise, qui s'appuie sur le GBPH à l'adaptant à son cas particulier. Cette démarche exige du temps et de la réflexion, mais est moins lourde que la démarche HACCP formelle. C'est donc accessible aux artisans et aux PME. (QUITTET C et NELIS H. 1999).

2.2. Définition d'un guide de bonnes pratiques d'hygiène

Un guide de bonnes pratiques d'hygiène ou GBPH est un document de référence, d'application volontaire, conçu par une branche professionnelle pour les professionnels de son secteur et validé par les autorités compétentes (françaises ou européennes). Il est particulièrement utile aux PME en permettant aux professionnels de mutualiser les premières étapes de la démarche HACCP, en développant des éléments de maîtrise concrets et adaptés à leur structure d'entreprise. Il rassemble les recommandations spécifiques au secteur alimentaire qu'il concerne. (QUITTET C et NELIS H. 1999).

2.3. Organisation générale de GBPH

Les guides peuvent comporter les éléments d'organisation suivants :

- Présentation générale ;
- Développement des bonnes pratiques recommandées ;
- Fiches techniques ;
- Etudes détaillées ou approfondies.

a) Présentation générale

La présentation générale comprend toutes les informations appropriées sur :

- Les produits, leurs utilisations et les procédés ;
- L'analyse des risques ;
- Les principaux points de maîtrise.

b) Développement des bonnes pratiques recommandées

Développement des bonnes pratiques recommandées qui sont applicables au secteur considéré.

c) Fiches techniques

Présentation sous forme de fiches techniques, des éléments nécessaires à la mise en œuvre des moyens de maîtrise et proposition d'éléments de surveillance destinés à prouver que cette maîtrise est effective.

d) Etude détaillées ou approfondies

À partir des principes de la démarche HACCP du Codex alimentarius, et en fonction des besoins du secteur professionnel concerné, des exemples détaillés peuvent être proposés. Ils traitent des risques spécifiques à un produit ou un procédé ainsi que des mesures particulières nécessaires à leur maîtrise. Ils décrivent le produit et le procédé, identifient et évaluent les dangers, déterminent les points critiques pour la maîtrise et établissent pour chacun de ces points des limites critiques, un système de surveillances, des mesures correctives et des éléments de vérification. (BOUTOU O. 2006).

3. Grands principes d'hygiène

L'analyse des défauts (physiques, chimiques et microbiologiques) potentiellement présent dans les denrées alimentaires montre qu'ils peuvent provenir de cinq sources possibles de contamination capable d'être étudié à partir de la méthode dite « 5M »: matériel, méthode, matière, milieu, main d'œuvre ou méthode d'ISHIKAWA. (Voir Figure N°03)

La méthode des « 5M » est utilisée comme outil définissant les différentes causes de contamination pour chaque danger (hoarau et chemat, 2004).

- **Main d'œuvre** : recouvre l'élément personnel (hygiène ; état de santé et la formation).
- **Matériel** : tous les équipements que ce soit de la part de leur conception, leur entretien, le choix des matériaux qui les constituent.
- **Méthode** : gestuel non adapté du personnel, opération de nettoyage et de désinfection.
- **Matière** : source d'apport initial et de contamination croisée.
- **Milieu** : à mettre en relation directe avec l'infrastructure des locaux, l'entretien de ces locaux, la lutte contre les nuisibles. (Jean Figarella, Guy Leyral , Michele Terret).

Le diagramme d'ISHIKAWA est un outille graphique qui présente sous la forme d'une arête de poisson.il permet de visualiser et d'analyser le rapport existant entre un problème et toutes ses causes possibles (EL ATYQY ,2006).

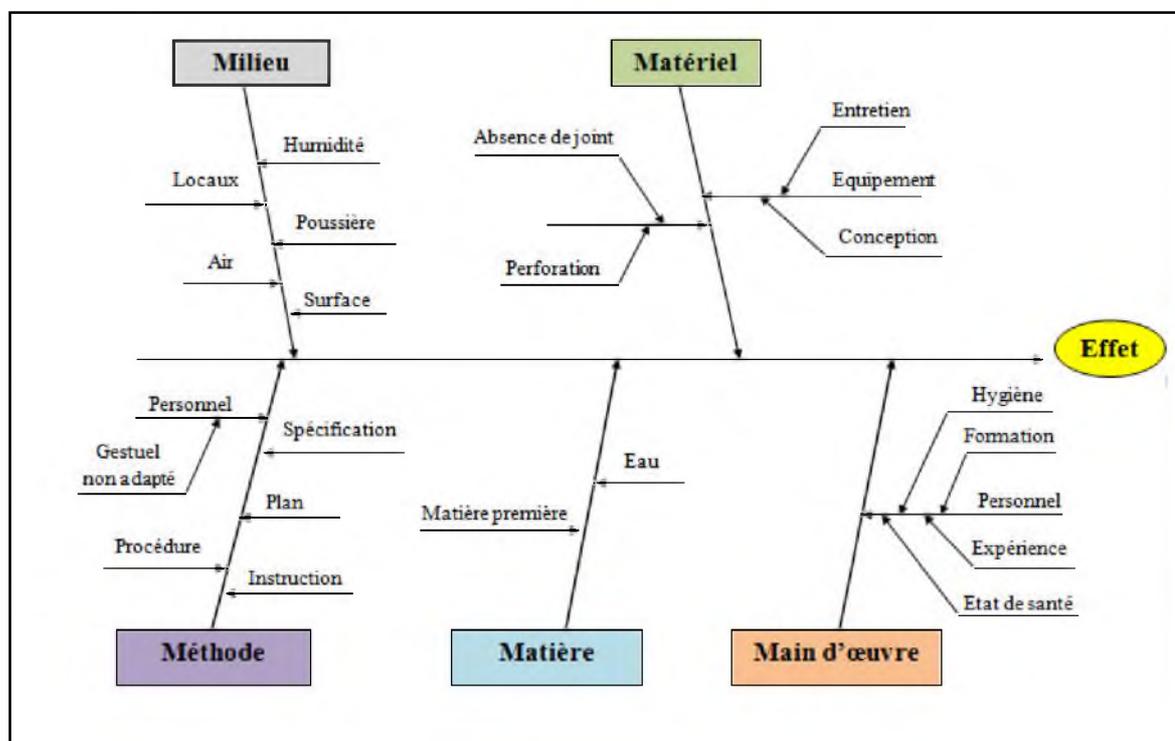


Figure N°03 : Diagramme cause-effet (d'ISHIKAWA) ou diagramme en arêtes de poisson.

4. Notion de risque et de danger

En matière de consommation alimentaire, le plaisir et la peur se trouvent mêlés (Gurviez, 2001).

a- Danger

Historiquement, un danger était défini comme 'Tout aspect de la chaîne de production alimentaire qui est inacceptable (Ilsi, 1993). La définition proposée par FAO et OMS (1995) considère un danger étant un agent biologique, chimique ou physique dans un aliment ou propriété de cet aliment pouvant avoir un effet néfaste sur la santé. Un danger est toujours potentiel plutôt que présent (Notermans *et al.* 1996).

b- Risque

Le risque est un concept statistique directement lié au danger (Notermans *et al.* 1996). Selon Rozier *et al.* 1995, un risque est 'la probabilité de manifestations du danger sous une forme particulière'. Par conséquent, le risque n'est jamais nul et les dangers sont toujours possibles (Buchanan, 2004).

4.1. Types de dangers

L'Agence Canadienne d'Inspection des Aliments a classé les dangers en trois catégories selon leur nature (ACIA, 2012):

a- Dangers biologiques

Les dangers biologiques sont ceux causés par des microorganismes (bactéries, virus, parasites et moisissures) et sont souvent associés à un défaut d'application d'une étape du procédé, par exemple la survie de bactéries pathogènes attribuable à des paramètres durée/température inadéquats lors de la pasteurisation.

b- Dangers chimiques

Les dangers chimiques sont ceux causés par des substances/molécules qui :

- Sont issues naturellement de végétaux ou d'animaux telles que mycotoxines.
- Sont ajoutées de façon intentionnelle à l'aliment pendant la culture ou pendant sa transformation. Ces substances sont considérées comme étant sans risque lorsqu'elles sont conformes aux niveaux établis, mais sont un risque lorsqu'elles sont supérieures à ces niveaux (ex : Nitrite de sodium, pesticides).
- Contaminent l'aliment de façon accidentelle; (par exemple, produits chimiques de nettoyage).

c- Dangers physiques

Ces dangers comprennent toute matière n'étant pas normalement présente dans l'aliment et pouvant causer des blessures à la personne qui le consomme (ex : Copeaux de bois, fragments de verre, rognures de métal et morceaux d'os).

4.2. Analyse des risques

Cette analyse est un processus comportant trois composants:

- L'évaluation des risques.
- La gestion des risques.
- La communication des risques.

Cette analyse est reconnue comme le moyen éprouvé, objectif et fiable de réaliser une évaluation des risques, partout ou à chaque fois qu'ils sont rencontrés (Notermans *et al.*

1996). Elle permet d'offrir les moyens de l'évaluation du risque lié aux problèmes alimentaires et des mesures préventives pouvant être employées dans le but d'atténuer le risque (Schlundt, 2002).

4.2.1. Evaluation des risques (ER)

National Academy of Sciences (2001) a considéré l'évaluation des risques comme étant un processus par lequel l'information sur les risques est identifiée, organisée et analysée d'une manière systématique. Le processus de l'évaluation des risques comporte les étapes suivantes : identification des dangers, évaluation de l'exposition, caractérisation du danger et caractérisation des risques (Stringer, 2004).

a. Identification des dangers

Selon Stringer (2004), l'identification des dangers étant la première étape de l'évaluation des risques peut être réalisée à partir des plaintes des consommateurs enregistrées pour les types d'aliments similaires ou apparentés, des résultats d'études épidémiologiques, de données microbiologiques ou encore à partir de modèles préventifs (Meile, 2004).

b. Evaluation de l'exposition

L'évaluation qualitative et/ou quantitative de la probabilité d'occurrence de l'agent biologique, chimique ou physique dans un aliment au moment de la consommation (CAC, 1999). Autrement, cette étape permet à la fois d'estimer la probabilité qu'un individu ou qu'une population soit exposée à un danger microbien et le nombre de microorganismes susceptibles d'être ingérés (Lammerding et Fazil, 2000).

c. Caractérisation du danger

La caractérisation du danger s'adresse à la sévérité et la nature de l'effet néfaste pour la santé résultant de l'ingestion de microorganismes ou toxines (Stringer, 2004). L'évaluation des réponses est la fréquence du danger pour déterminer ses effets défavorables sur la santé (Lammerding, 1997).

d. Caractérisation du risque

La caractérisation du risque correspond à l'intégration de l'identification des dangers, de l'évaluation de l'exposition et de la caractérisation du danger pour obtenir l'estimation qualitative ou quantitative du risque (CAC, 1997).

4.2.2. Gestion des risques :

Il s'agit de l'ensemble des analyses et des jugements qui ont pour but de réduire la probabilité de l'existence d'un risque inacceptable. La gestion des risques est sous la responsabilité des agences normatives gouvernementales, des industries et des consommateurs (Notermans *et al.* 1996).

4.2.3. Communication des risques :

C'est un processus interactif d'échanges d'informations et d'opinions sur les risques entre les responsables de leur évaluation et de leur gestion et les autres parties intéressées (population générale ou groupe ciblé), et la familiarisation au conseil et aux recommandations d'utilisation des produits pouvant minimiser le risque (FAO/OMS, 1995, Bustra, 2000).

Chapitre II

Les Bonnes Pratiques D'hygiène

1. Les Différents types de programmes préalables PRP

Les programmes préalables ou (PRP, notion introduite par ISO 22000) sont des conditions et des activités de base nécessaires 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 et des denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine. Les règles et guides de bonnes pratiques existent dans les trois domaines clés de la chaîne alimentaire : les bonnes pratiques agricoles (BPA), les bonnes pratiques de fabrication (BPF) et les bonnes pratiques d'hygiène (BPH).

Des règles couvrent l'ensemble des activités nécessaires pour une gestion efficace, propre et saine de la chaîne alimentaire (Codex Alimentarius, 1997).

a) Les bonnes pratiques de fabrication (BPF)

Les bonnes pratiques de fabrication définissent toutes les activités de base qui sont nécessaires à la production d'aliments dans des conditions hygiéniques acceptables. Les BPF représentent une approche qualitative, en grande partie subjective. Cette approche fournit des règles basées sur l'expérience pratique pendant une longue période et comprend une attention aux conditions environnementales, par exemple les exigences pour la conception d'un atelier. L'application efficace des BPF est essentielle pour assurer la salubrité et la qualité nutritive constante des produits (Boutou, 2008).

b) Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH)

Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) sont l'élément le plus important et doivent être traitées avant de commencer l'analyse des dangers et la définition des mesures préventives pour éviter qu'un danger associé aux BPH ne survienne (Quittet et Nelis, 1999).

Le Codex Alimentarius a défini un document qui suit la chaîne alimentaire depuis la production primaire jusqu'au consommateur final, en identifiant les conditions d'hygiène nécessaires à la production d'aliments sûrs à la consommation. Ces codes et directives spécifiques doivent être considérés conjointement aux principes généraux ainsi qu'avec le HACCP (Boutou, 2008).

c) Principe de la marche en avant

Le principe de la marche en avant consiste à éviter les interactions entre les intervenants sales (charge microbienne plus élevée) et intervenants propres (charge microbienne moins élevée).

La marche en avant est un principe fondamental qu'il faut respecter, peu importe le nombre d'étage que comporte l'établissement. Il faut également tenir compte de la compatibilité des différentes activités poursuivies dans l'établissement. Ainsi, il doit y avoir une progression continue depuis la zone de réception des matières premières, en passant par les différentes zones de fabrication, d'emballage et d'expédition. (Brigitte Sablonnière, Technologie alimentaire, Ellipses éditions marketing S.A, 2001).

a) Les sols :

Les sols sont faits de matériaux durables, étanches, lisses, nettoyables, qui n'entraînent pas la contamination de l'environnement ou des aliments; les sols ne doivent donc pas être crevassés. Les sols doivent être imperméable, résistants aux chocs, à l'abrasion, aux produits de nettoyage et de désinfection, et antidérapants pour la sécurité du personnel. (Cartherine QUITTET et Helen NELIS).

b) Les murs :

Les murs sont faits de matériaux durables, étanches, lisses c'est-à-dire sans aspérité, nettoyables et qui n'entraînent pas la contamination de l'environnement ou des aliments. Ils doivent être d'une couleur pale et ne présenter aucune fissure. Ces caractéristiques doivent être présentés au moins jusqu'à une hauteur convenable pour éviter tout risque de contamination et pour faciliter les opérations de nettoyage et de désinfection (minimum recommande : 2 mètres).

L'objectif à atteindre est que les murs soient imperméables, résistants aux chocs, a l'abrasion, aux produits de nettoyage et de désinfection. Il faut éviter autant que possible le matériel accroche ou pose aux murs, les tableaux d'affichage doivent être situés en dehors des locaux de production. Les feuilles de papier doivent être recouvertes ou enveloppées dans un matériel en plastique.

c) Les plafonds

Les plafonds sont faits de matériaux durables, étanches, lavables, qui n'entraînent pas la contamination de l'environnement ou des aliments.

Les plafonds et les structures au/en plafonds (circuit électrique, poutres, solives, etc.) sont conçus, construits et entretenus d'une manière qui évite toute contamination, c'est-à-dire qui prévienne l'accumulation de saletés et qui réduise au minimum la condensation de la vapeur, l'apparition de moisissures, l'écaillage ou le cas échéant la rouille.

d) Les jonctions des surfaces

Ce point concerne les jonctions murs/murs, murs/sols et murs/plafond. Il conseille, voire obligatoire, d'aménager ces intersections en gorges arrondies. Ce système permet un gain de temps considérable lors des opérations de nettoyage et de désinfection. La courbure de la jonction doit correspondre à celle d'un cercle d'un rayon minimum de 2,5cm.

Il faut veiller lors du placement de ces gorges ou plinthes arrondies à ce que les joints avec les surfaces soient bien étanches à l'eau, à l'air et a la poussière.

e) Les porte

Les portes sont à surfaces lisses et non absorbantes. Elles sont bien ajustées et se ferment d'elle-même, lorsque c'est approprié. Les portes et les passages doivent être de dimensions adéquates pour éviter que le produit ne vienne en contact avec les installations et les montants. Les portes vitrées sont proscrites au niveau des zones de manutention de denrées alimentaires. Les parties vitrées doivent être remplacées par du plexiglas.

Les rideaux plastiques sont très difficiles à nettoyer et sont un inconvénient pour les opérations de nettoyage et de désinfection. Les portes doivent être de préférence renforcées, par exemple au moyen de plaque en inox, au niveau des passages intenses de transpalettes, chariots, etc. Dans ce cas, il est bien sur préconisé qu'elles soient actionnées automatiquement.

f) Les fenêtres et les autres ouvertures :

Les fenêtres sont hermétiques, à double vitrage pour limiter la condensation, sans rebord ou à rebord incliné (environ 45°) pour en éviter l'utilisation comme étagères.

Elles doivent être scellées, ou dotées de moustiquaires bien ajustées pour celles qui s'ouvrent sur l'extérieur.

Chapitre II : les bonnes pratiques d'hygiène

Des fenêtres faites de nouveaux matériaux (plexiglas, verre feuilleté plastifié analogue au pare-brise des voitures) ou protégées adéquatement sont installées lorsque des bris de vitres pourraient entraîner la contamination des aliments.

g) La ventilation

La ventilation assure un échange d'air suffisant pour éviter l'accumulation excessive de vapeur, de condensation ou de poussière et pour évacuer l'air contaminé. Cette ventilation peut être naturelle ou artificielle.

Les bouches de ventilation sont dotées de grilles ou de filtres bien ajustés pour empêcher l'admission d'air contaminé, de poussières, de fumée, d'odeurs ainsi que l'entrée de vermines.

Ces dispositifs de protection doivent pouvoir être facilement enlevés pour le nettoyage. Les filtres sont nettoyés, désinfectés ou remplacés au besoin.

Il faut veiller à ce que le flux d'air ne soit pas dans l'axe direct des produits et qu'il n'affecte pas le fonctionnement de certains dispositifs comme les balances de précision. Dans les zones présentant des risques microbiologiques, une ventilation en surpression est préconisée.

L'équipement qui produit de la chaleur, de la vapeur, des émanations, de la fumée ou des odeurs doit être convenablement aéré. Les appareils utilisés pour la fonte des produits comestibles ou non comestibles, les sécheuses, les évaporateurs doivent en outre être munis de condensateurs, lorsque c'est nécessaire.

Un courant d'air ne doit jamais aller d'une zone contaminée vers une zone propre. (Cartherine QUITTET et Helen NELIS).

h) L'éclairage

L'éclairage doit permettre l'exécution efficace de l'activité de production ou d'inspection prévue.

L'éclairage ne doit pas modifier la couleur des aliments (on utilise dans ce cas des ampoules à éclairage neutre) et satisfait aux normes relatives aux produits.

Des ampoules et des appareils d'éclairage de type sécuritaire (protection plastique ou tube gaine) sont utilisés dans les zones où des aliments ou des matériaux d'emballage sont exposés afin d'éviter la contamination des aliments lorsqu'un bris de verre se produit.

L'éclairage correct pour les postes de travail est de :

- 540 lux pour les postes d'observation des produits ;
- 220 lux pour les salles de fabrication ;
- 110 lux pour les autres locaux. (Cartherine QUITTET et Helen NELIS).

i) Le chauffage

On peut recourir à un chauffage par convection ou circulation d'air chaud, mais jamais à une combustion directe de gaz naturel dans les locaux de production. (Cartherine QUITTET et Helen NELIS).

j) Autres surfaces

Les escaliers, cages d'ascenseurs et dispositifs auxiliaires tels que plates-formes, échelles, gouttières, etc.; sont conçus, construits et entretenus d'une manière qui évite toute contamination. Les gouttières doivent être munies de trappes d'inspection et de nettoyage.

Le métal à claire-voie doit être évité dans les zones de manutention de denrées alimentaires et doit être proscrit au-dessus des zones de manipulation d'aliments non emballés.

Chapitre II : les bonnes pratiques d'hygiène

2.1.2. Infrastructure des locaux

Les locaux de travail doivent:

- Etre tenus en état constant de propreté (nettoyage quotidien des sols, nettoyage fréquent des murs et les plafonds - enduits refaits périodiquement).
- Etre offrir un cubage d'air minimum : 7m³ par personne (10m³ dans les laboratoires, locaux ouverts ou public).
- Etre aérés, c'est-à-dire munis de fenêtres ouvrant sur le dehors, faire l'objet d'un renouvellement d'air complet pendant l'interruption de travail; être débarrassés des poussières, gaz incommodés, insolubles ou toxiques au fur et a mesure de leur production ; être a l'abri de toutes émanations provenant d'égouts, fosses d'aisance, etc.
- Etre suffisamment éclairés (avec leur dépendance : escaliers, passage pour assurer la sécurité des salariés).
- Etre chauffé pendant la saison froide pour assurer une température «convenable» et ne donner lieu a aucune émanation délétère.
- Etre munis de siège : de façon générale, pour tous les salariés, des sièges doivent être mis à la disposition des travailleurs, à leur poste de travail, lorsque la nature de travail est compatible avec la station assise, continue et intermittente. Dans certains établissements pour le personnel féminin, un nombre de siège égal a celui des femmes employées. (Antona J P, éditions 1991.).

2.1.3. L'environnement du bâtiment:

L'environnement doit être situé dans une zone qui est exempte d'odeur désagréable, de fumée, de poussières et autres éléments contaminants et qui n'est pas sujette aux inondations.

Le bâtiment doit être à l'écart de zones de stockage de débris et de déchets.

Les voies d'accès et les aires desservant l'établissement sont correctement nivelées, tassées, traitées contre la poussière et égouttées de façon adéquate. (Antona J P, éditions 1991.).

Le tableau ci- dessous reprend les distances minimales souhaitables à respecter autour d'un établissement manipulant des denrées alimentaires vis-à-vis de certaines sources de pollution.

Tableau N° 1 : distances minimales souhaitables à respecter autour d'un établissement manipulant des denrées alimentaires, (Cartherine QUITTET et Helen NELIS).

	Distances minimales souhaitables (m)	Distances idéale (m)
Installation agricole	50	100
Élevage	50	200
Déchets non fermentescibles : bois, ferrailles, etc.	100	300
Déchets non fermentescibles : ordures ménagères, déchets organiques, stations de traitement des eaux usées, etc.	100	500
Zones d'épandage (lisiers, fumier, eaux usées, etc.)	100	500

2.1.4. L'entretien du bâtiment

Une révision complète une fois par an, voire tous les 6 mois, s'avère utile pour recenser toutes les défaillances dans le bâtiment. Un planning d'entretien doit suivre cette revue.

Le programme de contrôle du bâtiment doit pouvoir inclure l'état des points suivants :

- état des différentes surfaces : sols, murs, plafonds, portes, fenêtres et autres ouvertures, jonctions, etc.;
- état général : éclairage, ventilation, chauffage, conduites auxiliaires (air, eau, gaz, électricité, etc.).
- approvisionnement en eau.
- système d'évacuation des eaux usées.
- acheminement du produit: la marche en avant.
- état de l'équipement.
- état des installations sanitaires.
- extérieure du bâtiment: voies de circulation, état du terrain, etc.
- dispositifs d'élimination des déchets.

2.2. Matériel

Lors de l'achat de matériel, plusieurs points doivent être pris en considération et le choix doit se faire selon différents critères comme la facilité d'emploi, les performances requises, la maintenance (accessibilité, fréquence, etc.); nettoyage, possibilité d'évolution, etc.

La réglementation donne aux constructeurs, en accord avec leurs représentants, des directives pour proposer aux utilisateurs des matériels satisfaisants, par leurs caractéristiques et leur conception. Pour cela :

- Les surfaces extérieures d'un matériel doivent être facilement accessibles de façon à ce que le nettoyage puisse en être aisément effectuée à la main ;
- Les arrondis doivent présenter un rayon minimum de 3,5 mm dans le cas du raccordement de deux surfaces, de 7,5 mm pour celui de trois surfaces ;
- Toute cause de stagnation d'eau dans un appareil doit être évitée; la conception de ces appareils doit être telle que l'écoulement des liquides s'effectue librement. (Leyral Gay, 3^{ème} éditions 1997).

Donc il faut choisir l'équipement nécessaire à une entreprise sous l'angle des points suivants : la conception et l'installation des équipements, l'entretien des équipements ainsi que quelques cas particuliers d'équipement comme les moyens de transport, les palettes et les conteneurs à déchets.

2.2.1 Conception et installation

La conception d'un équipement hygiénique comporte deux exigences principales. Il doit:

- pouvoir être nettoyé ;
- protéger les aliments de la contamination.

Pour déterminer si une pièce d'équipement peut être nettoyée, il faut porter attention à trois facteurs :

- Le matériau de fabrication.
- L'accessibilité des surfaces en contact avec le produit;
- La conception de l'équipement. (Leyral Gay, 3^{ème} éditions 1997).

2.2.2. Entretien du matériel

Tous les matériels susceptibles d'être en contact avec les produits crus ou préparés à l'avance doivent être maintenus en parfait état d'entretien et de propreté.

Les billots, planches à désosser ou à découper sont grattés, rabotés ou poncés et lissés aussi souvent que nécessaire. Les tables et matériels doivent être soigneusement nettoyés, désinfectés et rincés après utilisation. Les éléments démontables des appareils au contact avec les denrées, en particulier couteaux et grilles, et le petit matériel de tranchage sont, après utilisation, séparés, nettoyés, lavés, désinfectés et mis à l'abri de toute pollution jusqu'à la prochaine utilisation. Les différentes pièces sont rangées dans un endroit propre et ne doivent jamais reposer sur le sol. Le matériel nécessaire pour la préparation des chocolatiers, pâtisseries, glaces ou crèmes glacées doit, après usage, être désinfecté soit par une ébullition suffisante, soit par immersion dans une solution d'antiseptique autorisée, puis rincé abondamment et séché. Les opérations de séchage et d'égouttage sont effectuées sans essuyage.

Les enceintes froides doivent être maintenues ; en constant état de propreté dégivrées, désinfectées puis rincées aussi souvent que nécessaire.

La ligne est changée fréquemment; il est tenu, avant son utilisation, dans un endroit propre réservé à cet effet.

La ligne sale est déposée dans un meuble ou dans un récipient particulier, situé hors des resserres à aliments. (Leyral Gay, 3^{ème} éditions 1997).

2.3. Personnel

L'homme est le principal vecteur de contamination dans les établissements travaillant dans le secteur alimentaire : (Cartherine QUITTET et Helen NELIS, 1999).

- par ses flores commensales.
- Par les microorganismes exogènes qu'il véhicule.

Toute personne travaillant dans une zone à risques doit être consciente de sa responsabilité. Elle doit, en particulier, comprendre le rôle fondamental, dans la prévention des bios contaminations ;

- De leur formation.
- Du lavage des mains.
- De la tenue de travail.
- De son comportement.
- Des examens médicaux. (Jean Figarella, Guy Leyral, Michele Terret,).

2.3.1. La formation

L'exploitant d'un établissement doit veiller à ce que le personnel directement ou indirectement en contact avec des denrées alimentaires possède les compétences nécessaires et une formation adéquate, de façon à exercer ses tâches selon les règles de l'art et dans le respect de la réglementation en vigueur.

Il doit donc organiser dans ce but un programme de formation permanente concernant les pratiques hygiéniques de manipulation des aliments et l'hygiène personnelle, afin que le personnel sache quelles sont les précautions nécessaires à prendre pour éviter la contamination des aliments et quelles sont les méthodes de travail qui maintiennent la salubrité des produits alimentaires.

Les employés doivent comprendre en outre les dangers reliés à la contamination des aliments par des agents pathogènes ou par des produits chimiques.

Toute personne qui manipule des denrées alimentaires et des équipements ou matériels qui entrent en contact avec celle-ci ou toute personne qui entre dans une zone de manipulation de denrées alimentaires doit recevoir une formation en hygiène alimentaire.

Le personnel doit être formé sur l'ensemble des parties de la présente section.

Le contenu de l'information de base fait l'objet d'un écrit, éventuellement illustré, qui explique :

- Le contexte de la législation alimentaire en matière d'hygiène et de formation du personnel;
- Les règles générales d'hygiène (BPH, BPF), portant notamment sur l'hygiène corporelle et plus spécifiquement des mains, le port de vêtement de travail adaptés, marche en avant, contamination croisée ;
- La manipulation hygiénique des produits alimentaires (chaîne du froid, chaîne du chaud, etc.);
- Notions de microbiologie: connaissance des micro-organismes pathogènes, de leurs conditions de développement.
- Les sources de contamination : « méthode des 5M » par exemple.

Une introduction au système HACCP et aux techniques de nettoyage et de désinfection pour l'ensemble du personnel est également souhaitable. (Cartherine QUITTET et Helen NELIS, 1999).

2.3.2. Hygiène

A. Comportement et habitudes :

Toute personne affectée à la manutention des aliments doit observer, pendant les heures de travail, une grande propreté personnelle. La présence de l'homme dans un atelier de fabrication est une source de contamination pour les produits alimentaires car il est porteur et émetteur de micro-organisme.

La salive et les sécrétions nasales (100 millions de bactéries /ml), les matières fécales (10 milliards de bactéries/g), les poils, les cheveux ainsi que la peau sont des sources de contamination.

➤ **Objets personnels**

- Les objets du personnel le port de boucles d'oreille, badge et autres objets accrochés à la tenue vestimentaire est proscrit et les vêtements de ville ne doivent pas être déposés dans les zones d'un établissement où a lieu la manipulation de denrées alimentaires.
- Il est interdit de manger des aliments et de mâcher de la gomme en zone de production.
- Il est interdit de fumer dans les zones de manipulation de denrées alimentaires.

B. La tenue vestimentaire

Dès sa prise de service, le personnel doit passer par le vestiaire, y déposer ses vêtements de ville et mettre des vêtements propres de travail et les accessoires appropriés ; afin de protéger le personnel des blessures, des salissures et surtout de prévenir la contamination du produit par l'homme. La tenue de travail comprend :

- Une blouse de couleur claire, à manche longue, ne possédant aucune poche et exempt de boutons apparents ;

Chapitre II : les bonnes pratiques d'hygiène

- Une coiffe enveloppant la totalité de la chevelure ;
- Une chaussure antidérapante, lavable et imperméable ;
- Un masque bucco-nasal et des gants, s'il est nécessaire.

Les accessoires personnels tels que : bijoux, montres, épingles ou autres objets ne devraient jamais être portés ou introduits dans les aires de manipulation des aliments. (QUITTET C et NELIS H. (1999).

➤ **Choix de la tenue:**

Elle est composée de manière cohérente en fonction de la criticité du poste de travail, et comprend:

- Blouse, éventuellement tablier.
- Pantalon ou combinaison ;
- Coiffe (calot, charlotte, résille, etc.);
- Masque bucco-nasal, cagoules ;
- Pour des interventions ou des matières particulièrement sensibles;
- Bottes ou sabots;
- Gants.

Tous ces articles doivent être soit lavables, soit jetables après usage. Les vêtements de travail ne doivent être ni portés ni entreposés dans des endroits incompatibles (toilettes, salles à manger, casiers à vêtements de ville, en dehors de rétablissement. etc.). Les vêtements de travail doivent servir exclusivement à l'intérieur de l'établissement. (Cartherine QUITTET et Helen NELIS, 1999).

C. La propreté des mains :

Le lavage des mains avec un savon bactéricide à effet rémanent est indispensable :

- à chaque reprise de travail.
- après l'usage des toilettes.

C.1 Les mains et leurs lavages :

➤ **Quand se laver les mains ?**

Le lavage et désinfection des mains visent aussi les poignets, si nécessaire les avants -bras; les moments indiqués pour cette opération sont:

- à l'arrivée et au retour du travail.
- après l'utilisation des toilettes ;
- à la sortie du réfectoire ou des bureaux,
- après chaque absence du lieu de travail,
- après des gestes naturels, mais contaminants tels que : se moucher, tousser, éternuer, etc.
- après avoir mangé et bu.
- après usage de tabac.
- avant de manipuler des aliments exposés ou des équipements, de la vaisselle et des ustensiles propres.

Chapitre II : les bonnes pratiques d'hygiène

- lorsqu'on passe de la manipulation d'un aliment cru à la manipulation d'un aliment cuit ou prêt à manger.
- après des opérations contaminantes telles que manipulation des déchets, poubelles.

Le responsable de l'établissement doit s'assurer que chaque employé et visiteur se lave les mains en entrant dans les aires de production.

Le port de gants ne dispense pas l'employé ou le visiteur de l'obligation de se laver les mains soigneusement. (Cartherine QUITTET et Helen NELIS, 1999).

➤ **Comment se laver les mains :**

Pour un lavage efficace des mains, il est recommandé de suivre les étapes suivantes :

1. Mouiller les mains et les poignets avec de l'eau chaude (inclure les parties exposées des avant-bras si ces derniers entrent en contact avec les aliments).
2. Appliquer le savon (bactéricide ou non).
3. Savonner les mains en frictionnant vigoureusement pendant au moins 15 secondes les paumes, le dos des mains et les poignets, ne pas oublier l'espace entre les doigts et sous les ongles (frotter l'extrémité des doigts dans le creux de la main pour faire entrer du savon sous les ongles).
4. Brosser les ongles à l'aide d'une brosse en nylon, au besoin.
5. Rincer abondamment à l'eau courante.
6. Bien essuyer les mains et les poignets, de préférence, avec du papier à usage unique.
7. Fermer le robinet, si celui-ci est à commande manuelle, avec la serviette de papier pour éviter la recontamination des mains.

Si au point 2, le savon n'était pas bactéricide : appliquer et masser les mains et les poignets, si nécessaire les avant-bras, avec un antiseptique. Le rinçage et le séchage peuvent être facultatifs, pour cela vérifiez la notice d'emploi de votre produit. L'usage d'un antiseptique différent du savon est préférable parce que plus efficace pour réduire la flore bactérienne sur les mains. (Cartherine QUITTET et Helen NELIS, 1999).

D. État de santé:

Les personnes qui reconnues ou suspectes d'être atteintes ou porteuses d'une maladie ou affection transmissible par les aliments ne devraient pas être autorisés à entrer dans les zones de manipulation des aliments s'il existe une possibilité qu'elles contaminent les aliments toute personne dans ce cas devrait immédiatement informer la direction de sa maladie ou des symptômes de sa maladie

L'examen médical des personnes en contact avec les aliments ne devrait avoir lieu que s'il est requis pour des raisons cliniques ou épidémiologiques

Autres points à prendre en considération :

- Le producteur doit avoir un règlement et appliquer scrupuleusement pour empêcher toute personne atteinte ou porteuse d'une maladie transmissible par les aliments, de travailler en contact dans les zones où ces derniers sont traités ;
- Le producteur doit exiger que les employés avisent la direction quand ils souffrent de maladies susceptibles d'être transmises par les aliments ;
- Les employés qui ont des blessures ouvertes ne doivent pas être en contact avec les aliments ou les surfaces qui concernent directement les aliments, sauf si les blessures sont complètement protégées par un pansement étanche ou par des gants en plastique.

E. Les examens médicaux

A l'entrée dans la profession, puis au moins une fois par an, il est obligatoire un examen clinique destiné à vérifier que l'employé peut manipuler les denrées sans risque de les contaminer par des germes pathogènes. sont particulièrement dépistée : les lésions cutanées purulentes, les infections intestinales et respiratoires.

Tous personne présentant une maladie transmissible, ou porteuse de bactéries pathogènes ou de parasites, ne peut, jusqu' à guérison ou (et) l'élimination du portage, occuper un emploi la plaçant au contact des denrées alimentaires.

Pour éviter de contaminer son entourage, il est donc impératif de prendre des précautions à titre préventif:

- se soigner correctement;
- éviter de tousser au-dessus des aliments ;
- protéger les blessures avec pansement étanche;
- éventuellement porter un masque bucco-nasal et des gants ;
- se laver les mains après passage aux toilettes ;
- éviter de se gratter, de porter les mains au visage ;
- ne pas goûter les aliments avec les doigts. (Leyral Gay, 3^{ème} éditions 1997).

2.3.3. Matériels

L'aménagement de salles du personnel convenables constitue une exigence indispensable pour la promotion des pratiques d'hygiène. La qualité des installations fournies aux employés dans cette partie de leur milieu de travail se répercuté souvent sur leur attitude et leurs habitudes en matière de bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication dans les aires de travail. (Cartherine QUITTET et Helen NELIS, 1999).

A. Vestiaires

Les vestiaires doivent toujours être en parfait état d'entretien et de propreté. Ils doivent être bien éclairés et ventilés et être séparés des toilettes, mais le personnel doit avoir un accès direct à celles-ci. Il est recommandé que les vestiaires soient équipés de douches pour une meilleure hygiène corporelle des employés. Les vestiaires doivent avoir un accès direct, au lieu de production.

Il est préférable de mettre à disposition de chaque employé un casier ou une armoire qui possèdera les caractéristiques suivantes:

- Entretien facile : de préférence en métal ;
- Bien aéré ;
- Dessus en pente : sommet incliné d'un angle 45° ;
- Surélevé : le bas se trouve à au moins 40 cm de hauteur du sol, un autre procédé acceptable consiste à poser et à sceller les casiers sur une base en béton surélevée de 15 cm ;
- Permettre la séparation entre vêtements de travail et les effets personnels (vêtements et chaussures de ville, bijoux, portefeuille. etc.).

Chapitre II : les bonnes pratiques d'hygiène

Il faut préférer la solution décrite ci-dessous pour les vêtements de travail

- Pour les vêtements de travail, on peut remplacer les casiers par un support à vêtements surmonté d'un porte couvre-chef et muni de tablettes pour les chaussures suspendues à 35 - 40 cm du plancher, le tout en métal résistant à la rouille. Bien qu'ils aient moins belle apparence, les supports facilitent le séchage, l'aération et l'entretien des vêtements et en permettent également une inspection régulière et systématique.
- Les casiers personnels s'avèrent nécessaires pour ranger les effets personnels.
- Il doit être interdit de ranger nourriture et boissons dans les vestiaires ; la présence de nourriture dans les armoires personnelles peut attirer des insectes et des rongeurs.
- Une affiche attirant l'attention sur le contenu autorisé des armoires peut être apposée pour éviter tout abus. (Cartherine QUITTET et Helen NELIS, 1999).

B. Sanitaires

Les toilettes doivent avoir mi fini lisse, dur et imperméable, comme un enduit de ciment bien lisse, et le sol doit être équipé d'un système de drainage adéquat. Les sanitaires doivent toujours être en parfait état d'entretien et de propreté. Ils seront bien éclairés et ventilés. Leur infrastructure doit permettre, de préférence, la séparation entre toilettes et lave-mains. Dans les établissements où cela est possible, on privilégiera des portes qui se referment automatiquement et qui sont de pleine grandeur.

Les sanitaires ne doivent jamais déboucher directement sur une zone de production et doivent se situer à proximité directe des vestiaires.

Les toilettes doivent être assez vastes pour accommoder un nombre maximal d'employés. Le nombre de toilettes dans l'entreprise doit être en conformité avec le tableau ci-dessous :

Tableau N°2 : Le nombre de toilettes dans l'entreprise. (Cartherine QUITTET et Helen NELIS, 1999).

Nombre d'employés	Nombre minimum de toilettes
1-15	1
16-35	2
36-55	3
56-80	4
81-110	5
111-150	6
> 150	Ajout d'une toilette par tranche de 40 employés

C. pédiluves

Les sols étant très contaminés, il faut prévoir un dispositif pour le nettoyage des chaussures. Plusieurs dispositifs peuvent être utilisés : pédiluves ; tapis, sas d'entrée, lave-bottes, etc.

Les lave-bottes consistent en une machine comportant des rouleaux ou balais en matière synthétique. Le nettoyage se fait soit par passage sur la machine, soit par introduction d'un pied puis l'autre au niveau de la machine. Ce dispositif est plutôt utilisé comme son nom l'indique pour nettoyer les bottes après utilisation.

D. matériels de secours

Chaque établissement doit disposer d'une trousse de secours. Celle-ci doit être facilement accessible et son lieu de rangement doit être connu de tous. Les pansements doivent être imperméables, résistants à l'eau voire aux graisses. Ils doivent être de préférence d'une couleur entrant en opposition avec la couleur des denrées alimentaires ou des conditionnements utilisés aussi qu'en opposition avec la couleur de la peau du personnel.

2.3.4 Contrôles du programme lie au personnel

L'élément main d'œuvre peut être pris comme point critique relatif aux personnes qui manipulent le produit ou le matériel ou les équipements qui entrent en contact direct avec le produit.

Les points de contrôle sont alors dans ce cas au nombre de six et ils ont pour objectif principal de vérifier les conditions d'hygiène de ces personnes. Ces six points de surveillances ciblent les lacunes relatives :

- 1- au lavage des mains;
- 2- aux installations sanitaires - présence du matériel requis : éviers, distributeurs à savon et essuies -mains jetables;
- 3- à la tenue vestimentaire : propreté des vêtements, port correct du couvre-chef et des autres éléments éventuels (gants, masque bucco-nasal, etc.).
- 4- aux blessures, coupures non recouvertes adéquatement.
- 5- a l'usage de tabac: présence de mégots, de cendres.
- 6- au déplacement des employés : respect de la marche en avant,

Les points précédents sont à mettre en relation directe avec l'efficacité du programme de formation du personnel.

2.4. Nettoyage et désinfection dans l'industrie laitière

2.4.1. Finalité des opérations de nettoyage et de désinfection

Les opérations de nettoyage et de désinfection visent à assurer:

- ✓ La sécurité des résultats par une qualité visuelle, microbiologique et chimique des surfaces constante;
- ✓ La sécurité alimentaire du consommateur par analyse des risques (HACCP) microbiologiques ;
- ✓ La sécurité des surfaces par une maîtrise de leur corrosion et une préservation de l'outil de production;
- ✓ La sécurité du personnel par une analyse des risques (plan de prévention), la mise à disposition d'un équipement individuel et collectif adéquat et une formation obligatoires à la sécurité de l'ensemble du personnel intervenant sur le site;
- ✓ La sécurité de l'environnement grâce à :
 - Une réduction des consommations de fluides par rationalisation des opérations, une diminution des rejets,

Une gestion rigoureuse des produits de nettoyage et un tri sélectif des déchets. (Cartherine QUITTET et Helen NELIS, 1999).

2.4.2 Les souillures

L'objectif du nettoyage étant l'élimination des souillures, la première réflexion doit porter sur la nature et la manière dont elles adhèrent à la surface à nettoyer.

a) Etat des souillures :

- **Souillures libres:** impuretés non fixées aisément éliminées.
- **Souillures adhérentes :** impuretés fixées nécessitant une action mécanique ou chimique pour être détachées du support.
- **Souillures incrustées :** impuretés incluses dans les anfractuosités du support.

b) Natures des souillures:

Il y a quatre grands types de souillures : minérales, organiques, biologiques, Composites.

• **Souillures minérales :**

Il s'agit le plus souvent de tartre (ou carbonate de calcium), issu de la précipitation des sels de calcium contenus dans l'eau utilisée dans les processus de fabrication, mais également d'autres sels minéraux et de traces de produits chimiques divers.

La création d'un dépôt minéraux a des conséquences diverses. En effet ils :

- Créent des dommages mécaniques dans les canalisations:
 - Forment des supports pour les autres souillures et renforcent l'adhérence de celles-ci Favorisent également la prolifération des micro-organismes en créant des niches écologiques où se trouvent réunis tous les facteurs favorables à une multiplication rapide, Par exemple, le chauffage de lait à haute température entraîne la formation d'un dépôt grisâtre appelé « pierre de lait».
- ##### • **Souillures organiques :**

Elles sont issues des produits alimentaires dont la composition inclut des glucides (sucres), des lipides (graisses) et des protides (matières azotées)

• **Souillures biologiques :**

Il s'agit de bactéries sous forme sporulée ou non, de virus, de levures, de moisissures.

• **Souillures composites :**

Des interactions existent entre ces catégories de souillures. Le dépôt minéral peut servir de support aux souillures organiques et / ou biologiques, La corrosion et les dépôts de calcaire créent un relief sur les surfaces lisses accrochant ainsi de minuscules débris d'aliments.

Les dépôts organiques constituent des refuges et des garde-manger aux micro-organismes dans lesquels ces derniers peuvent se réfugier échapper ainsi à l'action des produits de désinfection. (Cartherine QUITTET et Helen NELIS, 1999).

Chapitre II : les bonnes pratiques d'hygiène

Le Tableau N°3 : la nature et propriétés des souillures.

Composant de la souillure	Solubilité	Facilité de nettoyage	Transformation due au chauffage	Qualité requise du produit
Sucres solubles (Glucose, saccharose)	Solubles dans l'eau	Très facile	Caramélisation : plus difficile à nettoyer	
Autres glucides (Amidon, cellulose et autres, Polysaccharides)	Solubilité faible à nulle, formation de gel	peu facile		Pouvoir dispersant
Matières grasses	insoluble dans l'eau	Facile à l'aide de détergeant	Dégradation: plus facile à nettoyer	Pouvoir émulsifiant dispersant
Protéines	- Solubilité variable dans l'eau -Solubilité dans les solutions alcalines Peuvent précipiter en milieux acides	peu facile dans l'eau Très facile en solution alcaline	Dénaturation : les dépôts de protéines dénaturées sont plus difficiles à nettoyer	Pouvoir dispersant
Sels minéraux (sel de cuisine, tartre, oxydes métalliques)	Solubilité variable dans l'eau, mais la plupart sont solubles dans les solutions acides, parfois dans les solutions alcalines	Très facile à difficile suivant la solubilité	Précipitation: difficile à nettoyer	Pouvoir complexant
Autre polluant indésirable	Solubilité variable	très facile à difficile		

2.4.3 Le nettoyage:

Il permet d'éliminer les souillures visibles et donne un aspect propre à la surface traitée. Cependant cette opération n'élimine pas totalement les microorganismes. Le nettoyage est réalisé à l'aide de détergents qui séparent les saletés organiques (sucres, graisses et protéines) et les souillures minérales (tarte ou calcaire), du support traité. Ils les mettent en suspension et émulsionnent les graisses (action dégraissante). Les salissures sont ensuite éliminées par le rinçage.

a) Efficacité du nettoyage

Le nettoyage consiste à éliminer les souillures visibles et invisibles.

L'opération de nettoyage permet d'éliminer les souillures et une part importante des microorganismes.

De nombreux facteurs agissent sur l'efficacité du nettoyage - il faudra tenir compte de ces paramètres lors de l'élaboration d'un plan de nettoyage.

- Il s'agit notamment de:
- La conception du matériel.
- La nature et l'état du support à nettoyer.
- La nature de la souillure.
- La dureté de l'eau.
- La température, l'action mécanique, la concentration et le temps de contact de la solution de nettoyage;

La nature de la solution de nettoyage. (Manuel du lait).

b) Objectifs du nettoyage

Pour ce qui est du résultat du nettoyage, on définit le degré de propreté à l'aide des termes suivants :

Propreté physique : - élimination de toute saleté visible de la surface;

Propreté chimique : - élimination, non seulement de toute saleté visible, mais également des résidus microscopiques susceptibles d'être décelés par le goût ou l'odorat, tout en étant invisibles à l'œil nu.

Propreté bactériologique : - obtenue par désinfection.

Propreté stérile : - destruction de tous les micro-organismes.

On remarquera qu'un équipement peut être propre, bactériologiquement parlant, sans l'être obligatoirement sur le plan physique ou chimique. Il est cependant plus facile d'en assurer couramment la propreté bactériologique, en assurant tout d'abord, au moins, la propreté physique des surfaces concernées.

L'objectif des opérations de nettoyage en laiterie est presque toujours l'obtention à la fois d'une propreté chimique et bactériologique. Les surfaces du matériel sont donc tout d'abord nettoyées à fond à l'aide de détergents chimiques, puis désinfectées. (Manuel du lait).

c) Méthodes de nettoyage

Le nettoyage des équipements de laiterie était autrefois effectué (et continue à l'être en certains endroits) par du personnel armé de brosses et de solutions détergentes, qui devait démonter le matériel et pénétrer dans les cuves pour en atteindre les surfaces. Ceci était, non seulement pénible, mais également inefficace; les produits étaient souvent réinfectés par des équipements imparfaitement nettoyés.

Pour assurer un nettoyage approprié et des résultats hygiéniques, on a mis au point des systèmes de nettoyage en place (NEP) par circulation, adaptés aux différentes parties des unités de traitement.

Les opérations de nettoyage doivent être effectuées dans le strict respect d'une méthode soigneusement élaborée, pour atteindre le niveau de propreté désiré. La suite d'opérations devra donc être rigoureusement la même à chaque fois.

Le cycle de nettoyage d'une laiterie comprend les phases suivantes :

- Récupération des résidus de produit par raclage, drainage et expulsion à l'aide d'eau ou d'air comprimé.
- Pré-rinçage à l'eau, pour éliminer la saleté non incrustée.
- Nettoyage au détergent.
- Rinçage à l'eau propre.
- Désinfection par chauffage ou à l'aide d'agents chimiques (facultatif); si cette phase est ajoutée au cycle, celui-ci se termine par machines à mouler les pains de beurre, devront être nettoyées par raclage. Avant de commencer le nettoyage, le reste de lait est chassé à l'eau des lignes de fabrication.

Le lait des systèmes de tuyauteries sera rincé ou chassé à l'eau dans des bacs collecteurs, dans toute la mesure du possible. (Manuel du lait).

C-1 Pré-rinçage à l'eau

Le pré-rinçage devra toujours être effectué juste après la série de fabrication. Sinon, les résidus de lait sécheront et colleront aux surfaces, ce qui les rendra plus difficiles à nettoyer. Les résidus de matière grasse du lait se rincent plus facilement si l'eau de pré-rinçage est chaude, mais la température ne devra pas dépasser 55°C, pour éviter la coagulation des protéines. Le pré-rinçage devra se poursuivre jusqu'à ce que l'eau soit claire en sortie du système, car tout reste d'encrassement augmentera la consommation de détergent et inactivera le chlore éventuellement utilisé dans ce dernier. Si des résidus de lait séchés sont présents sur les surfaces de l'équipement, un trempage pourra être bénéfique. Le trempage ramollit l'encrassement et rend le nettoyage plus efficace. Le mélange d'eau et de lait issu du pré-rinçage initial peut être recueilli dans une cuve, pour un traitement spécial. Un pré-rinçage efficace permet d'éliminer au moins 90 % des résidus non incrustés, constituant habituellement 99 % du total des résidus. (Manuel du lait).

C.2 Nettoyage au détergent

L'encrassement présent sur les surfaces chauffées s'élimine habituellement par lavage aux détergents alcalins et acides, dans cet ordre ou dans l'ordre inverse, avec un rinçage intermédiaire à l'eau, alors que les surfaces froides se nettoient habituellement aux alcalis et plus rarement à l'aide d'une solution acide.

Pour obtenir un bon contact entre la solution détergente alcaline, habituellement de la soude caustique (NaOH), et la pellicule résiduelle, il faut y ajouter un agent mouillant (surfactant) qui réduit la tension superficielle du liquide. On utilise habituellement un surfactant anionique, le Teepol (alkyl-arylsulfonate).

Le détergent devra pouvoir également disperser les résidus et enrober les particules en suspension, pour éviter la floculation. Les polyphosphates constituent des agents émulsifiants et dispersants efficaces, qui adoucissent en outre l'eau. Les plus utilisés sont le triphosphate de sodium et les composés phosphatés complexes.

Pour assurer des résultats satisfaisants avec une solution détergente donnée, on devra contrôler avec précision un certain nombre de variables :

- La concentration de la solution détergente ;
- La température de la solution détergente ;
- L'effet mécanique sur les surfaces nettoyées (vitesse) ;

La durée du nettoyage (temps). (Manuel du lait).

- **Concentration du détergent**

La quantité de détergent présente dans la solution devra être ajustée à la concentration appropriée avant de commencer le nettoyage. Pendant le nettoyage, la solution est diluée par l'eau de rinçage et les résidus de lait. Elle subit également une certaine neutralisation. Il faut donc vérifier la concentration durant le nettoyage. L'inobservation de cette règle risque d'influer gravement sur le résultat. Ce contrôle peut s'effectuer manuellement ou automatiquement. Le dosage devra toujours être conforme aux instructions du fournisseur du détergent, une augmentation de la concentration n'améliorant pas obligatoirement l'effet nettoyant - et risquant même d'avoir l'effet inverse, par moussage etc. L'utilisation d'un excès de détergent rend le nettoyage inutilement coûteux. (Manuel du lait).

- **Température du détergent**

En général, l'efficacité d'une solution détergente augmente en même temps que la température. Un détergent mélangé a toujours une température optimale, à laquelle il devra être utilisé.

En règle générale, le nettoyage au détergent alcalin devra être effectué à la température même à laquelle a été exposé le produit, et au moins à 70°C. Nous conseillons des températures de 68 à 70°C pour le nettoyage aux détergents acides.

- **Effet nettoyant mécanique**

Lors du nettoyage mécanique, on utilise des brosses de lavage pour obtenir l'effet de décapage mécanique désiré.

Lors du nettoyage mécanisé des systèmes de tuyauteries, cuves et autres matériels de traitement, l'effet mécanique est fourni par la vitesse d'écoulement. Les pompes d'alimentation en détergent sont dimensionnées de manière à assurer des débits plus élevés que les pompes de produit, avec des vitesses d'écoulement de 1,5 à 3,0 m/s dans les canalisations. A ces vitesses, l'écoulement de liquide est extrêmement turbulent, ce qui se traduit par un excellent effet décapant sur les surfaces de l'équipement. (Manuel du lait).

- **Durée du nettoyage**

La durée de la phase de nettoyage au détergent doit être calculée avec soin pour obtenir l'effet nettoyant optimal. On devra prendre en compte simultanément le coût de l'électricité, du chauffage, de l'eau et de la main-d'œuvre. Il ne suffit pas de rincer un système de tuyauteries à l'aide d'une solution détergente. Le détergent doit circuler suffisamment longtemps pour dissoudre les souillures. Le temps nécessaire dépend de l'épaisseur des dépôts (et de la température de la solution détergente).

Les plaques des échangeurs de chaleur où se sont incrustées des protéines coagulées doivent être exposées à une solution d'acide nitrique en circulation pendant 20 minutes environ, alors que 10 minutes de traitement à l'aide d'une solution alcaline suffisent à dissoudre la pellicule présente sur les parois d'une cuve à lait.

C.3 Rinçage à l'eau propre

Après nettoyage au détergent, les surfaces doivent être rincées à l'eau suffisamment longtemps pour éliminer toute trace de détergent. Tout reste de détergent dans le système après nettoyage risque de contaminer le lait. Toutes les parties du système doivent être vidangées à fond après rinçage.

On utilise de préférence de l'eau adoucie pour le rinçage. Ceci évite le dépôt de calcaire sur les surfaces nettoyées. De l'eau dure à teneur en sels de calcium élevée devra donc être adoucie à 2 - 4°dH (degrés de dureté norme allemande), dans des filtres échangeurs d'ions.

L'équipement et les systèmes de tuyauteries sont pratiquement stériles après un traitement à l'aide de solutions acides et alcalines fortes, à température élevée. Il faut donc éviter la croissance de bactéries, du jour au lendemain, dans l'eau de rinçage résiduelle du système. On peut y parvenir en acidifiant l'eau de rinçage finale à un pH inférieur à 5, en y ajoutant de l'acide phosphorique ou de l'acide citrique. Ce milieu acide évite la croissance de la plupart des bactéries. (Manuel du lait).

2.4.4 Désinfection

Un nettoyage correctement effectué à l'aide de détergents acides et alcalins assure non seulement la propreté physique et chimique de l'équipement, mais également sa propreté bactériologique, dans une large mesure.

Cet effet nettoyant bactériologique peut être encore amélioré par une désinfection, qui débarrassera pratiquement l'équipement de ses bactéries. Pour certains produits (lait UHT, lait stérile), il faut impérativement stériliser l'équipement, pour en rendre les surfaces totalement vierges de bactéries.

Le matériel de laiterie peut se désinfecter d'une des manières suivantes :

- Désinfection thermique (eau bouillante, eau chaude, vapeur)
- Désinfection chimique (chlore, acides, iodophores, peroxyde d'hydrogène etc.)

La désinfection peut être effectuée le matin, juste avant que ne commence le traitement du lait. Le lait peut être introduit dès que le désinfectant a été intégralement vidangé du système.

Si la désinfection est effectuée en fin de journée, la solution désinfectante devra être rincée à l'eau, pour éviter de laisser des résidus susceptibles d'attaquer les surfaces métalliques.

2.4.5. Systèmes de nettoyage en place (NEP)

Nettoyage en place signifie que l'on fait circuler l'eau de rinçage et les solutions détergentes dans les cuves, tuyauteries et lignes de traitement sans avoir à démonter le matériel. Le NEP peut se définir comme la circulation de liquides de nettoyage à travers les machines et autres équipements, dans un circuit de nettoyage. Le passage d'un courant de liquides à vitesse élevée sur les surfaces du matériel a un effet décapant mécanique qui déloge les dépôts de souillures. Ceci vaut uniquement pour l'écoulement dans les tuyauteries, échangeurs de chaleur, pompes, vannes, séparateurs etc.

La technique courante de nettoyage des cuves de grandes dimensions consiste à pulvériser le détergent sur les surfaces supérieures et à le laisser couler jusqu'au bas des parois. L'effet décapant mécanique est souvent, dans ce cas, insuffisant, mais on peut l'améliorer, dans une certaine mesure, en utilisant des systèmes de pulvérisation spécifiquement conçus.

a) Circuits de NEP

On détermine quels types de matériels peuvent être nettoyés dans le même circuit, à partir des éléments suivants :

- Les dépôts de résidus de produits doivent être de même type, de manière à pouvoir utiliser les mêmes détergents et désinfectants.
- Le matériau des surfaces à nettoyer doit être le même, ou tout au moins compatible avec le même détergent ou désinfectant.
- Tous les éléments du circuit doivent pouvoir être nettoyés en même temps.

Les installations de laiterie sont donc divisées, aux fins de nettoyage, en un certain nombre de circuits, pouvant être nettoyés à des moments différents.

b) Matériaux compatibles et conception du système

Pour assurer un NEP efficace, le matériel devra être conçu de manière à s'adapter à un circuit de nettoyage et être en outre facile à nettoyer. Toutes les surfaces devront être accessibles à la solution détergente. Il ne devra y avoir aucun cul de sac que le détergent ne peut atteindre ou à travers lequel il ne peut s'écouler.

Les machines et tuyauteries devront être installées de manière à pouvoir être vidangées efficacement. Toutes les poches ou pièges à liquide d'où ne peut se vidanger l'eau résiduelle constitueront autant de lieux de prolifération rapide des bactéries et entraîneront un risque important d'infection du produit.

Chapitre II : les bonnes pratiques d'hygiène

Le matériel de traitement devra utiliser des matériaux du type acier inoxydable, plastiques et élastomères, dont la qualité interdit toute transmission d'odeur ou d'arôme au produit. Ces matériaux devront en outre pouvoir supporter le contact avec les détergents et désinfectants aux températures de nettoyage.

Il pourra éventuellement se produire, dans certains cas, une attaque chimique des surfaces des tuyaux et équipements, qui contamineront le produit. Cuivre, laiton et étain sont sensibles aux acides et aux alcalis forts. Des traces de cuivre, même infimes, dans le lait lui donnent un goût d'oxydation (goût huileux, d'huile de baleine).

L'acier inoxydable constitue le matériau universel utilisé pour les surfaces en contact avec le produit, dans les laiteries modernes. La contamination métallique ne représente donc pas habituellement un problème. L'acier inoxydable peut cependant être attaqué par des solutions chlorées.

La corrosion électrolytique est fréquente lorsque des éléments en cuivre ou en laiton sont incorporés à des systèmes en acier inoxydable. Le risque de contamination est important, dans ces conditions. Il peut également se produire une corrosion électrolytique si un système contenant des aciers de différentes qualités est nettoyé à l'aide d'agents cationiques.

Les élastomères (par exemple les joints en caoutchouc) peuvent être attaqués par le chlore et les agents oxydants, qui les noircissent ou les fissurent, libérant ainsi dans le lait des particules de caoutchouc.

Différents types de plastiques utilisés dans les matériels de traitement peuvent entraîner un risque de contamination. Certains de leurs constituants peuvent être dissous par la matière grasse du lait. Les solutions détergentes peuvent avoir le même effet. Les matières plastiques destinées à être utilisées en laiterie doivent donc satisfaire à certains critères, en matière de composition et de stabilité. (Manuel du lait).

c) Programmes de NEP

Les programmes de NEP des laiteries diffèrent si le circuit à nettoyer contient ou non des surfaces chauffées. Nous distinguons ainsi :

- Les programmes de NEP de circuits comportant des pasteurisateurs et autres équipements à surfaces chauffées (UHT etc.).
- Les programmes de NEP de circuits à systèmes de tuyauteries, cuves et autres matériels de traitement sans surfaces chauffées.

La principale différence entre les deux types tient à ce que le premier doit toujours comporter une circulation d'acide, pour éliminer les protéines et les sels incrustés des surfaces du matériel de traitement thermique. Le programme de NEP d'un circuit à "éléments chauds" et pasteurisateur peut comprendre les phases suivantes :

1. Rinçage à l'eau chaude pendant 10 minutes environ.
2. Circulation d'une solution détergente alcaline (0,5 à 1,5%) pendant environ 30 minutes, à 75°C.
3. Rinçage du détergent alcalin à l'eau chaude pendant 5 minutes environ.
4. Circulation d'une solution acide (nitrique)(à 0,5-1,0%) pendant environ 20 minutes, à 70°C.
5. Post-rinçage à l'eau froide.
6. Refroidissement progressif à l'eau froide, pendant 8 minutes environ.

Le pasteurisateur est habituellement désinfecté le matin, avant que ne débute la production. Cette opération s'effectue ordinairement en faisant circuler de l'eau chaude à 90-95°C pendant 10 à 15 minutes, après que la température du retour ait atteint au moins 85°C.

Dans certaines unités, après un pré-rinçage à l'eau, le système de NEP est programmé de manière à commencer par le détergent acide, pour éliminer tout d'abord les sels précipités, désagréger ainsi la couche de saleté et faciliter alors la dissolution des protéines par le détergent alcalin. S'il faut effectuer une désinfection à l'aide de produits chimiques chlorés, le risque de corrosion rapide sera imminent s'il reste des résidus de détergent acide. Par conséquent, si le cycle commence par un nettoyage alcalin et finit par un nettoyage à l'acide, après rinçage intermédiaire à l'eau, on devra rincer l'installation à l'aide d'une solution alcaline faible, pour neutraliser l'acide, avant de pouvoir commencer la désinfection avec un produit chimique chloré. (Manuel du lait).

2.5. Assainissement

Les microorganismes sont d'une grande importance dans l'industrie alimentaire, car certains s'avèrent nuisibles, comme *pseudomonas* et peuvent affecter défavorablement la qualité et la durée de vie des produits ; d'autres sont même pathogènes comme *E. coli* et peuvent provoquer des toxi-infections alimentaires chez les consommateurs. Pour l'industrie laitière, ces situations peuvent représenter des pertes financières importantes. Il importe de prendre des précautions particulières à cet égard, car les étapes du cheminement des produits laitiers de la ferme à la table du consommateur peuvent être sources de contamination importante.

L'assainissement qu'il soit physique ou chimique, est un moyen préventif efficace dans les systèmes de lavage, mais il n'exclut pas la nécessité d'un entretien régulier de l'usine pour maintenir le niveau de contamination dans des normes acceptables pour la santé publique.

2.5.1. Méthode d'assainissement thermique-vapeur et eau chaude

La vapeur est très efficace, car en plus de l'assainir, elle chauffe la surface, favorisant ainsi le séchage. L'eau chaude (80 à 90°C appliqué pendant 2 à 20 minutes) est aussi utilisée pour assainir à l'occasion les ustensiles. Les assainisseurs thermiques présentent des avantages intéressants : ils ne sont pas influencés par la matière organique et ils sont efficaces vis-à-vis de l'ensemble des microorganismes. Cependant, le coût énergétique élevé, en plus de la condensation qu'ils provoquent, sont des inconvénients majeurs.

2.5.2. Méthode d'assainissement physique

- **Rayon ultraviolets**

Les rayons ultraviolets augmentent le taux de mutation, les aberrations chromosomiques et ils entraînent des modifications dans la viscosité cellulaire. La zone radiante la plus importante se situe entre 220 et 300 nm. Les rayons UV servent surtout à stériliser l'air dans les salles de préparation de certains produits alimentaires au cours de leur préparation, de même que les surfaces avec lesquelles ils entrent en contact.

2.5.3. Méthode d'assainissement chimique

Les assainisseurs chimiques ont comme avantage d'être faciles d'utilisation et d'avoir un coût énergétique faible. Cependant, les inconvénients sont nombreux : la plupart d'entre eux sont rendus inefficaces par la présence de matières organiques ; certains peuvent causer la corrosion des métaux ; ils ne sont pas efficaces contre tous les microorganismes ; il y a un risque d'adaptation de la part de microorganismes ; il y a un risque d'interférences avec les solutions de lavage ; ils doivent être approuvés par les autorités gouvernementales et même s'ils sont entreposés de façon sécuritaires, ils peuvent se dégrader avec le temps.

Le tableau présente les caractéristiques des principaux assainisseurs

a) Évaluation des assainisseurs chimiques

Le choix d'un assainisseur devrait se fonder sur les critères de base suivants : activité bactéricide, spectre d'activité, tolérances aux conditions extérieures tels les résidus organiques, dureté de l'eau, pH, etc., tension superficielle et pouvoir mouillant, stabilité, goût et odeur faibles et tolérables, faible toxicité et non-interférence avec les processus de fabrication.

b) Conditions d'utilisation

L'efficacité des assainisseurs est sujette au temps de contact, à la température et à la concentration de la solution. La plupart des produits sont inefficaces à des températures inférieures à 10°C, sauf l'acide paracétique qui agit même sous 4°C, et certains s'évaporeront ou deviendront corrosifs à des températures supérieures à 50°C, par exemple l'iode.

2.5.4. Méthodes de surveillance et de vérification de procédures de lavage et d'assainissement :

On peut vérifier les procédures de lavage et d'assainissement en temps réel en prenant les mesures suivantes : vérification de concentration, pH ou conductivité (NEP), température de l'eau, pression et débit d'eau, respect de temps de contact et de chronologie de la procédure. Après la procédure, on peut faire l'appréciation sur les points suivants : évaluation visuelle et tactile, détection de taches caractéristiques, par exemple, des taches violettes pour la présence des protéines, passage la lampe UV pour détecter la pierre de lait de techniques microbiologiques telles que RODAC, pétri film et écouvillonnage.

Chapitre II : les bonnes pratiques d'hygiène

Tableau N°4 : Méthodes de surveillance et de vérification de procédures de lavage et d'assainissement

Assainisseurs	Concentrations Maximale permise (sans rinçage)	PH D'utilisation	Microorganismes touchés	Stabilité en Présence de minéraux (eau dure ou autres)	Stabilité en présence de matières organiques	Corrosivité
Chlores	200 ppm de chlore disponible	6-7,5	Large spectre : bactéries, champignons, virus bactériophages	Stables	Instables	Oui Très corrosif
Iodophores	25 ppm en iode actif	2-8	Large spectre y compris les levures et moisissures ; peu d'activité contre les bactériophages	Stable selon la formulation	Mieux que le chlore, mais relativement stables	Faible, Si température <50°C
Ammonium Quaternaire	200 ppm en quat. actif	Acide et alcalin	Grande variété de microorganismes y compris les levures et moisissures Acide : Gram négatif (faible) Alcalin : Gram positive	Instable	Stable	Non
Acides anioniques	Selon les spécifications de la fiche technique	2-3	Activité limitée : Gram positif, bactériophages. Pas contre levure et moisissures	Stables	Relativement Stables	Non pour l'acier inox. Oui si Cl élevé
Acides carboxyliques	Selon les spécifications de la fiche technique	<3,5	Large spectre y compris les Gram + , Gram - et les bactériophages. Peu efficace contre les levures ; Activité limitée contre les moisissures	Stable	Stables	Non pour acier inox. Oui pour acier autre que inox. , plastique, caoutchouc
Acides peroxydé	Selon les spécifications de la fiche technique	Acide jusqu'à 7,5	Large spectre Biofilms Variable pour les levures et les moisissures	Instable selon les métaux ; surtout le fer si plus que 0.2 ppm	Relativement stable	Sur certains métaux : laiton, cuivre aciers légers, galvanisé surtout si Cl >75ppm

2.6. Le stockage des produits finis et leur conditionnement

- Stocker les produits et les sous produits générés par la production dans des zones identifiées et clairement définies, sans risque de contamination croisée en respectant le principe de la marche en avant.
- Utiliser des emballages en conformité avec les exigences de la réglementation, et s'assurer que les matériaux sont aptes au contact alimentaire.
- Utiliser des palettes propres pour l'entreposage, et, respecter les règles de l'empilement du produit en tenant compte des espaces, des distances par rapport aux murs et de la hauteur du gerbage.
- Respecter les règles de la rotation des stocks.
- Identifier les zones de produits non conforme (produit douteux, produit avariés, produit déclassés),
- Effectuer des visites d'hygiène des aires de stockage et les enregistrer.
- Avant tout chargement, vérifier que le transport est adapté et conforme aux exigences (propreté du camion, bâche de protection disponible,..) et que le produit a subi le contrôle de libération.

2.7. La gestion et l'élimination des déchets

Les déchets alimentaires et les autres types de déchets doivent être stockés en dehors des locaux de conservation et de manipulation des denrées, dans des conteneurs équipés de couvercles. Ces conteneurs sont conçus dans l'objectif d'être facile à entretenir, à nettoyer et à désinfecter si nécessaire, ils doivent être entreposés dans un local fermé réservé à cet usage et au besoin réfrigéré. Des dispositions appropriées doivent être prises pour assurer une évacuation régulière et suffisamment fréquente des déchets qu'ils contiennent.

En tout état de cause, les conditions d'entreposage des déchets de l'établissement avant leur évacuation ne doivent pas constituer une source d'insalubrité pour le voisinage ou pour l'établissement lui-même. Ainsi, les zones de stockage des conteneurs sont conçues et gérées de manière à les maintenir propres en permanence. Toute mesure adaptée est prise pour éviter que les déchets ne puissent contaminer les denrées alimentaires, l'eau potable, les équipements et les locaux, et pour en empêcher l'accès aux insectes, rongeurs et autres animaux nuisibles ou non. (Leyral Gay, 3^{ème} éditions 1997).

2.8. Lutte contre les nuisibles

Dans de nombreuses filières de production agroalimentaire, la présence de matières premières en provenance de pays tropicaux et l'utilisation de chaleur dans le procès de fabrication créent les conditions favorables au développement des organismes nuisibles introduits fortuitement à l'intérieur des locaux.

Dans le même temps, la mondialisation des marches et donc les échanges de marchandise font obligation aux industries agroalimentaire d'être particulièrement vigilantes sur l'état sanitaire des denrées.

La lutte contre les macro-nuisibles tels que rongeurs, insectes, acariens ... est un des facteurs incontournables qui concourt à garantir la salubrité des denrées et pour mener cette lutte d'une manière efficace, il faut connaître:

- La législation qui régit cette lutte;
- Les principales espèces nuisibles et leurs déprédations;
- Les méthodes de lutte spécifiques. (jean leveau et Marielle Bouix, 1999).

Types de nuisibles

Plusieurs catégories d'animaux indésirables représente ce que l'on appelle plus communément les nuisibles, vermines ou ravageurs, se sont:

- Les rongeurs : rats, souris, musaraignes.
- Les insectes.
- Rampants : cafards, fourmis, etc.
- Volants : papillons, mouches, coléoptères, etc.
- Les oiseaux.

a) les rongeurs

➤ Principales espèces

Elles sont au nombre de 5 et leur importance en tant que déprédateur varie selon les régions et l'activité spécifique des entreprises. Toutefois, la souris malgré sa petite taille, est le rongeur responsable de la majorité des dégâts dans les bio-industries et les entrepôts de stockage alimentaires,

- La souris.
- Le surmulot ou rat gris.
- Le rat noir.
- Le lérot.
- Le mulot.

➤ Moyens de lutte

Système des 3 barrières :

- Clôture en treillis à petites mailles ou en béton pour empêcher leur passage.
- Des pièges placés autour du bâtiment.
- Des pièges à l'intérieur du bâtiment, aux endroits possibles d'intrusion des nuisibles.

b) les insectes:

Leurs caractéristiques anatomiques, à savoir principalement la présence d'un squelette externe chitine (exosquelette), leur confèrent une résistance très supérieurs à celle des mammifères et ce sur tous les plans.

➤ Principales espèces:

Elles sont classées en deux catégories :

- Les insectes dite « d'hygiène publique » dont la présence n'est pas liée à la nature de l'activité, comme les blattes, les mouches, les puces...
- Les insectes des produits stockés, dont la présence est liée à l'activité car il s'agit de déprédateurs spécifiques des produits d'origine végétale ou animales, Les espèces présentes dans les différentes bio-industries sont très nombreuses, aussi n'avons-nous retenu que les 2 plus fréquentes dans chaque catégorie.

Moyens de lutte : (Cartherine QUITTET et Helen NELIS, 1999).

Des pièges à insectes seront mis en place dans les locaux de productions ou de stockage des produits alimentaires.

c) Les autres nuisibles

En dehors des rongeurs et des insectes, deux autres catégories de nuisibles ont une importance économique du fait des dégâts qu'ils occasionnent:

- Les acariens (classe des arachnides):

Dans des locaux humides avec des denrées alimentaires ayant plus de 10 % d'humidité, ils peuvent proliférer par millions, et malgré leur taille (1/10 de mm pour la larve et 1/5 de mm pour l'adulte), ils peuvent altérer les qualités organoleptiques des denrées et même leur conférer une certaine toxicité.

La lutte contre les acariens dans les locaux est conduite d'une manière similaire à celle contre les insectes, à savoir prévention et traitement.

- Les oiseaux:

Leur importance en tant que vecteur de contamination est souvent sous-estimée du fait de leur aspect sympathique. Il faut donc rappeler qu'ils constituent un facteur extrêmement important de contaminations par germes infectieux et en particulier les salmonelles et les bactéries coliformes. Ceux-ci seront présents dans leurs fientes qui peuvent être retrouvées n'importe où puisque les oiseaux défèquent souvent en vol. (**Jean** Leveau et Marielle Bouix, 1999).

Chapitre III

Matériels & méthodes

1. Présentation de l'unité:(la Laiterie et Fromagerie de Boudouaou)

L'office national du lait (ONALAIT) a été créé en 1969. Depuis, le nombre d'unités est passé à neuf avec la création de six nouvelles unités en 1988, la politique de restructuration des entreprises a divisé l'ONALAIT en trois offices régionaux : Est, Ouest, Centre.

Celui du centre dénommé ORLAC fut transformé en société par action et devient une entreprise sociale avec un capital de 200.000.000,00 DA et une capacité de traitement de 1 850 000 litres de lait par jour répartis entre six unités, entre autre ; l'unité de BOUDOUAOU (UPL 02).

L'unité de production laitière de Boudouaou (UPL 02) a été créée au départ par un privé, elle avait comme dénomination « Société de fromage de la Mitidja » (SOFRAM), elle était spécialisée dans la fabrication des fromages, mais après la nationalisation, elle a été rattachée à l'ONALAIT.

C'est une laiterie implantée à Boudouaou, à environ 35 Km d'Alger, à la rentrée de la ville, sur la route nationale N° 5. Elle possède une surface totale de 7 ha dont 2ha est construite

Elle est spécialisée dans la fabrication et la commercialisation d'une gamme variée de produits dont : le lait pasteurisé, le fromage fondu pasteurisé et stérilisé et enfin le fromage à pâte pressée non cuite type Edam.

- **localisation de l'unité :**

Elle se situe à 35Km à l'est d'Alger à l'entrée ouest de la ville de Boudouaou wilaya de Boumerdes, et s'étend sur une surface totale de 7 Hectares.

- **capital social :** 200.000.000DA.
- **adresse :** Cité Benadjel 35 000 Boudouaou-Boumerdes.
- **Tél :** 024. 84. 32. 34 **Fax :** 024. 84. 42. 92 **E-mail :** www.lfb092005@Yahoo.fr

Tableau N° 05 : Ateliers des différents types de produits de la « LFB »

Ateliers	Gamme de produits	Capacité installée
-Atelier du lait de Consommation	Lait pasteurisé sachet de 1 litre L'ben pasteurisé sachet de 1 litre	280.000 l/j 20.000 l/j
-Atelier du fromage fondu pasteurisé	Fromage fondu en portion et en barre	6 tonnes/j
-Atelier du fromage à pâte pressée non cuite « Edam »	Fromage type « Edam » en boule	2,8 tonnes/j
-Atelier du fromage fondu stérilisé	Boite de 200 grammes type ANP et collectivité	5 tonnes/j
-Atelier de la poudre de lait instantané	Sachets de 10, 19, 200 et 250 grammes	1.5 tonnes/j

2. Définition et Description des matières premières et du produit fini et leurs utilisations attendues

2.1. Définition de la poudre de lait 26% de MG

Selon la même source, le lait en poudre (lait sec) est un produit solide obtenu par élimination de l'eau de lait entier, de lait entièrement ou partiellement écrémé, de la crème ou d'un mélange de ces produits, et dont la teneur en eau n'excède pas 5% en poids du produit fini.

L'appellation de la poudre de lait peut être assignée au taux de la matière grasse contenue dans le lait de transformation.

Tableau 06: Les différents types de poudre de lait selon la teneur en MG (GEMRCN, 2009).

Type de poudre De lait MG	Poudre de lait Riche en matières grasse	Poudre de lait entier	Poudre de lait Partiellement écrémé	Poudre de lait écrémé
Teneur en MG (%)	MG ≥ 42	26 ≤ MG ≤ 42	1,5 ≤ MG ≤ 26	MG ≤ 1,5

Tableau N° 07 : Formulaire descriptif de la poudre de lait 26%MG.

Dénomination commerciale	Poudre de lait 26% MG « ILOLAY »	
Emballage	Emballage primaire sachet en plastique et emballage secondaire carton de 25kg.	
Traitements préalables à l'utilisation	Selon le procédé SPRAY : basse pasteurisation, concentration et pulvérisation	
Caractéristiques physico-chimiques	teneur en eau 5% max ; Matières grasses (MG) : 26 % min ; acidité titrable 0.15% max ; pH : 6.6 environ ; densité : 0.35 a 0.40 ;	
Caractéristique microbiologique	coliformes totaux ou fécaux...../g	10 max
	E. coli0.1/g	Absence
	Staphylococcus aureus..... /g	Absence
	Salmonelles dans 100 g	Absence
	Clostridium. S.R/g	10 max
	levures et moisissures	50 max
	germe aérobies/g	3 x10 ⁴ max
Caractéristiques organoleptiques	Odeur : sans odeur de cuite Couleur : blanche crème Solubilité : 99% Aspect : pulvérulent, homogène, sans grumeaux dure avec absence d'impuretés et de points noirs.	
Valeur nutritionnelle	lactose 38% max, protéines 26% min, sels minéraux : 6% en moyen	
Provenance	Argentine.	
Conditionnement et Emballage	Il se fait manuellement en papier aluminium dans des boites en carton de 08 portions et de 16 portions.	
Durée et Température du stockage	2 ans, à température ambiante.	

2.2. Définition du Cheddar.

Le cheddar tire son appellation du village de cheddar, dans le Somerset (Angleterre). C'est un fromage affiné à pâte pressée cuite, conformément à la norme générale pour le fromage (CODEX STAN 283-1987). La pâte a une couleur allant du blanc cassé ou de l'ivoire la jaune pâle ou orange et une texture ferme, lisse et cireuse. La saveur du cheddar varie de douce à piquante, selon la durée de vieillissement. Les trous de gaz sont absents, mais quelques ouvertures et fissures sont acceptables (FOURNIER, 1997 ; ANONYME 9,2010) .

Tableau N° 08 : Formulaire descriptif du Cheddar.

Dénomination commerciale	NZMP (New Zelande Milk Products) fromage cheddar de (Fonterra)
Conditionnement et emballage	Emballage sous vide avec un scellage dans un film extrudé dans des cartons multicouche ensuite palettisation sur slip-sheets avec film
Traitements préalables à l'utilisation	Pasteurisation du lait et affinage du cheddar
Composition	- lait de vache -sels - culture microbienne -enzyme coagulante
Caractéristiques physico-chimiques	- Humidité (g/100g) 35.3 - Matières grasses (g/100g): 36.1 - Gras/ Sec (g/100g): 55.8 - pH : 5.20 - proteine (g/100g): 23.1 glucides (g/100g): 0.1 Sels (g/100g): 1.8
Caractéristique microbiologique	• coagulase négative staph...../g 100 max • E. coli/g 10 max • lesteria sp /g Absence • Salmonella spdans 150 g Absence
Caractéristiques organoleptiques	- de couleur crème uniforme, texture ferme et lisse, saveur douce de caractère distinctif. Poids unitaire : 20 kg en vrac
Valeur nutritionnelle	-Energie (kj/100g) : 1748 -Calories kcal/100g) : 418 -Energie issue des graisses (kj/100g) : 1336 -Calorie issue des graisse (kcal/100g) :320 -Les graisses saturées (g/100g) : 21.7 -Acides gras trans g/100g) : 1.8 -Cholestérol (mg/100g) : 90
Provenance	Nouvelle Zelande.
Etiquetage suggéré	-Fromage cheddar -contient lait et produite laitiers.
Température du stockage	température de réfrigération +4°C ; en cas de congélation -8°C min .

2.3. Définition Sels de fonte

Selon la directive européenne 89/107/CEE, les sels de fonte représentent l'une des plusieurs catégories d'additifs alimentaires. Ils sont classés parmi les agents de texture.

Les sels de fonte utilisés dans la fabrication du fromage fondu sont essentiellement les sels de sodium, d'acide citrique (citrate) et d'acide phosphorique : phosphates dont on distingue les mono phosphates (ortho phosphates obtenus par neutralisation progressive de l'acide phosphorique avec de la soude) et les phosphates polymères ou poly phosphates (JEANTET et al, 2008).

Tableau 09 : Principales propriétés des sels de fonte (BOUTONNIER, 2000).

PROPRIETES	Citrates	Ortho phosphates	Poly phosphates
Echange d'ions	+	+	++
Variations du pH	++	++	+
Crémage	0	0	0
Changement de couleur	-	0	0
Influence sur le gout	++	-	0
Influence sur la conservation	0	0	++

++ : Forte réaction

+ : réaction normale

0 : aucune réaction

- : action négative

Tableau N° 10 : Formulaire descriptif des sels de fonte.

Dénomination commerciale	Cremosal SF1	Cremosal SF2
Composition	Mélange de : Diphosphate de sodium Polyphosphate de sodium	Polyphosphate de sodium
Caractéristiques physico-chimiques	Phosphore condensé P ₂ O ₅ : 58.5% PH : 5.8 Pouvoir d'échange d'ions : Moyennement fort Pouvoir crémant : fort	Phosphore condensé P ₂ O ₅ : 69.0% PH : 5.8 Pouvoir d'échange d'ions : Fort Pouvoir crémant : Néant
Provenance	Allemagne	Allemagne
Durée et température du stockage	2 ans et tenir dans un endroit sec et a température ambiante	

2.4. Définition du produit fromage fondu pasteurisé FFP:

Le fromage fondu et le fromage fondu pour tartine sont obtenus par broyage, mélange, fonte et émulsification, sous l'action de la chaleur et d'agents émulsifiants, d'une ou plusieurs variétés de fromage, avec ou sans adjonction de constituants laitières et/ou d'autres denrées alimentaires (ANONYME 7, 2008).

La description du produit fini « fromage fondu pasteurisé», et son utilisation attendue sont résumés dans le tableau 11.

Chapitre III : Matériels et Méthodes

Tableau N° 11 : Formulaire descriptif du produit fini et de son utilisation attendue.

Dénomination commerciale	Fromage fondu pasteurisé « Boudouaou » en 08 portion et en 16 portion.
Présentation	- Boite en carton de 08 portions 120 g - Boite en carton de 16 portions 360 g
Caractéristiques physico-chimiques	- Extrait sec total (EST) : 40 % ± 1% min - Matières grasses (MG) : 16 % ±1% - Gras/Sec : 40% ± 1% min - pH : 5,6-5,85
Composition	- Cheddar (60- 65 %) -Poudre de lait de 26% de MG (1- 2 %) - Eau 37% -Sels de fonte (1.5- 3%)
Caractéristique microbiologique	<ul style="list-style-type: none"> • coliformes totaux...../g Absence • coliformes fécaux...../g Absence • Staphylococcus aureus..... /g Absence • Salmonelles dans 25 g Absence • Clostridium. S.R/g Absence
Caractéristiques organoleptiques	- Odeur : caractéristique - Couleur : blanchâtre - type : pate molle - Texture : molle
Valeur nutritionnelle moyenne pour 100g de produit	Glucides 1.21%, lipide 16%, protéines 12.8%, calcium 36mg/kg, phosphore 180mg/kg. Vit A 108.20µg, vit D 0.31µg, vit K 1.10µg, vit B₂ 0.29µg, vit B₁₂ 0.71µg. Valeur énergétique moyenne pour 100g : 200 Kcal ou 836KJ
Traitement	Une pasteurisation à 90°C pendant 10 minutes.
Conditionnement et Emballage	Il se fait manuellement en papier aluminium dans des boites en carton de 08 portions et de 16 portions.
Durée et température de conservation	3 mois au frais, a température entre +6°C et +10°C.
Etiquetage	Réglementaire : - Le nom et la nature du produit : fromage fondu on portion - Nom et l'adresse du fabricant : Laiterie Fromagerie de Boudouaou LFB/SPA ex : ONALAIT, Cité Benadjel Boudouaou-Boumerdes. - la composition du produit et la température de conservation - le poids net - dates de fabrication et de péremption doivent être lisibles et imprimées sur le couvercle - numéro de lot
Lieux de vente	Chez les détaillants les superettes et points de vente LFB.
Utilisation prévue	Consommation directe, ajoutée dans la préparation de plats

3. Procède et diagramme de fabrication de fromage fondu pasteurisé FFP au niveau de la laiterie Boudouaou LFB.



Figure 04 : Emballage de Fromage fondu pasteurisé« Boudouaou »

3.1. PROCEDE DE FABRICATION

a) Nettoyage de la surface du cheddar

L'opération de nettoyage est manuelle. Le cheddar est d'abord déemballé, puis sa surface est dégagée d'éventuelles moisissures, à l'aide d'un couteau ou d'un grattoir.

b) Découpage et broyage du cheddar

Les blocs de cheddar sont réduits en petits morceaux (figure05) à l'aide d'un appareil conçu à cet usage (lames en inox). Ce découpage grossier est généralement suivi d'un autre plus fin dans un appareil (hachoir) qui génère des filaments sous formes de longs spaghettis (Fig 06).



Figure 05 : Découpage de cheddar.



Figure 06 : Hachage du cheddar.

c) Mélange des ingrédients

Cette opération se fait dans une grande machine appelée « cuiseur » (STEPHAN) ou sera mélangé le cheddar broyé (Figure07) avec les autres ingrédients : sels de fonte, poudre de lait, eau et Refonte à des proportions dont dépendront les critères recherchés dans le produit fini.



Figure 07 : Cheddar broyé.

d) Traitement thermique du mélange

Il consiste en la cuisson et le brassage simultanés, réalisés dans un pétrin à double paroi (Figure 08). La cuisson se fait grâce à l'injection directe de vapeur sous vide pendant 5 à 10 minutes à des températures allant de 85 à 90°C, engendrant une pâte fluide et homogène (Figure 09).



Figure 08 : Cuiseur



Figure 09 : Pate du fromage fondu (pétrin).

e) Conditionnement du fromage fondu pétrin

Au niveau de l'atelier de fabrication, le transfert de la pate de fromage fondu se fait manuellement, à l'aide de seaux alimentant directement les conditionneuses (Figure 10) à double paroi (trois anciennes et une nouvelle). Ces machines emballent, à très grande vitesse, le fromage plus ou moins chaud (de 60 à plusieurs centaines de portions à la minute) dans des feuilles d'aluminium laqué, en portions triangulaires. Ces dernières sont en fin assemblées manuellement dans des boites rondes en carton, contenant 8 ou 16 portions.



Figure 10 : Conditionneuse.

f) Refroidissement

Une fois le conditionnement achevé, les boîtes en carton sont rangées dans des cageots, sur des palettes afin de permettre au produit de se refroidir (température ambiante).

g) Etiquetage

Les informations figurant sur l'emballage du FFP Boudouaou sont :

le nom du produit « fromage fondu à tartiner Boudouaou » ;

le nom et l'adresse du fabricant : Laiterie fromagerie Boudouaou, Ex ONALAIT, Cité benadjel 35400 Boudouaou –Boumerdes ;

-la DLC : 3 mois ;

-les instructions de conservation : tenir au frais, entre 6 et 8°C ;

- les ingrédients utilisés : cheddar, poudre de lait, eau, sels de fonte : acide citrique, diphosphate disodique et polyphosphate ;

-autres indications : nombre de portions (8 ou 16), poids net (120 ou 240g) et le taux de MG (40%).

h) Conservation

Après refroidissements et étiquetage, les boîtes d'abord mises dans des cartons (emballage d'expédition), puis acheminées (sur transpalettes) vers les chambres froides où elles seront stockées à 4°C pendant 1 à 2 jours. La commercialisation se fait sur commande.

Chapitre III : Matériels et Méthodes

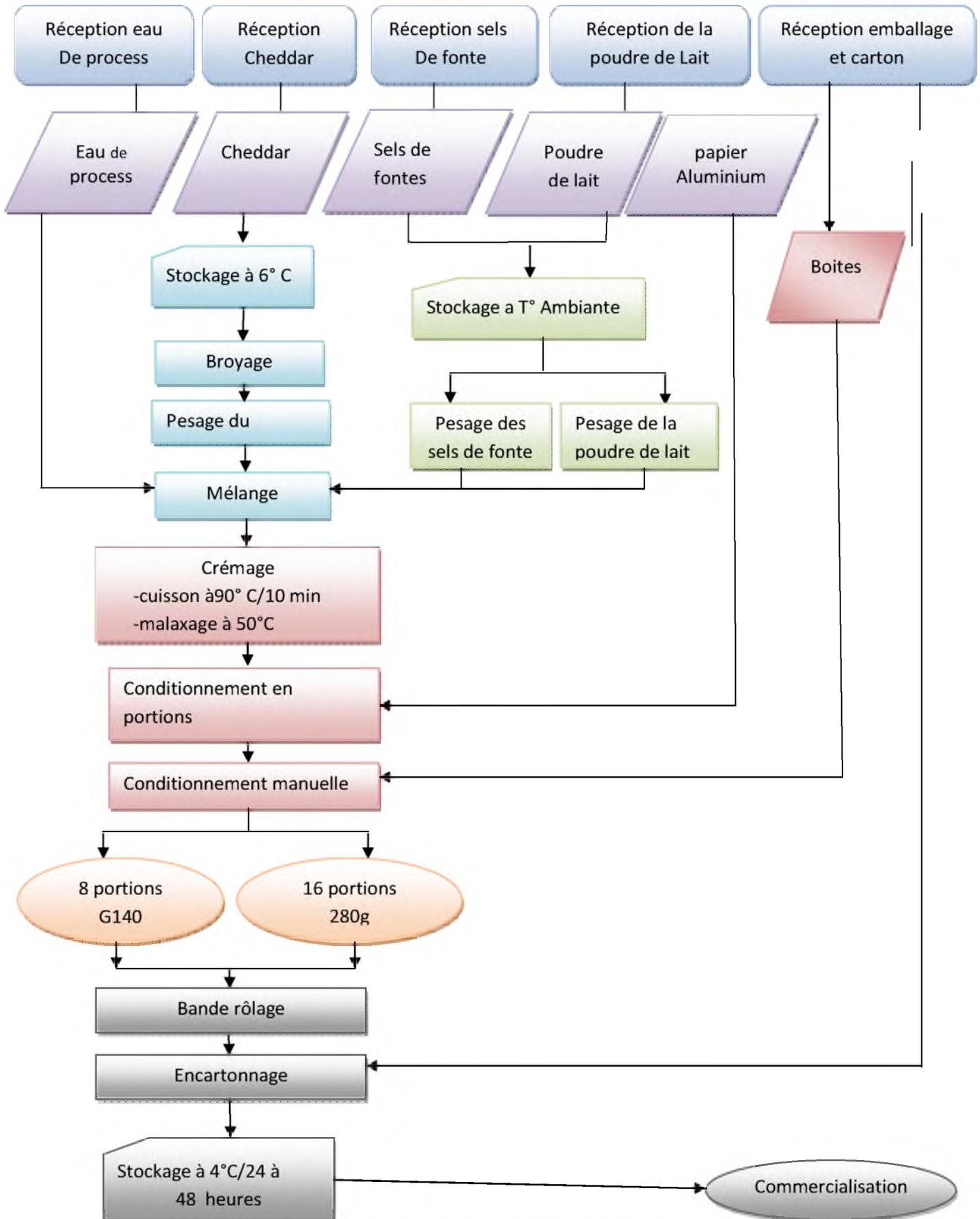


Figure 11 : diagramme de fabrication du fromage fondu pasteurisé au niveau da LFB.

4. Différents contrôles : (matière premier et produit fini)

Nous avons essayé durant la période de notre stage au sein de L.F.B de vérifier l'efficacité des préalables en effectuant des analyses microbiologiques de l'environnement, du personnel, des équipements de production, et vérifier le system marche en avant, le plan de nettoyage et de désinfection et le plan de lutte contre les nuisibles afin de vérifier les BPH.

Ainsi pour vérifier les BPF, nous avons effectué des analyses microbiologiques et physico-chimiques de la matière première (le cheddar, la poudre de lait et de l'eau) et le produit fini qui est le fromage fondu pasteurisé.

5. Matériels et Méthodes :

5.1. Produits et matériels utilisés

Les modes opératoires ainsi que les milieux de culture, les solutions, les réactifs, les additifs, les instruments et appareillage utilisés lors de notre travail sont cités dans l'annexe 1.

5.2. Vérification du plan de nettoyage et de désinfection pour BPH :

Pour vérifier l'efficacité du plan de nettoyage et de désinfection de l'atelier de production, nous avons réalisé des analyses microbiologiques sur les différents équipements et l'ambiance après nettoyage ainsi que sur le personnel.

Les lieux et techniques de prélèvement sont résumés dans le tableau 12.

Tableau N° 12: Conditions et caractéristiques de prélèvements réalisés

Prélèvement échantillons	Lieu de prélèvement	Technique de prélèvement	Quantité prélevée	Contrôle réalisé
Eau du dernier rinçage	Dans l'atelier de production à partir de cuiseur.	Couler les premiers volumes d'eau puis prélever dans un flacon stérile.	2 flacons de 250 ml	Microbiologique
Ambiance	atelier de production à proximité de cuiseur et l'une de conditionneuses	Exposition des boites de pétri coulées pendant 20min.	3 boites de pétri	Microbiologique
Personnel	Mains de 4 opérateurs en contact avec le produit	écouvillon imbibé d'eau physiologique stérile, frotter les mains des opérateurs.	4 personnes manipulatrices	Microbiologique

5.3. Vérification de bonne pratique de fabrication BPF

Pour vérifier l'efficacité du BPF nous avons réalisé des analyses microbiologiques sur la matière première (cheddar poudre de lait et l'eau de process) ainsi que sur le produit fini (fromage fondu pasteurisé).

La nature des produits, les techniques de prélèvement et les germes recherchés sont résumées dans les tableaux 13 et 14.

a) Analyse microbiologique

Tableau N° 13 : Conditions et caractéristiques de prélèvements réalisés.

Prélèvement échantillons	Lieu de prélèvement	Technique de prélèvement	Quantité prélevée	Contrôle réalisé
Poudre de lait	sacs emballés de 25 kg	Prélever à l'aide d'une sonde stérile, toute en restant proche de la flamme.	Environ 20 g	Microbiologique
Cheddar	Blocs de 20kg emballé en plastique	Prélever à l'aide d'une sonde métallique stérile, toute en restant proche de la flamme.	Environ 50 g	Microbiologique
FFP	A la sortie des conditionneuses	Prélever environ 5 g de chaque portion proche de la flamme.	5 portions de 5 boîtes	Microbiologique
Eau de process	Robinet d'eau	Flamber le robinet laissé couler l'eau et flamber a nouveau	2 flacons de 250 ml	Microbiologique

Tableau N° 14: les germes recherchés pour les analyses microbiologiques effectuées.

Niveau	Poudre de lait	Cheddar	FFP	Eau de rinçages /process	personnel	ambiance
Germes aérobies à 30°C	+	-	-	-	+	-
Germes aérobies à 37°C				+		
Germes aérobies à 22°C	-	-	-	+	-	-
Coliformes totaux	+	-	+	-	+	-
Coliformes fécaux	+	-	+	+	+	-
Staphylococcus aureus	-	+	+	+	+	
Streptocoque	-	-	-	+	-	-
Clostridium Sulfito-Réducteur	+	-	+	+	-	-
Salmonelles	-	+	+	-	-	-
Levures	-	-	-	-	-	+
Moisissures	-		-	-	-	+

(+) : Analyse effectuée

(-) : Analyse non effectuée

b).Analyses physico-chimiques

Les analyses physico-chimiques ont l'objet de voir la stabilité et la consistance du produit afin de déterminer les caractéristiques nutritionnelles et organoleptique ; commerciale et marchande du fromage fondu pasteurisé.

Les paramètres physico-chimiques recherchés sont résumés dans le tableau 08.

Tableau N° 15: les analyses physico-chimiques effectuées.

Niveau paramètres	Poudre de lait	Cheddar	Produit fini FFP	Eau de process
PH	+	+	+	+
Humidité %	+	-	-	-
EST %	-	+	+	-
MG %	-	+	+	-
G/S %	-	+	+	-
TH (°f)	-	-	-	+
TA (°f)	-	-	-	+
TAC (°f)	-	-	-	+
Chlorures (mg/l)	-	-	-	+

(+) : Analyse effectuée

(-) : Analyse non effectuée

Les paramètres, les principes, les modes opératoires et l'expression des résultats sont portés en annexe.

5.4. Vérification de la marche en avant :

Pour vérifier le principe de la marche en avant au niveau de la LFB nous avons suivi « In situ » le flux du personnel et des matières.

• le flux du personnel

L'observation du déplacement des opérateurs responsables de la production du fromage fondu pasteurisé a duré 5 jours, pendant leur travail dans l'atelier de production.

• le flux des matières

Comme pour le personnel, le suivi du cheminement de toutes les matières (matière premières, emballage et produit fini) depuis leur réception jusqu'au conditionnement, a duré cinq (5) jours.

Chapitre IV

Résultats & Discussion

1. Etat des lieux des Bonnes pratiques d'hygiène

1.1. Vérification de l'efficacité du plan de nettoyage et de désinfection pour BPH

Les résultats des analyses microbiologiques des différents prélèvements effectués pour le contrôle de l'efficacité du plan d'hygiène et le respect des différentes techniques et méthodes de nettoyage sont portés dans les tableaux suivants :

Tableau N°16: résultats des analyses microbiologiques de l'eau de rinçage.

Echantillon Germe recherché	Eau de rinçage		
	Essais 01	Essais 02	Essais 03
Germe aérobie à 22°C /ml	Abs	Abs	Abs
Germe aérobie à 37°C /ml	Abs	Abs	Abs
Coliformes fécaux à 37°C /ml	Abs	Abs	Abs
salmonelle	Abs	Abs	Abs
E. coli à 44°C /ml	Abs	Abs	Abs
C S R à 46°C /ml	Abs	Abs	Abs

Abs : absence

CSR : Clostridium sulfito-réducteurs

Interprétation des résultats :

Le tableau n° 16 nous montre l'absence dans de tous les germe dans l'eau de rinçage.

Ceci serait du a la maîtrise du protocole CIP, conditionné par :

- la maîtrise du plan de nettoyage / désinfection par le personnel qui s'en charge ;
- l'utilisation de produits efficaces et homologués ;
- le respect des paramètres : concentration (soude, acide et désinfectant), températures et temps d'action des différents produits.

Tableau N°17 : résultats de contrôle microbiologiques des mains des manutentionnaires.

Echantillon Germe recherché	M ₁		M ₂	
	Essais 01	Essais 02	Essais 01	Essais 02
Germe aérobie à 30°C /ml	93	68	172	30
Coliformes totaux	205	Abs	Abs	Abs
Coliformes fécaux	72	Abs	Abs	Abs
Staphylocoques aureus	Abs	04	09	Abs

Abs : absence

M₁ : personnel manipulant le cheddar (écroutage, découpage et transport jusqu'au cuiseur).

M₂ : personnel manipulant le produit intermédiaire (transport de celui-ci du cuiseur jusqu'aux conditionneuses).

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Interprétation des résultats :

Les résultats qui figurent dans le tableau 17 révèlent la présence de coliformes Totaux et fécaux, de staphylocoque aureus et de germes aérobies à 30°C, au niveau des manutentionnaires, ceci est du :

- Au Manque d'hygiène corporelle ;
- Au Manque de formation à l'hygiène ;
- A L'utilisation du savon non bactéricide ;
- Au nettoyage non satisfaisants des sanitaires ;
- Manque d'affichages rendant obligatoire le lavage des mains.

La présence de ses germes indique :

- Les coliformes indiquent une contamination d'origine fécale.
- Les staphylococcus aureus possède un caractère saprophyte de la peau et des muqueuses.
- La présence de germes aérobie à 30 °C serait due au toucher de surfaces contaminées ainsi qu'au non port de gant.

Tableau N°18: résultats des analyses microbiologiques de l'ambiance de l'atelier de fabrication de FFP.

Milieux Germes recherchés	A l'entrée de l'atelier		A proximité du Stephan (cuiseur)		A proximité du Corasa (conditionneuse)	
	Essais 1	Essais 2	Essais 1	Essais 2	Essais1	Essais 2
Levures	Abs	7	11	6	02	Abs
Moisissures	7	13	15	20	18	06

Interprétation des résultats :

Les résultats du tableau n°18 indiquent : L'estimation de dénombrement des levures et moisissures qui montre que leurs nombres est considérable et même pour la flore aérobie mésophile; ces résultats sont expliqués par :

- Insuffisance de nettoyage et l'accumulation des vapeurs d'eau (humidité et température) favorisent le développement des levures et moisissure ;
- L'architecture des locaux qui ne permet pas l'accès facile au nettoyage ;
- Absence d'appareils de filtration d'air et la fermeture automatique des portes ;
- Entrée d'air pollué de l'extérieure (fenêtre ouverte) ;
- Utilisation des seaux en plastique pour le transfert du produit de Stephan (cuiseur) à la conditionneuse (source de contamination).

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Tableau N°19: concentration et température des produits du nettoyage (du l'acide et de la soude) utilisé pour le CIP (LFB).

Date	Acide %	Base %	T°C d'acide	T°C de base
Essais	1.57	2	63°C	64°C
Essais	1.73	2.20	62°C	62°C
Protocole de C.I.P (LFB)	1 à 1.5	1.5 à 2	60°C	60°C à 65°C

Interprétation des résultats :

D'après les résultats obtenus sur le tableau on constate que la concertation et la température d'utilisation des produits de nettoyage est conforme au protocole de système de nettoyage automatique des équipements de production au sein de l'unité, avec une simple variation de température et de concentration de l'acide utilisé.

1.2. Vérification de bonne pratique de fabrication BPF

Nous avons réalisé des analyses microbiologiques et physico- chimique sur la matière (cheddar, poudre de lait et l'eau de process) ainsi que sur le produit fini (fromage fondu pasteurisé).

a) Résultats des analyses microbiologiques

Les résultats des analyses microbiologiques des différents prélèvements effectués pour le contrôle de l'efficacité de bonne pratique de fabrication sont portés dans les tableaux suivants :

Tableau N°20: Résultats des analyses microbiologiques de l'eau de process.

Echantillon Germes recherchés	L'eau de process			Normes JORADP N° 35, 1998
	Essais 01	Essais 02	Essais 03	
Germes aérobie à 22°C /ml	Abs	Abs	Abs	< 100 UFC/ml
Germes aérobie à 37°C /ml	Abs	Abs	Abs	< 10 UFC/ml
Coliformes fécaux à 37°C /ml	Abs	Abs	Abs	Abs/100ml
Streptocoques	Abs	Abs	Abs	Abs/50ml
E. coli à 44°C /ml	Abs	Abs	Abs	Abs/50ml
C S R à 46°C /ml	Abs	Abs	Abs	< 5 UFC/20ml

Abs : absence

CSR : Clostridium sulfito-réducteurs

Interprétation des résultats :

D'après les résultats de tableau n°20 nous remarquons que cette eau est indemne de germe totaux et pathogène donc on constate que l'eau de process est de bonne qualité hygiénique et ceci pourrait être expliqué par l'efficacité des traitements appliqués à l'eau de forage au niveau de la LFB (filtration et chloration).

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Tableau N°21: Résultats des analyses microbiologiques de poudre lait.

Echantillon Germes recherchés	Poudre de lait			Normes JORADP N° 35, 1998
	Essais 01	Essais 02	Essais 03	
Germes aérobie à 30°C	Abs	Abs	Abs	< 5.10⁴ UFC/g
Coliformes totaux à 37°C	Abs	Abs	Abs	< 5 UFC/g
Coliformes fécaux à 44°C	Abs	Abs	Abs	Abs/1g
C S R à 46°C	Abs	Abs	Abs	< 10 UFC/10g

Abs : absence

CSR : Clostridium sulfito-réducteurs

Interprétation des résultats :

D'après les résultats bactériologie présenté dans le tableau n° 21 nous constatons l'absence de coliformes totaux et fécaux (indicateur d'une contamination fécale ancienne), de clostridium sulfito-reducteurs (indicateurs d'une contamination fécale ancienne) ainsi que des germes à 30°C (provenant de l'environnement de fabrication).

Cette absence totale de germes pourrait s'expliquer par :

- Une bonne qualité hygiénique de la matière première : le lait (milieu de la traite, de la collecte et du transport) ;
- L'efficacité des traitements thermiques lors de la transformation du lait en poudre, par le procédé SPRAY ;
- Sa nature déshydratée qui ne favorise pas la multiplication des germes ;
- Un emballage hermétique
- Le respect des conditions d'hygiène au niveau de l'entreprise, depuis la réception jusqu'à l'utilisation prévue.

Tableau N°22: Résultats des analyses microbiologiques de Cheddar.

Echantillon Germes recherchés	Cheddar			Normes JORADP N° 35, 1998
	Essais 01	Essais 02	Essais 03	
Salmonelles	Abs	Abs	Abs	Abs/25g
Staphylococcus aureus	Abs	Abs	Abs	Abs/1g

- Abs : absence

Interprétation des résultats :

D'après les résultats d'analyses microbiologiques, figurant dans le tableau n° 22 nous constatons l'absence des germes pathogènes (salmonelles et staphylococcus aureus) dans les échantillons examinés.

Ceci serait du a une bonne qualité matière première, la hygiénique un emballage non défaillant et un bon respect des conditions de transport, de conservation et de stockage.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Tableau N°23: Résultats des analyses microbiologiques de produit fini FFP.

Echantillon Germes recherchés	Fromage fondu pasteurisé			Normes LFB
	Essais 01	Essais 02	Essais 03	
Coliformes totaux à 37°C	Abs	Abs	Abs	Abs/1g
Coliformes fécaux à 44°C	Abs	Abs	Abs	Abs/1g
CRS à 46°C	Abs	Abs	Abs	Abs/10g
Salmonelles	Abs	Abs	Abs	Abs/25g
Staphylococcus aureus	Abs	Abs	Abs	Abs/1g

Abs : absence

CSR : Clostridium sulfito-réducteurs

Interprétation des résultats : de point de vue microbiologique illustré dans le tableau n° 23 le produit fini FFP est en concordance avec les normes de l'entreprise.

Ceci est du a :

- Une bonne qualité hygiénique des ingrédients utilisés ;
- L'efficacité du traitement de pasteurisation (respect et contrôle permanent du barème temps/ température, fiabilité du cuiseur) ;
- Absence de spores de CSR dans l'air ambiant pouvant se déposer sur le produit, lors de son transfert du cuiseur aux conditionneuses ;
- Réalisation de CIP efficace.

b) Résultats des analyses physico-chimiques

▪ Poudre de lait

Tableau N°24: Résultats des analyses physico-chimiques de poudre de lait.

Echantillon Paramètre	Poudre de lait			Normes AFNOR 1986
	Essais 01	Essais 02	Essais 03	
EST (%)	96.67	96.32	96.51	96 min
Humidité (%)	3.33	3.68	3.49	4 max

Interprétation des résultats :

D'après le tableau n°24 nous remarquons que l'EST évolue dans le sens inverse de l'humidité. Néanmoins, les valeurs obtenues restent dans la conformité.

Ceci pourrait être du a :

- La fiabilité du processus d'atomisation (procédé Spray), assurant une bonne déshydratation ;
- Préservation des constituants du lait après séchage ;
- Respect des conditions d'hygrométrie dans les locaux de stockage.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

▪ Cheddar

Tableau N°25: Résultats des analyses physico-chimiques de cheddar.

Paramètre \ Echantillon	Cheddar			Normes AFNOR 1986
	Essais 01	Essais 02	Essais 03	
PH	5.30	5.31	5.35	5.3 – 5.5
EST (%)	63.75	63.65	64.02	61 min
MG(%)	36.00	36.00	35.00	30.5 min
G/S (%)	56.47	56.56	54.67	50 min

Interprétation des résultats :

D'après les résultats nous remarquons que toutes les valeurs PH, EST, MG, G/S sont dans les normes ce qui explique que le cheddar est de bonne qualité et ceci est possible du au :

- Respect de la durée de vieillissement de fromage ;
- Respect de quantités de sel utilisé ;
- Respect de la formulation.

▪ L'eau de process

Tableau N°26: Résultats des analyses physico-chimiques de l'eau de process.

Paramètre \ Echantillon	L'eau de process			Normes AFNOR 1986
	Essais 01	Essais 02	Essais 03	
PH	7.30	7.30	7.40	6.5 – 8.5
TH (°f)	80.00	69.00	71.00	0 - 15
TA (°f)	00.00	00.00	00.00	00.00
TAC (°f)	36.00	42.00	39.00	29 max
Chlorures (mg/l)	287.55	277.50	269.75	250 max

Interprétation des résultats :

Le PH est un facteur important dans le traitement de l'eau, car certains procédés nécessitent d'être réalisés avec un PH spécifique pour être efficaces.

- D'après nos résultats, les valeurs de PH de l'eau de process sont dans la norme.
- Les valeurs obtenues de (TH et TAC) pour l'eau de process excèdent largement les seuils fixés par la norme, de ce fait, cette eau est dite « très dure ». ceci serait dû au manque de fiabilité de l'adoucisseur.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

- Une augmentation de taux de chlorures est constaté, ceci s'expliquerait par l'apport de clore (lors de traitement de chloration) sans qu'il n'y ait, par la suite, un traitement de déchloration.
 - **Produit fini (fromage fondu pasteurisé)**

Tableau N°27: Résultats des analyses physico-chimiques de FFP.

Paramètre \ Echantillon	Fromage fondu pasteurisé			Normes algériennes
	Essais 01	Essais 02	Essais 03	
PH	5.75	5.74	5.84	5.65 – 5.85
EST (%)	40.35	40.05	40.20	39 min
MG(%)	16.66	17.20	16.33	22.5 min
G/S (%)	41.28	41.90	40.62	40 min

Interprétation des résultats :

- d'après les résultats du tableau n° 27 nous observons que les valeurs de PH sont dans les normes. ceci serait du a l'effet tampon des sels de fonte.
- La régularité des valeurs de l'EST pourrait être dû au :
 - Choix des matières premières ;
 - Respect de la formulation ;
- Les taux de MG dépendent a la norme .ceci serait du au respect de la formulation ainsi que la richesse en matières grasse des matières premières utilisées.
- Les taux de G/S, comme indiquent nos résultats, sont dans la norme. Les variations observées, d'un échantillon à un autre, pourraient être dues aux matières premières utilisées et aux fluctuations de l'EST et de la MG.

En fonction des valeurs de G/S, figurant dans le tableau 28, le FFP est considéré comme un fromage « mi-gras » selon la classification des experts de la FAO.

Tableau N°28 : classification des fromages selon le pourcentage G/S (ANONYME 2, 1998).

G /S	< 10	10 - 25	25 - 45	45 – 60	>60
Dénomination du fromage	Maigre	Quart-gras	Mi-gras	Tous-gras	Extra-gras

1.3. Vérification du Plan de lutte contre les nuisibles :

Le plan de lutte contre les nuisibles est rigoureusement suivi. La LFB a signé une convention avec une entreprise chargée de faire le nettoyage chaque mois, le plan est porté en **annexe 06**.

1.4. Vérification de la marche en avant :

Nous avons remarqué que les différents flux ne sont pas respectés du fait que la notion de la marche en avant n'est pas bien assimilée par le personnel.

2. Guide de Bonne Pratique D'hygiène

2.1. But du guide

Le but de ce guide est de décrire les dispositions prises par l'atelier fromagerie LFB pour garantir l'innocuité des produits finis fabriqués et commercialisés, et ce, par la détermination et le respect des pré-requis, appelés communément « Les bonnes pratiques d'hygiène » de l'ensemble des activités et processus du système de management de la qualité et de la sécurité des denrées alimentaires la société qui y concoure.

2.2. Domaine d'application

Les dispositifs et activités de la chaîne alimentaire qui concourent, directement ou indirectement, à la réalisation des produits finis de l'atelier fromagerie LFB. Ils comprennent les infrastructures, les locaux, les équipements de production et annexes, les fluides (eau, vapeur,..), la maintenance, le personnel, les achats/les approvisionnements, le conditionnement, le stockage, le transport, les locaux et équipements sanitaires, le nettoyage et la désinfection des locaux et équipements, la maîtrise des nuisibles, l'évacuation des déchets et des effluents.

2.3. Références de textes réglementaires

a) Codex alimentarius : les recommandations du Codex Alimentarius, du décret exécutif n° 10-90 du 10 mars 2010.

Comme le précise le Codex alimentarius, c'est au fabricant d'assurer la sécurité sanitaire et la salubrité des aliments produits. Cependant, il est nécessaire que tous les acteurs de la chaîne, le producteur, le collecteur, le transformateur, le distributeur et le consommateur, connaissent les dangers potentiels associés au lait et aux produits laitiers et les moyens de les maîtriser et qu'ils soient conscients de leurs responsabilités. L'éleveur doit s'assurer de la mise en œuvre de bonnes pratiques d'hygiène et d'élevage au niveau de son exploitation. Le collecteur doit également veiller à respecter les bonnes pratiques indiquées par le transformateur. Ce dernier met en œuvre les bonnes pratiques présentées dans le guide et vérifie les pratiques en amont et en aval de l'unité. Les acteurs de la distribution doivent s'assurer d'une manipulation et d'un stockage appropriés des produits sous leur contrôle, si nécessaire à partir d'instructions fournies par le fabricant. Enfin, le consommateur doit être informé par le fabricant, par des campagnes de sensibilisation de l'État ou des associations de consommateurs, de la nécessité de respecter des bonnes pratiques lorsque l'on manipule et que l'on stocke du lait et des produits laitiers. Le présent guide demeure d'application volontaire, mais il sera nécessaire de réfléchir aux modalités qui permettront que son application puisse conférer une reconnaissance de qualité aux professionnels. Il devra également être largement diffusé et traduit en supports de formation et d'information pour tous les acteurs et les agents de l'État. Pour qu'il contribue effectivement à créer un environnement propice au développement de la transformation du lait local, il devra être pris en compte dans la réglementation et dans la révision des normes recommandée par le comité de suivi.

b) Réglementation paquet d'hygiène

➤ Réglementation européennes

- Principes généraux d'hygiène alimentaire CAC/RCP 1-1969, Rév. 4 (2003).
- Règle générales d'hygiène pour toutes les denrées alimentaires : règlement 853/2004
- Exigence portant sur la traçabilité et retrait : règlement 178/2002, il établit les «principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire» et fixe les procédures relatives à la sécurité sanitaire des denrées alimentaires.

- Code d'usages en matière d'hygiène pour le lait et les produits laitiers (CAC/RCP57-2004, Rév. 2(2009).

➤ Réglementation national

- JORADP (Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire).
 - Mise en œuvre de la **LOI 09-03** relative a la protection du consommateur et la répression des fraudes: La présente note a pour objet d'explicitier les conditions d'application des principales dispositions de la loi n°09-03 du 25 février 2009, relative à la protection du consommateur et à la répression des fraudes, promulguée le 08 mars 2009 (journal officiel n° 15 du 08 mars 2009).
 - Décret exécutif n°91-04 du 19 janvier 1991 relatif aux matériaux destinés à être mis en contact avec les denrées alimentaires et les produits de nettoyage des matériaux.
 - Décret exécutif n°91-05 du 19 janvier 1991 relatif aux prescriptions générales de protection applicables en matière d'hygiène et de sécurité en milieu de travail.
 - Décret exécutif n°91-53 du 23février 1991 relatif aux conditions d'hygiène lors du processus de la mise à la consommation des denrées alimentaires.
 - Agrément sanitaire : Décret exécutif n° 2004-82 du 18 mars 2004 fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est liée aux animaux, produits animaux et d'origine animale ainsi que de leur transport,
 - Obligation d'utilisation de la démarche HACCP : Décret exécutif du 10 mars 2010 complétant le décret exécutif n° 04-82 du 26 du 18 mars 2004 fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est lié aux animaux, produits animaux et d'origine animale ainsi que de leur transport.

2.4. Principes de base des bonnes pratiques d'hygiène

Deux principes de base contribuent à maîtriser des risques hygiéniques et notamment d'éviter les contaminations dans les processus de la chaîne alimentaire et d'assurer un produit salubre.

- Le principe de la "marche en avant": progression sans croisement, ni retour en arrière du produit au cours des opérations successives de transformation.
- Le principe de la "séparation des flux" : Trois types de flux :
 - **Flux des produits** : séparation physique (dans le temps ou dans l'espace) des différentes activités, définition de zones dites " propres " et de zones " dites sales "
 - **Flux des personnes** : circuit pour le personnel, pour les personnes étrangères à l'entité.
 - **Flux des déchets** : circuit pour les déchets.

3. Les bonnes pratiques d'hygiène de l'atelier de fabrication de fromage fondu:

Les bonnes pratiques d'hygiène, en plus des deux principes de base qui régissent la marche en avant et la séparation des flux, se caractérisent par des règles spécifiques applicables aux différents dispositifs et activités de l'atelier de fabrication de fromage **fondu** et aux parties impliquées (fournisseur, sous traitant,...) de manière à garantir les conditions requises d'un environnement propice à fournir régulièrement un produit sûr à la consommation.

Section N° 01: Extérieur de l'entreprise

Section N° 02: Conception et construction

Section N° 03 : le matériel

Section N° 04 : Personnels

Section N° 05 : Sanitaires, toilettes et laves mains

Section N° 06 : Entretien et assainissement

Section N° 07: Manipulation de la matière première et les locaux de stockages (matières premières, emballages et produits finis)

Section N° 08: Nettoyage et désinfection

Section N° 09 : Traitement des déchets et lutte contre les nuisibles

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Section N° 01: Extérieur de l'entreprise

Elément à évaluer	Situation actuelle	Exigences	Recommandations
Situation de l'entreprise	<ul style="list-style-type: none">-L'entreprise ne situe pas dans une zone industriel.-L'usine prendre un grand espace.	<p>L'établissement doit être situé dans une zone comparable avec son activité:</p> <ul style="list-style-type: none">-éloignée des zones de pollutions industrielles,-éloignée des zones d'inondation-éloignée des zones d'infestation par les ravageurs et dans laquelle l'évacuation des déchets est possible.	<p>Pour les établissements anciens ne pouvant respecter ces critères, des mesures palliatives adéquates doivent être mises en œuvre (par exemple, fermeture des portes, filtration de l'air...).</p>
Aspect extérieur (l'entretien)	<ul style="list-style-type: none">-Stockage des déchets mécaniques à l'entrée de la chaîne de production.- Les eaux s'accumulent sur les surfaces.-Mauvais état des aires.	<ul style="list-style-type: none">-L'environnement fait partie de l'hygiène des entreprises alimentaires.-Meilleur état d'entretien des abords.	<ul style="list-style-type: none">-Améliorer l'entretien (goudronner).-Améliorer le système d'évacuation des eaux pluviales.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Section N° 02: Conception et construction

Éléments à évaluer	Situation actuelle	Exigences	Recommandations
Séparation des zones de production	Les zones sont bien séparées : <ul style="list-style-type: none">- Atelier de production de lait pasteurisé.- Atelier de production de fromage fondu.- Atelier de production de fromage Edam.	<p>-Les locaux et installations doivent être situés dans des zones non exposées à des odeurs désagréables, de la fumée, des poussières ou autres contaminants, à l'abri des inondations, des écoulements provenant de zones environnantes ainsi qu'à l'abri des infestations par les nuisibles (rongeurs, insectes, ...) en provenance du voisinage (entreposage de déchets, par exemple).</p> <p>-Les bâtiments et les installations devraient être conçue de telle manière que les opérations pouvant donner lieu à une contamination croisée se trouvent séparées par des cloisons ; des emplacements différents ou tout autre moyen efficace.</p>	Les procédures / instructions spécifiques doivent être appliquées.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

<p style="text-align: center;">atelier de production</p>	<p>L'atelier de fabrication permet une circulation non contrôlée du personnel, des matières premières, des produits intermédiaires et finis (source de contamination croisée).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Séparation adéquate des activités incompatibles qui pourraient potentiellement donner un risque de contamination. -Les locaux doivent être conçus et agencés de manière que : -les zones de travail soient délimitées, par une identification claire de « zones propres » et de « zones non propres » afin d'éviter tout risque de contamination. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réguler et contrôler les déplacements du personnel, les matières premières et les produits pour éviter la contamination. - Respecter la marche en avant - Effectuer des séparations entre les différents niveaux de fabrication.
<p style="text-align: center;">Disposition des équipements de fabrication</p>	<p>Il n'y a pas d'encombrement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Marche en avant. - Distance respecté pour la disposition les équipements a fin d'assuré le bon déroulement des opérations de production de nettoyage et de lutte contre les nuisibles. 	<p>Respecter la marche en avant.</p>
<p style="text-align: center;">Système de drainage et égouts</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La plupart des caniveaux sont rouillés et découvertes. - Nettoyage du sol et des équipements avant et après chaque fabrication. 	<ul style="list-style-type: none"> - Caniveaux couverts, Drainage et nettoyage adéquat. - Les systèmes de drainage et d'égout sont munis de siphons et d'évents appropriés. - les égouts ne doivent pas sous l'équipement de remplissage ou d'emballage pour ne pas être une source de micro organismes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Couvrir les caniveaux avec un matériel résistant et faisant barrière aux nuisibles. - améliorer le système de drainage et tenir compte de leur emplacement qui soit installés de façon que la pente du sol doive être uniforme et orienté vers ces dispositifs.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

<p>Etats de sol</p>	<ul style="list-style-type: none"> - antidérapant et antiacides. - non homogène, accidenté, non étanche et présente plusieurs crevasses. il est construit par des matériaux non absorbants (couche isolante). -Pente insuffisante - Insuffisamment propre (surtout zone de conditionnement) - Les jonctions de sol sont non arrondies. 	<p>Les sols doivent être construits de manière à permettre un bon drainage et un bon nettoyage avec des circuits d'écoulement vers les égouts.</p> <p>Dans tous les cas, pour assurer une bonne évacuation des eaux, les soles devront présenter d'une pente minimum de 1%.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Procéder à un entretien des sols pour les zones de conditionnement. - Mettre en place une résine en époxy pour le sol.
<p>Les murs</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elles sont revêtus de faïence blanche avec présences de quelques crevasses et des jonctions non arrondies 	<p>Les murs doivent être en matériaux non poreux, non contaminants, résistants aux chocs, possédant une surface lisse et lavable de façon à empêcher l'accumulation de saleté et à réduire au minimum la condensation de vapeur, l'apparition de moisissures et l'écaillage du revêtement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Remplissage des joints par (mortier antiacide à base de résine époxydique, mastic souple en polyuréthane ou avec des joints furanniques résistants aux hautes températures).
<p>Les plafonds</p>	<p>Les plafonds sont fabriqués en métal teinté et situés à une hauteur rendant difficile leur nettoyage.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place des plafonds en panneaux sandwich. - mettre des procédures de nettoyage appropriées pour des plafonds de grande hauteur.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

<p>Les fenêtres</p>	<ul style="list-style-type: none"> - en grand format et en verre. 	<p>doivent être faciles à nettoyer et fabriquées de matière permettant de limiter les risques de bris de verre (verre armé).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les rebords internes des fenêtres, s'il y en a, doivent être inclinés pour ne pas retenir les poussières - Les fenêtres ouvrables doivent être équipées de grillage pour éviter l'entrée des oiseaux, notamment, ou de préférence de moustiquaires (protection (protection contre les insectes). 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser un verre armé pour les fenêtres. - Placer des moustiquaires pour les fenêtres ouvrables.
<p>Portes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - en acier susceptibles d'être corrodé et oxydé. 	<p>doivent être facile à nettoyer, à surface lisse et non absorbante.</p>	<p>Placer des portes en aluminium.</p>
<p>Systeme de ventilation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - absence de système de ventilation -L'air des locaux n'est ni filtré ni traité. 	<ul style="list-style-type: none"> - pour empêcher l'excès de chaleur, la condensation de vapeur et la poussière ainsi que pour remplacer l'air vicié, une ventilation adéquate manuelle ou mécanique devra être prévue. Cela contribue également à minimiser la contamination du produit d'origine atmosphérique. Ce dispositif de ventilation est mis en place de manière à assurer une circulation d'air des zones propres vers les zones contaminées. Ce dispositif est convenablement entretenu et nettoyé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Placer un système de ventilation et de filtration d'air (la méthode d'apport d'air propre « utilisation des filtres » ou la surpression).

Chapitre IV : Résultats et Discussions

<p>Eclairage</p> <p>Chemins de câbles et armoires électriques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'intensité de la lumière est plus au moins suffisante, mais la plupart des lampes ne sont pas recouvertes. - Chemins de câbles verticales non déportés du mur mais accessibles à leurs inspection. - Chemin de câbles non nettoyé. - Armoire de commandes électriques sont soulevées du sol et non déportées du mur. 	<ul style="list-style-type: none"> -Eviter toute possibilité de contamination par bris, en utilisant des ampoules à sécurité et des vasques étanches ; et, éclairer convenablement les locaux, - Disposer de chemins de câbles facilement accessibles pour leur inspection et leur nettoyage, en privilégiant la disposition verticale et déportée du mur. -Déporter en avant du mur les armoires électriques et les surélever par rapport au sol pour faciliter le nettoyage (pour les installations neuves). - Veiller à ce que l'éclairage soit conforme aux réglementations locales pour la sécurité du personnel. 	<ul style="list-style-type: none"> -Protéger les lampes par des couverts incassables. - Vérifier régulièrement que toutes les ampoules sont en marche et aussi protégées. - Déporter les chemins de câbles et les armoires de commandes des murs si c'est possible. - Placer des déshumidificateurs pour contrôler l'humidité de l'ambiance.
---------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Section N° 03 : Le matériel

Eléments à évaluer	Situation actuelle	Exigences	Recommandations
<p style="text-align: center;">Emplacement de matériel, machines de production et principe de marche en avant</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'emplacement du matériel est incorrect et ne permet pas l'application du principe de la marche en avant. -le principe de la marche en avant n'est pas appliqué. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'emplacement doit se faire selon le déroulement des opérations, de façon à éviter toutes interactions entre les différents intervenants au cours de la fabrication et prévenir la contamination croisée par l'application de la marche en avant. 	<ul style="list-style-type: none"> - Repositionner les équipements de manière à permettre l'application de la marche en avant et pour faciliter leur entretien, leur nettoyage et leur désinfection et empêcher la contamination croisée.
<p style="text-align: center;">Etat du matériel</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matériels plus au moins performant fabriqué en acier inoxydable. - Présence de machines (cuiseuses) non utilisées (de secours). - Utilisation de seaux en plastique pour le transfert du produit de Stephan (cuiseur) à la conditionneuse. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les équipements devraient être fabriqués en matériaux ne transmettant pas des substances toxiques, des odeurs ou arrière-goûts, et devraient être non absorbants, résistants à la corrosion et pouvant supporter des opérations répétées de nettoyage et de désinfection. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les équipements devraient être appropriés pour l'usage alimentaire, et devraient supporter les différents produits utilisés lors des opérations de nettoyage et désinfection. <p>Remplacer les seaux en plastique, sinon mettre en place un système de canalisation.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assurer un entretien fréquent des machines.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

<p>Programme maintenance et entretien</p>	<p>- Absence de programme de maintenance préventive</p>	<p>- Intervention rapide sur l'équipement - L'absence de réparations temporaires - Maintenance préventive.</p>	<p>- Etablir un programme de maintenance préventive et compléter la maintenance curative.</p>
<p>Equipements de contrôle et de surveillance des produits alimentaires</p>	<p>-Des systèmes de contrôle et de surveillance de la température sont intégrés aux machines de production. -Un technicien assure le contrôle de la température et le bon fonctionnement des systèmes en permanence et en continu.</p>	<p>- Les appareils de contrôle et de mesure doivent être bien installés et en bon états de fonctionnement.</p>	<p>- veiller à la vérification continue des systèmes de contrôle et s'assurer de l'étalonnage et le calibrage adéquat de ces derniers.</p>
<p>Nettoyage et désinfection des équipements et des matériels</p>	<p>- Le nettoyage et la désinfection de la plupart du matériel se fait manuellement par les machinistes.</p>	<p>- Le nettoyage et la désinfection efficaces sont obligatoires avant et après chaque fabrication.</p>	<p>- Etablir un programme et un plan de nettoyage et de désinfection et les validés.</p>

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Section N° 04 : Personnels

Eléments à évaluer	Situation actuelle	Exigences	Recommandations
Hygiène corporelle	- Des affiches et des instructions sont affichées sur les murs de l'atelier.	- Des instructions doivent être données oralement, par écrit ou affichées à l'usine.	- Respecter les affichages les notices et les instructions.
Formation du personnel	- Informations orales en matière d'hygiène alimentaire données par le chef de département ou l'adjoint technique.	- Toute personne qui participe à la fabrication des denrées alimentaires doit : reçoit au sein de la société une formation et des instructions en matière d'hygiène des aliments à un niveau adapté aux opérations qu'ils sont amenés à effectuer encadrée et formée en BPH; car, ils peuvent être une source de contamination importante, soit lié au mauvais état de santé, soit à cause du non-respect d'un minimum de règles d'hygiène. -la formation doit faire l'objet d'un enregistrement.	- Mettre en place un programme de formation. -Former le personnel en matière d'hygiène alimentaire et respecter les BPH. -Formaliser ce programme avec un calendrier. -Garder des enregistrements pour la traçabilité. -Instructions à transmettre au personnel par des séances de formation / sensibilisation et par briefing sur le terrain.
Personnels techniques d'encadrement	-Les personnels ne sont pas formé ni sur le HACCP ni sur les BPH.	Les formateurs doivent être formés dans le domaine des Pratiques d'hygiène avec une bonne formation aux normes en vigueur dans l'unité.	- L'amélioration continue du personnel avec des formations et des évaluations sur les BPH et le HACCP.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

<p>Choix des tenues</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Des blouses blanches pour le chef de département le chef d'atelier et l'adjoint technique. - Tenue vestimentaire blanches avec port de calot, gants et bottes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le personnel manipulant les denrées alimentaires maintient un haut niveau de propreté corporelle et porte des vêtements protecteurs appropriés. L'utilisation de tenues spécifiques pour le personnel et les visiteurs est un élément important pour la prévention des contaminations microbiennes dans les unités de production. - La tenue vestimentaire de préférence de couleur claire (blanche), elle n'est pas portée à l'extérieur de l'établissement ; elle est donnée et retirée dans les vestiaires et stockée dans un endroit différent des vêtements de ville. - Différencier les couleurs des vêtements selon les zones de travail; afin de repérer les personnes qui ne devraient pas être dans la zone considérée (risque de contamination croisée). - porter des tenues de travail complètes, claires, propres et correctes (chaussures, pantalon, veste ou tablier, coiffe) - ne pas s'essuyer les mains à la tenue de travail -changer et laver régulièrement les tenues de travail et en particulier les vestes ou tabliers (quotidiennement), et les pantalons (au moins une fois par semaine) - un lavage à 90°C est susceptible de garantir une désinfection suffisante. 	<ul style="list-style-type: none"> -différencier les tenues en fonction des tâches et des zones travail. - gestion de la tenue de travail (renouvellement de la tenue du personnel 1 fois /an, on double la tenue pour les personnes travaillant dans les zones sensibles avec lavage interne). - faire un programme de contrôle des tenues de travail (contrôle microbiologique)
--------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Test médicaux	<ul style="list-style-type: none"> - Non-respect du plan des visites médicales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Des visites médicales sont obligatoires avant l'embauche et périodiquement. -Toute personne entrant en contact avec des denrées alimentaires (emploi permanent ou contrat temporaire) subit régulièrement un examen médical, car son état de santé peut entraîner un risque, notamment lorsque le personnel signale certaines maladies ou des affections du type gastroentérite, jaunisse, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Obligez les travailleurs de faire les contrôles médicaux.
Circulation des personnels	<ul style="list-style-type: none"> - Circulation anarchique du personnel. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le déplacement des personnes doit être contrôlé surtout aux différents niveaux. (zone propres /sales). -Un plan de circulation du personnel est mis en place, Ce plan permet de limiter les déplacements autant que possible. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réduire le déplacement anarchique des personnels et faire des circuits.
Nourriture	<ul style="list-style-type: none"> -absence de cantine. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ne pas manger dans les ateliers de productions. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place une cantine. -sensibiliser le personnel sur les risques de mettre la nourriture dans des armoires ... etc.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

<p style="text-align: center;">Contrôle sur la conduite du personnel sur les lieux de production</p>	<p>- le contrôle actuel est réalisé parfois par les cadres de l'entreprise</p>	<p>Les personnes manipulant les denrées alimentaires ne doivent pas avoir un comportement susceptible de les contaminer. Manger, boire, faire usage du tabac, mâcher, cracher, dans les locaux où sont manipulés les produits est interdit. Eternuer et tousser est toléré à l'écart des produits, sous réserve d'un lavage des mains ultérieur. En cas de toux ou éternuements fréquents le port d'un masque bucco-nasal est nécessaire.</p> <p>- ne jamais réutiliser l'ustensile utilisé pour goûter aux produits, sans qu'il ait été nettoyé et, si nécessaire désinfecté, au préalable.</p>	<p>- sensibilisation et formation du personnel aux BPH.</p>
<p style="text-align: center;">Visiteurs et personnes extérieures</p>	<p>Pas de contrôle pour les visiteurs</p>	<p>-Des précautions sont prises pour empêcher que les visiteurs contaminent les denrées alimentaires, notamment par l'utilisation de vêtements de protection pour les visiteurs, le respect des dispositions de l'entreprise relatives à la tenue et au comportement du personnel.</p> <p>-La circulation des visiteurs dans l'entreprise est contrôlée ; elle se fait notamment des zones les plus propres vers les zones les plus contaminées.</p>	<p>Appliquer les règles d'hygiène (BPH) pour les visiteurs.</p>

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Section N° 05 : Sanitaires, toilettes et laves mains

Eléments à évaluer	Situation actuelle	Exigences	Recommandations
Sanitaires et toilettes	<ul style="list-style-type: none"> - absence des douches - absence des vestiaires - Nombre de toilettes insuffisant. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tout operateur devrait avoir accès à des toilettes des vestiaires et des douches en bon état de propreté. -des vestiaires et les sanitaires doivent être équipés d'une ventilation adéquate, propres airé et bien entretenus et en nombre suffisant. -les cabinets d'aisance ne doivent pas communiquer directement avec les locaux de préparation transformation, conditionnement et détention des denrées alimentaires. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre à la disposition des personnels des toilettes des douches et des vestiaires en nombre suffisant. - Installer dans les vestiaires des placards individuels faciles à condamner avec un cadenas et comportant une séparation entre propre/sale. - Mettre en place des affichages recommandant au personnel de se laver les mains après usage de toilettes et à l'entrée de l'atelier.
Laves mains	<ul style="list-style-type: none"> - Un seul lavabo à commande non manuelle. - Aucun système de séchage des mains n'est mis en place. - Pas d'alimentation en eau chaude. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prévoir un nombre suffisant de lavabos destinés au lavage des mains, équipés d'eau courante, chaude, ainsi que de dispositifs pour le séchage hygiénique des mains (éviter tout système de séchage des mains par air pulsé). - Utiliser un distributeur de savon bactéricide démontable et facilement nettoyable. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prévoir un nombre suffisant de lavabos alimentés d'eau courante chaude et froide. - Prévoir un système de séchage des mains à usage unique et une poubelle à ouverture non manuelle. -Utiliser un distributeur de savon bactéricide démontable et facilement nettoyable. - effectuer un test d'écouvillonnage 1 fois / mois sur les mains des personnes aux postes sensibles.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Section N° 06: Entretien et assainissement

Eléments à évaluer	Situation actuelle	Exigences	Recommandations
Entretien ; maintenance	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'un technicien responsable de contrôler les machines et d'assurer leur entretien. - Absence d'un programme de maintenance préventive. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'entretien est indispensable pour assurer la continuité des performances des installations et prévenir les pannes (la maintenance préventive et curative). 	<ul style="list-style-type: none"> Etablir un plan de maintenance préventive pour chaque machine.
Evacuation des eaux usées	<ul style="list-style-type: none"> -Il existe tout un système d'évacuation des eaux usées. - les eaux usées sont traitées au niveau de la station d'épuration des eaux usées. 	<ul style="list-style-type: none"> -Installation conçue et construite de manière à éviter les contaminations des aliments. -Canalisations imperméables, dotée de siphons et faite de matériaux lisse, démontable et imperméable. - Canalisation à capacité suffisante pour évacuer les déchets liquides. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintenir le système d'évacuation des eaux usées en bon état de fonctionnement.
Approvisionnement en eau	<ul style="list-style-type: none"> -Utilisation des eaux de forage ainsi que le réseau de ville. - Les eaux sont traitées uniquement par javellisation faite manuellement. - Les eaux de process sont contrôlées régulièrement à travers des analyses microbiologiques et physico-chimiques. - les eaux utilisées pour la fabrication de fromage sont pasteurisés à une température de 75° C. 	<ul style="list-style-type: none"> -L'approvisionnement en eau doit être suffisant, avec un débit adéquat pour couvrir tous les besoins de l'unité. - L'eau utilisée au contact des denrées alimentaires doit être potable et doit répondre aux exigences réglementaires. La vapeur à entrer en contact avec les aliments ou avec des surfaces 	<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer les traitements des eaux. - Installation d'un filtre à charbon. - Installation d'adoucisseur plus performant. - Installation d'une pompe de dosage de l'eau de javel.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

	<p>-il existe une séparation entre les conduites d'eau potable et des eaux usées.</p>	<p>alimentaires doit être produite à partir d'eau potable et ne doit pas contenir de substance nocive.</p> <ul style="list-style-type: none">- Dans le cas d'utilisation d'eau de forage ou de recyclage, les matériels et équipements de traitement de l'eau sont équipés de dispositifs conçus pour permettre de surveiller et vérifier leur fonctionnement.-Tous les tuyaux, robinets, raccords ou autres sources possibles de contamination doivent être munis de disposition anti-refoulement.-L'eau destinée à entrer en contact avec les aliments doit faire l'objet d'analyses microbiologique, la fréquence de ces analyses dépend de l'origine de l'eau.	<p>- entretien régulier des tuyauteries.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Section N° 07: Manipulation de matière première et locaux de stockages (matières premières, emballages et produits finis)

Éléments à évaluer	Situation actuelle	Exigences	Recommandations
Manipulation des matières premières	<ul style="list-style-type: none"> - Les matières premières sont soumises à une sélection des fournisseurs selon la qualité et le prix. - Les matières premières font objets de contrôle visuel, d'analyses microbiologiques et d'analyses physico-chimiques. - respect de la règle FIFO. - Le pesage, le découpage, le broyage et le mélange des matières se fait manuellement et en contact avec l'air. - L'eau de process est manipulée dans des conditions non hygiéniques 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect obligatoire des conditions d'asepsie lors de la manipulation des matières premières. - Stockage adéquat avec respect du couple température/humidité (cheddar à 4°C, poudre de lait à T ambiante à sec). - Contrôle rigoureux des matières premières à la réception ainsi qu'un contrôle périodique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Former le personnel au BPH afin d'assurer l'asepsie. - Automatiser l'approvisionnement en eau. - Assurer un contrôle permanent des espaces de stockage. - Mettre l'accent sur les contrôles des matières premières et les compléter par des analyses d'ordre chimiques (mycotoxines et Pesticides).
Stockage de la matière premier	<ul style="list-style-type: none"> - Le cheddar est stocké à une température entre 2°C et 4°C maximum. -Les sels de fonte et la poudre de lait (26%) sont stockés dans l'atelier de production de fromage fondu à température ambiante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Une capacité suffisante de réfrigération devrait être garantie pour refroidir et conserver le lait pasteurisé à une température suffisamment basse, pour empêcher toute dégradation de la qualité hygiénique du produit. 	<p>Vérifier la température de stockage des MP.</p>
Stockage des emballages	<p>Les emballages sont stockés dans la salle de conditionnement avec une mauvaise organisation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -les emballages sont entreposés dans des conditions adéquates de température et d'humidité. 	<ul style="list-style-type: none"> -Créé une zone pour le stockage de l'emballage -Organiser la disposition d'emballage par lot et doivent être disposé sur des palettes.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Stockage de produit fini	<ul style="list-style-type: none"> -Le produit fini est stocké dans la chambre froide à 6°C avant d'être destiné à la commerciale. -le produit fini est déposé sur des palettes en bois. -la règle FIFO est respectée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le produit fini doit être entreposé dans des conditions adéquates de température et d'humidité sans risque de contamination. -En pratique une rotation de stocks dans l'ordre FIFO pour le stockage des matières premières et le produit fini et des emballages doit être respectée. 	<ul style="list-style-type: none"> - la surveillance de la température et de l'humidité de stockage doit être assurée en fonction des exigences de stockage de produit. -Utiliser des palettes en plastiques. - Assurer une vérification quotidienne du fonctionnement des chambres froides (hygiène, température et humidité). -Instaurer la règle FIFO.
Chambre froide	<p>Le sol est plus ou moins homogène ne présente pas de crevasses cependant non étanche (carrelage).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les murs sont revêtus à moitié en faïence blanche et le reste en peinture antifongique. - Le plafond est également recouvert en peinture antifongique. - La porte est en acier inoxydable /panneau sandwich. 	<p>Les murs doivent être en panneaux sandwichs en acier zingué.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dotée d'un système d'isolation en mousse polyuréthane injectée. - Sol antidérapant, étanche et résistant. - Porte battante ou coulissante avec dispositif de sécurité. - Rayonnage en option. - La température des chambres froides positives doit être régulièrement contrôlée 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place des plafonds et des murs en panneaux sandwichs. - Mettre en place une résine époxydique pour le sol. - Prévoir un système de rayonnage. - Mettre en place un système de contrôle automatique de la température. -Laisser l'espace pour faciliter le nettoyage et la désinfection.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

<p>Transport</p>	<p>Le fromage fondu est transporté dans des camions frigo.</p>	<p>-Il faut éviter de laisser les produits en plein soleil ou sous la pluie ; le transport à la conserverie doit se faire aussi vite que possible.</p> <p>-Le véhicule utilisé pour le transport doit être bien propre et désinfectée.</p> <p>-Les véhicule de transport sont chargés, aménagés et déchargés d'une manière permettant de prévenir toute contamination des aliments.</p> <p>-Les produits finis sont transportés dans des conditions qui préviennent la contamination biologique, physique et chimique des aliments.</p>	<p>- contrôler la température de camion pendant le transport.</p> <p>-Contrôler l'état et le nettoyage des moyens de transport.</p> <p>-Procéder au nettoyage intérieur et extérieur du camion avant le chargement.</p>
-------------------------	----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Section N° 08: Nettoyage et désinfection

Eléments à évaluer	Situation actuelle	Exigences	Recommandations
Opération de nettoyage et désinfection	<p>Le NEP est effectué chaque début et fin de production selon le protocole de l'unité.</p> <p>-Le nettoyage est assuré par les machinistes (absence d'une équipe de nettoyage).</p> <p>- Absence d'un plan de dépoussiérage.</p> <p>- Des tests d'efficacité du nettoyage sont réalisés par écouvillonnage ainsi que des analyses microbiologiques des surface des locaux et des équipements.</p> <p>- Pas de nettoyage pour le plafond et les murs.</p>	<p>Le matériel et les tuyauteries qui sont nettoyé sur place devraient être d'abord rincés avec l'eau a une température de 40 a 45 afin d'éliminer les résidus de produit.</p> <p>Les buses de pulvérisation devraient être examiné périodiquement efficace des produits détergents et désinfection.</p>	<p>-Surveiller les opérations de nettoyage et de désinfection.</p>
Produits de nettoyage et de désinfection	<p>- Les produits utilisés pour le nettoyage et la désinfection sont conformes à la réglementation en vigueur a savoir qui est la soude caustique et le chlore.</p> <p>-quelque détergents existent tels que : isis et eau de javel.</p>	<p>- Les produits utilisés pour le nettoyage et la désinfection doivent être conformes à la réglementation en vigueur.</p> <p>- Ils ne doivent pas être susceptibles de modifier les caractéristiques organoleptiques du produit.</p>	<p>Vérifier régulièrement les concentrations des détergents.</p>

Chapitre IV : Résultats et Discussions

<p>Equipement et matériel de nettoyage et désinfection</p>	<p>L'utilisation des : balets ; brosses, frottoirs, serpillières, chiffons ... etc.</p>	<p>Le matériel approprié pour le nettoyage des équipements et des locaux. Il doit être adapté et fiable pour respecter les conditions définies dans le plan de nettoyage. Le matériel utilisé pour le nettoyage et la désinfection est conçu de façon à ne pas :</p> <ul style="list-style-type: none"> - détériorer l'état de surface des matériels de production, - être source de contamination. 	<p>Améliorer l'état du matériel de nettoyage. Procédure de nettoyage du matériel de nettoyage.</p>
<p>Séchage de l'équipement de nettoyage et désinfection</p>	<p>Pas de séchage pour l'équipement</p>	<p>Le matériel devrait être correctement séché pour ne pas constituer une source de contamination ou de corrosion.</p>	<p>Séchage adéquat des équipements.</p>
<p>Contrôle des surfaces</p>	<p>Un contrôle visuel par le chef de l'atelier</p>	<p>-L'efficacité des procédés de nettoyage et de désinfection doit être contrôlée par l'examen microbiologique des surfaces en contact avec les produits. Ce contrôle peut s'effectuer à l'aide de prélèvements par contact (boîtes de pétri). -Un examen microbiologique effectué sur le produit à tous les stades de la production peut fournir également des renseignements sur l'efficacité des opérations de nettoyage et de désinfection.</p>	<p>Programmer des contrôles ponctuellement ou systématiquement.</p>

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Section N° 09 : Traitement de déchets et lutte contre les nuisibles

Éléments à évaluer	Situation actuelle	Exigences	Recommandations
Traitement des déchets	<ul style="list-style-type: none">- Les déchets sont évacués directement à l'extérieur, en suite véhiculé vers la décharge par un camion poubelle.- Manque d'identification des déchets.- Déchets mis dans des sacs étanches mais sans la moindre poubelle	<ul style="list-style-type: none">- Tous les déchets doivent être évacués aussi rapidement que possible et de telle manière qu'ils ne puissent pas contaminer le produit ni fournir un abri aux nuisibles.	<ul style="list-style-type: none">- Etablir une procédure de traitement des déchets avant leur évacuation.-Mettre des conteneurs à déchets et des poubelles dans les zones appropriés.- Identifier les déchets pas des étiquettes, des codes et des couleurs.- Mise en place de poubelles identifiées et en nombre suffisant.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

<p style="text-align: center;">Système de lutte contre les nuisibles</p>	<p>- Une société externe spécialisée dans la lutte contre les rats, les insectes et les cafards assure cette fonction et a programme régulier.</p> <p>-Absence de contrôle des périmètres.</p> <p>Le stockage des produits d'emballage et de conditionnement (cartons, boites et rouleaux de papier aluminium) peut constituer un abri favorable pour les nuisibles (rongeurs, cafards).</p>	<p>- Des destructeurs d'insectes volants (DEIV) doivent être placés.</p> <p>- Une inspection destinées à détecté la présence des insectes et d'autre nuisible devrait être effectuée régulièrement par une personne responsable dans l'établissement ou par une firme spécialisé.</p> <p>Les ouvertures (portes ou fenêtres), les trous (notamment le passage des câbles, des tuyaux, des canalisations, ...), le drainage et autres lieux auxquels les nuisibles sont susceptibles d'avoir accès doivent être maintenus hermétiquement fermés. Les grilles métalliques, par exemple pour les fenêtres ouvertes et ventilateurs, les portes jointives réduisent le problème d'accès des nuisibles.</p>	<p>- Pour les insectes : placer des fils, rubans, papier collant ou (DEIV).</p> <p>- Pour les rongeurs : placer des appâts ou des pièges à l'extérieur.</p> <p>- Placer des moustiquaires aux fenêtres ouvertes vers l'extérieur.</p> <p>- Placer des grilles métalliques sur les ouvertures d'évacuations.</p> <p>-Prévoir une zone de stockage spécifique pour les produits d'emballage.</p>
---------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Conclusion

CONCLUSION

Les maladies d'origine alimentaire entraînent des toxi-infections qui continuent de poser un important problème de santé publique. Dans ce cadre l'assurance d'une meilleure sécurité aux consommateurs, implique la nécessité de renforcer deux points essentiels que sont :

L'application des règles d'hygiène aussi bien au niveau de la fabrication qu'au niveau de la commercialisation et la mise en place de la démarche HACCP qui est devenue une nécessité à laquelle tous les producteurs de denrées alimentaires doivent avoir recours, notamment dans le secteur des produits laitiers qui plus particulièrement nécessite beaucoup plus de rigueur, de précision, de savoir-faire et surtout de respect BPH/BPF.

Le GBPH (guide de bonne pratique d'hygiène), analyse les dangers liés à la consommation de produits laitiers et décrit les bonnes pratiques d'hygiène permettant la fabrication et la mise sur le marché de produits sains pour le consommateur. Les pratiques proposées sont adaptées aux conditions de production des laiteries en mettant l'accent sur la formation du personnel à la gestion des risques et au respect des règles de BPH.

Au cours de notre étude qui vise à mettre au point un guide de bonnes pratiques d'hygiène (GBPH) de l'atelier de production de fromage fondu pasteurisé (FFP) en portion , au sein de la LFB « Bououaou ». Nous étions amenés en premier lieu à effectuer une évaluation des BPH conformément aux principes généraux du *Codex Alimentarius*. En deuxième temps, nous avons effectué des analyses microbiologiques pour confirmer l'efficacité de la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène BPH.

Les résultats ont montré une situation hygiénique plus ou moins satisfaisante dans l'ensemble cependant nous avons relevé quelques imperfections et carences en terme de BPH telles que:

- Conception et construction de l'atelier (sol non étanche avec crevasse, plafonds situés à une hauteur rendant difficile leur nettoyage...).
- Absence de douches et de vestiaires.
- Absence de désinfection de l'ambiance de l'atelier (absence de système de filtration).
- Non-respect du principe de la marche en avant.
- Quelques comportements non hygiéniques de la part du personnel dû à un manque de sensibilisation, formation et information en ce qui concerne les bonnes pratiques d'hygiène BPH.

Pour réduire ces insuffisances nous recommandons :

- Acquérir un personnel compétant.
- Former, informer et sensibiliser les employés au respect des règles d'hygiène.
- Désinfecter régulièrement l'ambiance de l'atelier via l'installation d'un système de filtration d'air.
- Installation de canalisation pour le transfert du produit intermédiaire.
- Application de la marche en avant tout en évitant les déplacements inutiles.
- Assurer une vérification périodique des installations et des équipements ainsi que l'infrastructure.
- Mettre en place des équipes spécialisées pour le nettoyage et désinfection.

En fin et à la lumière de notre étude, nous concluons que la LFB est sur le chemin de la certification, du fait que le produit fini est salubre et la traçabilité de celui-ci est prise en considération par les structures qui s'en chargent. Le seul handicap auquel elle doit remédier est bien celui des bonnes pratiques d'hygiène BPH et des bonnes pratiques de fabrication BPF.

Références bibliographiques

Références Bibliographiques

A

1. **ANTONA J P (1991)**, Hygiène et sécurité dans l'entreprise (prévention et sanctions).
2. **ANONYME 7 (2008) ; ANONYMA 2 (1998)**.

B

1. **BARILLER J., (1997) : Sécurité alimentaire et HACCP**, Dans « Microbiologie alimentaire : Techniques de laboratoire », LARPENT J. P., Ed. TEC et DOC, Paris, PP 37-58.
2. **BOUTOU O., 2008 : De l'HACCP à l'ISO 22000, management de la sécurité des aliments**. 2ème Edition AFNOR, 312 pages.
3. **BUCHANAN R. L. (2004)**. Principles of risk analysis as applied to microbial food safety concerns. *Mitt. Lebensm. Hyg.* 97, 6-12 pp.
4. **BUSTRA F.F. (2000)**. Evolution and current trends in HACCP and Risk Assessment.
5. **Brigitte Sablonnière (2001)**, Technologie alimentaire, Ellipses éditions marketing S.A.

C

- 1- **CENTRE ALGERIEN DE CONTROL DE LA QUALITE ET DE L'EMBALLAGE (CACQE, 2004)**. Hygiène et contaminant dans les industries agroalimentaire, p34.
2. **CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION (CAC). (1997b)**. Hazard analysis and critical control point (HACCP) system and guidelines for its application. Annex to the Recommended International Code of Practice- General Principles of Food Hygiene. CAC/RCP 1-1969. Rev. 3-1997. Secretariat of the Joint FAO/WHO Food Standards Programme, FAO, Rome.
3. **CODEX ALIMENTARIUS (2001)**. Système de qualité et de sécurité sanitaire des aliments : Manuel de formation sur l'hygiène alimentaire et le système d'analyse des risques points critiques pour leur maîtrise (HACCP). Edition FAO, pp : 109-2.
4. **CODEX ALIMENTARIUS (2005)**. Hygiène alimentaire, textes de bases. 3^{ème} Edition FAO/OMS.

D

1. **DAUBE G ; GRAND D et AL. (2008)**. Maîtrise de la sécurité et de la qualité des aliments : Systèmes de gestion de la sécurité des aliments. Université de Liège, faculté de médecine vétérinaire, Belgique.

Références Bibliographiques

F

1. **FOURNIER L. (1997).** De cheddar à Saint- Prime : Une tradition fromagère. Cap- aux- Diamants : la revue d'histoire du Québec

G

1. **GEMRCN. (2009)** .groupe d'étude des marchés de restauration collective et de nutrition. : Lait et produits laitiers. Ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi, France.
2. **GILLIS J.C. ET ECK A. (1997).** Le fromage. De la science à l'assurance qualité. 3^{ème} Edition Technique et Documentation, Chapitre 20, pp : 691-693.
3. **GURVIEZ PATRICIA,** “ Le marketing face aux peurs alimentaires : présentation, REVUE FRANCAISE DU MARKETING. N° 183/184, 2001/3-4, pp.3-6.

H

1. **HOARAU N.et CHEMAT F. (2004).** Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Ultrasonics Sonochemistry. 11, 257-260

I

1. **ILSI EUROPE. (1993).** A simple guide to understanding and applying the hazard analysis critical control point concept. ILSI Europe concise monographs séries, ILSI Press, Washington.

J

1. **JEANNETTE, M. (2011).** Guide des bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes du système HACCP. Chambre des métiers Luxembourg. 127p.
2. **JEAN FIGARELLA, Guy Leyral, Michele Terret,** Microbiologie générale et appliquée. LT éditions j. Lanore.
3. **JEAN LEVEAU et Marielle Bouix, 1999,** nettoyage, désinfection et hygiène dans les Bio- industries, Paris.

Références Bibliographiques

L

1. **LAMMERDING A.M. ET FAZIL A. (2000)**. Hazard identification and exposure assessment for microbial food safety risk assessment. *International Journal of Food Microbiology*, 58, 147-151.

M

1. **MEILE L. (2004)**. Food safety: ein Grenzen überschreitendes Thema. *Mitt. Lebensm. Hyg.* 97, 1-2.

2. **MULTON J- L;(1994)**. La qualité des produits alimentaires : Politique, incitation, gestion et contrôle. *Technique et Documentation*, 2^{ème} Ed, Lavoisier, 2-85-206-840-0

N

1. **NOTERMANS S., MEAD G.C. ET JOUVE J.L. (1996)**. Aliments et protection du consommateur : approche conceptuelle et définitions des termes vol.30, pp. 175-185.

Q

1. **QUITTET C. ET NELIS H., 1999** : HACCP pour PME et artisans. Secteur produits laitiers. Edition les presses agronomiques de Gembloux, Tome 1, 495 pages.

S

1. **SCHLUNDT J. (2002)**. L'évaluation du risque comme outil de gestion de risque: le cas des contaminants microbiens. (éditeurs scientifiques), 2002.

2. **STRINGER M. (2004)**. Food safety objectives-role in microbiological food safety management. *Food Control*. vol. 16, pp.775-794.

Annexes

Produits et matériels utilisés

➤ **Mesure de PH**

Principe : mesure de l'activité des ions H^+ contenu dans le produit

Technique : introduire l'électrode du pH mètre dans un bécher contenant de l'eau après réglage préalable de la température à 25°C.

Expression des résultats : la valeur de PH est lue directement sur l'échelle graduée du PH mètre.

1.Poudre de lait

• **Extrait sec total (EST)**

La matière sèche est la fraction massique des substances restantes après dessiccation complète de l'échantillon. Elle est habituellement indiquée en fraction massique et est conventionnellement exprimée en pourcentage en masse.

Principe

La technique consiste à faire évaporer l'eau d'une prise d'essai afin de déterminer, par la pesée, la quantité restant de matières sèches après dessiccation totale.

Mode opératoire

- Régler la température de séchage du dessiccateur automatique (Sertorius MA 35) à 65°C.
- Placer une coupelle en aluminium sur la balance, qui se trouve à l'intérieur de la chambre Chaude du dessiccateur, puis tarer.
- Déposer une prise d'essai de 1,2 à 1,5g sur la surface de la coupelle.
- Mettre l'appareil en marche. Celui-ci s'arrêtera automatiquement à la fin de l'analyse.
- Lire directement le résultat sur l'écran.

• **Taux d'humidité**

C'est la teneur en eau du produit.

Après avoir mesuré l'EST, le taux d'humidité est directement déduit, en appliquant la formule suivante :

$$H\% = 100 - EST \%$$

H : Humidité ou teneur en eau.

EST : Extrait sec total.

2. Fromage (cheddar, fromage fondu pétrin et fromage fondu pasteurisé)

- **PH**

Mode opératoire

La mesure du pH est réalisée à l'aide d'un pH-mètre, en introduisant directement les deux sondes (pH et température) dans un échantillon de la pâte de fromage, à une température de 20 à 25°C. La lecture se fait directement sur l'appareil.

- **Matière grasse**

La matière grasse est déterminée par la méthode Gerber ou méthode acidobutyrométrique de van Gulik.

Principe

La matière grasse du fromage est séparée par centrifugation au butyromètre, après avoir dissous les protéines du fromage par l'acide sulfurique. La séparation de la matière grasse est favorisée par l'addition d'une petite quantité d'alcool isoamylique.

Mode opératoire

-Peser 3g d'échantillon de fromage dans un godet, puis fixer ce dernier dans la panse du butyromètre Van Gulik, tout en veillant à bien coller le bouchon du col.

-Ajouter de l'acide sulfurique par l'autre extrémité, restée ouverte, jusqu'à ce que le niveau d'acide atteigne une hauteur d'environ les 2/3 de la chambre du butyromètre et que le système de passage soit complètement entouré en bas d'acide sulfurique.

-Placer le butyromètre, le col en bas, dans un bain-marie à 65°C pendant 15 mn.

-Le retirer du bain d'eau et l'agiter énergiquement pendant 10 secondes.

-Répéter les opérations de chauffage et d'agitation jusqu'à dissolution complète des protéines.

-Déboucher l'ouverture de la tige, y introduire 1 ml d'alcool iso-amylique, puis y ajouter de l'acide sulfurique jusqu'au trait de repère (35 % de la graduation).

-Couvrir, de nouveau, le butyromètre et procéder à une agitation énergique ainsi que des retournements successifs, pendant 30 secondes, afin de rendre le liquide homogène.

-procéder enfin à une centrifugation (1200 tours /mn) pendant 5 minutes.

Annexe 01 : Méthodes d'analyses physico-chimique

Lecture

-Enlever le butyromètre de la centrifugeuse et ajuster soigneusement le bouchon du col, pour amener l'extrémité inférieure de la colonne grasse, en déplaçant au minimum celle-ci, devant un trait-repère chiffré (opérer en tirant légèrement le bouchon et non en l'enfonçant dans le col).

-Noter le trait-repère coïncident avec l'extrémité inférieure de la colonne de matière grasse puis, en ayant le soin de ne pas bouger celle-ci, noter aussi rapidement que possible le trait-

Repère coïncidant avec le point le plus bas du ménisque en haut de la colonne grasse.

-Pendant les lectures, le butyromètre doit être tenu verticalement, et si l'on ne dispose pas d'un appareil de lecture automatique, l'œil doit être au niveau du point de lecture.

- **Matière sèche**

Mode opératoire

-Etaler de manière uniforme 1,2 à 1,5 g de fromage sur la surface d'une coupelle préalablement tarée.

-Introduire l'ensemble dans la chambre chaude du dessiccateur et régler la température de chauffage à 85°C.

-Mettre l'appareil en marche et attendre le bip sonore.

Lecture

La lecture se fait directement en lisant la valeur affichée.

- **Matière grasse dans la matière sèche (G/S)**

Principe

La teneur en matière grasse dans la matière sèche correspond au pourcentage en masse de la matière grasse contenue dans la matière sèche du fromage.

Expression des résultats

Avant la détermination de la valeur G/S, la teneur en MG et l'EST doivent être préalablement définis.

On procède par la suite au calcul du G/S en utilisant la formule suivante :

$$\mathbf{G/S = MG/EST \times 100}$$

Annexe 01 : Méthodes d'analyses physico-chimique

G/S : pourcentage en MG (gramme pour 100 g de matière sèche).

MG : pourcentage de la matière grasse du fromage.

EST : pourcentage de la matière sèche du fromage.

3. Eau de process.

- **PH**

Il consiste en la détermination de l'acidité/basicité de l'eau.

Mode opératoire

L'opération consiste à introduire délicatement les sondes du pH-mètre dans un bécher contenant l'eau à analyser

Lecture

Elle se fait directement sur le pH-mètre.

- ❖ **Alcalinité**

L'alcalinité d'une eau correspond à la présence des hydrogencarbonates (H_2CO_3), carbonates (CO_3^{-2}) et hydroxydes (OH^-).

Principe

La détermination de l'alcalinité est basée sur la neutralisation d'un certain volume d'eau par acide minéral dilué, en présence d'un indicateur coloré.

- **Titre alcalimétrique (TA)**

Principe

La mesure du TA permet la détermination de la totalité des ions hydroxydes et seulement la moitié des carbonates. Elle est basée sur la neutralisation d'un volume d'eau par un acide minéral dilué (acide sulfurique en présence d'un indicateur coloré (phénolphthaléine).

La neutralisation se traduit par le virage de la couleur de la phénolphthaléine du rouge à l'incolore.

Mode opératoire

-Prélever, dans un erlenmeyer, 100 ml d'eau à analyser. Ajouter 1 à 2 gouttes de solution de phénolphthaléine (1%). Une coloration rose doit alors se développer (dans le cas contraire, le TA est nul, ce qui se produit en général pour les eaux naturelles dont le pH est inférieur à 8,32).

-Titrer ensuite par l'acide sulfurique (N/10) jusqu'à décoloration complète de la solution.

Annexe 01 : Méthodes d'analyses physico-chimique

Expression des résultats

Le TA est exprimé en degré français (°f) et donné par la formule suivante :

$$\text{TA} = V_1 \times 5$$

V_1 : volume (ml) de la solution H_2SO_4 , utilisée pour le tirage

Le degré français correspond à la dureté d'une solution contenant 10 mg/l de CaCO_3 .

Un degré français équivaut à 4 mg de calcium et 2,4 mg de magnésium par litre d'eau.

1 meq d'ion calcium \longrightarrow correspond à 5 °f.

- **Titre alcalimétrique complet (TAC)**

Principe

Le titre alcalimétrique complet ou TAC correspond à la teneur de l'eau en alcalis libres, carbonates et hydrogencarbonates. Sa détermination est basée sur la neutralisation d'un d'eau par un acide minéral dilué (acide sulfurique), en présence d'un indicateur coloré (hélianthine ou méthylorange).

La neutralisation est constatée par virage de la couleur jaune de l'hélianthine à l'orange.

Mode opératoire

Utiliser l'échantillon traité précédemment ou le prélèvement primitif s'il n'y a pas eu de coloration. Ajouter 2 gouttes de solution de méthylorange et titrer de nouveau avec le même acide jusqu'à disparition de la coloration jaune et apparition de la couleur orange (pH4,3).

Expression des résultats

Le TAC est exprimé en °f donné par la formule suivante :

$$\text{TAC} = V_2 \times 5$$

V_2 : volume (ml) de la solution H_2SO_4 .

Annexe 01 : Méthodes d'analyses physico-chimique

- **Titre hydrotimétrique (TH)**

Principe

Titration par complexométrie du calcium et du magnésium avec une solution aqueuse d'EDTA (Ethylène Diamine Tétracétique), à pH de 10. Le noir Eriochrome T (NET), qui donne une couleur violette en présence des ions calcium et de magnésium, est utilisé comme indicateur.

Lors du titrage, l'EDTA réagit d'abord avec les ions calcium et magnésium libres en solution puis, au point d'équivalence, avec les ions calcium et magnésium combinés avec l'indicateur et provoque, ainsi, un changement de couleur, du violet au bleu.

Mode opératoire

-A l'aide d'une pipette, introduire 50 ml de l'échantillon à analyser dans un erlenmeyer, y ajouter 2,5 ml de la solution tampon (K 10 : solution $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$) et quelques gouttes de l'indicateur coloré (NET). La solution doit se colorer en violet et avoir un pH de 10.

- Mélanger et titrer immédiatement par la solution d'EDTA (0,01N) tout en agitant continuellement.

-Verser lentement, puis gouttes à goutte jusqu'à ce que la couleur de la solution vire au bleu.

Expression des résultats

Le TH (m mol/l) est calculé selon la formule suivante :

$$\text{TH} = C_1 \times V_3 / V_0$$

C_1 : concentration en EDTA (m mol/l).

V_0 : volume en ml de la prise d'essai.

V_3 : volume en ml de la solution d'EDTA utilisé pour le dosage.

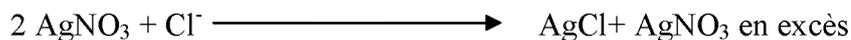
Le résultat final est exprimé en °f (1 mmol/l = 10°f)

Annexe 01 : Méthodes d'analyses physico-chimique

❖ Chlorures

Principe

Les chlorures sont dosés en milieu neutre par une solution de nitrate d'argent (AgNO_3) (N/10), en présence de bichromate de potassium ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) (5%). La fin de la réaction est indiquée par l'apparition d'une teinte rouge brique, caractéristique du chromate d'argent.



Mode opératoire

A l'aide d'une pipette, introduire 100 ml de l'eau à analyser dans une fiole conique, y ajouter 0,5 ml de bichromate de potassium et titrer la solution par addition, goutte à goutte, de nitrate d'argent, jusqu'à ce que la solution prenne une couleur rouge brique.

Il faut noter qu'un essai à blanc est nécessaire, il est effectué dans les mêmes conditions que celles de l'échantillon mais, cette fois, avec 100 ml d'eau distillée.

Expression des résultats

La teneur en chlorures est exprimée en mg/l :

$$\text{Cl}^- = 35,5 (n - b)$$

n : volume (ml) d' AgNO_3 défini à la fin du titrage

b : volume (ml) d' AgNO_3 utilisé pour l'obtention de la même couleur rouge dans

L'essai à blanc ($b = 1 \text{ ml}$).

35,5 : masse atomique du chlore.

Annexe 02 : Méthodes de dénombrement des différents germes

Microorganismes et caractéristiques	Technique de recherche	Température et durée d'incubation	Lecture
Flore aérobie mésophile totale : Microorganismes pathogènes et microorganismes saprophytes.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ensemencement sur PCA. 	30C°/72h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colonies lenticulaires en masse.
Levure et moisissures : Microscopiques aérobies, immobiles.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ensemencement sur Sabouraud. 	25C°/5jours	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les levures se présentent sous forme de colonies arrondies, Lisses, convexes, plates, parfois pigmentées en jaune, orange ou blanche. ▪ Les moisissures se présentent sous forme plus grande.
Coliformes totaux et fécaux : Famille des enterobacteriaceae, bâtonnets aéro-anaérobies, à Gram négatifs, indicateurs de la contamination fécale récente.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'analyse de l'eau : Test présomptif : inoculation d'1 ml d'échantillon dans 5 tubes S/C et 10 ml dans 5 tubes D/C et 50ml dans un flacon de 50ml du milieu BCPL avec cloche de Durham. ▪ Test confirmatif : Repiquage des tubes et flacon positif sur milieu de Schubert avec cloche de Durham. 	37C°/24 à 48h. 44C°/24h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Virage de la couleur vers le jaune avec présence de gaz. ▪ Virage de la couleur avec production de gaz. Ajouter quelque goutte de réactif de Kovacs pour mettre en évidence la présence d'E. coli.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ensemencement sur gélose désoxycholate lactosé. 	37C°/24h (C.T) 44C°/24h (C.F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colonies rose rouge sous une forme lenticulaire.
Streptocoques fécaux : Famille des enterobacteriaceae aéro-anaérobies facultatifs ; Gram positifs ; catalase positifs.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Test présomptif : sur milieu Rothe ▪ Test confirmatif : sur milieu EVA Litsky. 	37C°/24 à 48h. 37C°/24h.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trouble du milieu. ▪ Formation d'une Pastille violette au fond du tube.

Annexe 02 : Méthodes de dénombrement des différents germes

<p>Staphylococcus aureus : Staphylococcus aureus est un germe ubiquitaire appartenant à la famille de Micrococcaceae Gram positif, anaérobie facultatif, asporulé, immobile et possédant une catalase</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Milieu Baird Parker+ jaune d'œuf, du tellurite de potassium et indicateur de réduction de tellurite en tellure. 	<p>37C°/24 à 48h.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colonies noir brillant convexes d'un halo clair.
<p>Salmonella : Famille des entérobacteriaceae ; bacille à Gram négatifs, anaérobies facultatifs, mobiles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pré enrichissement sur BLMT. ▪ Enrichissement sur SFB. ▪ Isolement sur Hektoen 	<p>37C°/24h. 37C°/24h. 37C°/24h.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colonies bleu-vert avec un centre noir.
<p>Clostridium sulfitoréducteurs : Famille des bacillaceae ; bacilles à Gram positifs, sporulés, anaérobies stricts, mobiles, indicateurs de la contamination fécale ancienne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inoculer dans 2 tubes 5ml de la solution mère et dans 1 tube 1ml+4ml de l'eau physiologique puis chauffée. ▪ Ajouter à chaque tube, La gélose VF+ sulfite de sodium+ alun de fer. 	<p>80C°/10mn en bain marie. 37C°/48h-72h.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colonies noires.

Annexe 03 : Préparation Des Echantillons

Prise d'essai :

Le lait étant un produit liquide constituera d'emblée une solution mère (SM).

Le fromage étant un produit solide, fera l'objet de dilutions décimales.

Les prises d'essai sont effectuées sur l'échantillon homogénéisé.

Cas des produits liquides :

Dilutions décimales :

Introduire aseptiquement à l'aide d'une pipette en verre graduée et stérile, 1 ml de la SM, dans un tube à vis stérile contenant au préalable 9 ml du même diluant : cette dilution est alors au 1/10 ou 10^{-1} .

Introduire par la suite 1ml de la dilution 10-1 dans un tube à vis stérile contenant au préalable 9 ml du même diluant : cette dilution est alors au 1/100 ou 10^{-2} .

Introduire ensuite aseptiquement à l'aide d'une pipette en verre graduée et stérile, 1 ml de la dilution 10^{-2} dans un tube à vis stérile contenant au préalable 9 ml du même diluant ; cette dilution est alors au 1/1000 ou 10^{-3} .

Cas des produits solides.

Introduire aseptiquement 25 grammes de fromage dans un bocal stérile préalablement taré contenant au préalable 225 ml d'eau physiologique (diluant) et homogénéiser. Cette suspension constitue alors la dilution mère (DM) qui correspond donc à la dilution 1/10 ou 10-1. Préparer les dilutions décimales.

Système de nettoyage automatique des équipements de production Cleaning in place (C.I.P)

La propreté des surfaces est un élément important dans la maîtrise de la qualité des produits fabriqués.

En effet, le nettoyage joue un rôle dans le détachement et l'élimination des souillures des et des matériaux de travail.

La désinfection, quant à elle, détruit, de façon momentanée, les microorganismes.

Enfin, le rinçage élimine les traces des produits de nettoyage et de désinfection.

L'Entreprise est équipée d'une station de nettoyage automatique (C.I.P.), cet outil assure un nettoyage chimique de tous les équipements en contact avec l'aliment.

Pour réussir une bonne opération de nettoyage, il existe quatre facteurs interdépendants que l'on appelle dans le jargon professionnel TACT :

- Temps de contact
- Action mécanique
- Concentration
- Température

Ces paramètres sont modulables en fonction de la nature et de l'importance de la souillure, de son support, de la nature de l'eau et du système de nettoyage.

- Le nettoyage consiste à éliminer les souillures d'une surface.
- La désinfection vise à détruire le plus grand nombre de micro-organisme.

Le nettoyage est toujours la première opération à réaliser, les désinfectants ne pouvant agir efficacement que si les souillures ont été correctement éliminées.

Nous avons trois types de souillures à enlever :

- Les souillures minérales (tartre) : Pour les éliminer, il faudra utiliser des produits de nettoyage à Ph acide.
- Les souillures organiques (graisses, glucides, protides...etc.): Pour les éliminer, il faudra utiliser des produits basiques ou alcalins.
- Les souillures bactériologiques (bactéries, levures, moisissures) : Pour les éliminer, il faudra utiliser des désinfectants.

Le procédé de fonctionnement est comme suit :

PROGRAMMES	TEMPS
1. Pré - rinçage à l'eau froide	10 mn
2. Passage solution alcaline 1,5 à 2% - T° 60 à 65 C°	20 à 30 mn
3. Rinçage à l'eau froide	10 mn
4. Passage solution acide 1 à 1,5 % - T° 60 C°	20 à 30 mn
5. Rinçage à l'eau froide	10 mn
6. Passage solution désinfectante	20 mn
7. Rinçage final à l'eau froide	10 mn

Annexe 05 : Plan de nettoyage et de désinfection dans l'atelier de fabrication



LAITERIE FROMAGERIE DE BOUDOUAOU

Réf : HYG4

Edition № 1

Page : 4/6

Plan de nettoyage et de désinfection (Atelier de fabrication)

Révision : 00

Matériels	Fréquence	Produits	Outils	Méthode	Opérateur
Hachoir	Fin de production	Eau et désinfectant	Brosse à main	Trempage, brossage, rinçage et séchage	machiniste
Mélangeur	Fin de production	Eau chaud et désinfectant	Brosse à main	Trempage, brossage, rinçage et séchage	machiniste
Chariots	Fin de production	Eau chaude et désinfectant	Brosse à main	Trempage, brossage, rinçage et séchage	machiniste
Stérile-choc	Fin de production	-Acide soude et désinfectant	CIP	Automatique	Conducteur stéril choc
Circuit du fromage	Fin de production	-Acide soude et désinfectant	CIP	Automatique	Conducteur CIP
Doseuse	Fin de production chaque semaine	-Soude -Acide soude et désinfectant	CIP	Automatique	Conducteur CIP
Sertisseuse	Fin de production	Eau chaud et désinfectant	Brosse	Trempage, brossage, rinçage et séchage	machiniste
Murs	Une fois par mois	Eau et désinfectant	Canon à mousse	Rinçage à l'eau	Agent spécialisé
Portes	Une fois par mois	Eau et désinfectant	Canon à mousse	Rinçage à l'eau	Agent spécialisé
Ambiance	Une fois par semaine	Désinfectant	Turbo forme	Pulvérisation	Agent spécialisé

Annexe 06 : Plan de lutte contre les nuisibles



Légendes du plan de lutte contre les nuisibles



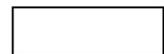
- 1. Chaudière
- 2. Poste transformation
- 3. chaudière



- 4. Groupe Electrogène
- 5. Quai d'expédition



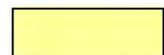
- 6. Bureau commercial
- 7. C.M.S
- 8. Bâtiment d'administration



- 9. Stockage produits réactifs
- 10. laveuse casiers
- 11. Quai d'expédition produite laitiers



- 12. réfectoire
- 13. cuisine
- 14. service commercial
- 15. vestiaires
- 16. département approvisionnement



- 17. hangar de stockage poudre de lait
- 18. laiterie
- 19. CIP
- 20. fromagerie (EDAM)
- 21. fromage fondu pasteurisé
- 22. crèmes glacées
- 23. Direction
- 24. hâloir 1
- 25. hâloir 2

- 26. hâloir 3
- 27. hâloir 4
- 28. chambre froide
- 29. affinage fromage
- 30. Bureau
- 31. C.N



- 32. Utilités
- 33. Chambre MGLA
- 34. Salle poudrage
- 35. Magasin PRI/PRA
- 36. chambre stockage
- 37. Cellule de
- 38. atelier usinage transport



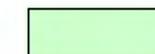
- 39. Réseau incendie
- 40. Direction technique



- 41. Poste de garde



- 42. Poste de gaz



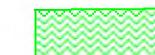
- 43. Chambres froides



- 44. Atelier FFS et poudre de lait



- 45. Station d'épuration des eaux usées



- Jardin



: Dératisation – désinfection - désinsectisation



: Désinfection-Désinsectisation



: Dératisation

Annexe 07

FICHE TECHNIQUE QUOTIDIENNE DE NETTOYAGE

Matériel et CIRCUIT à NETTOYER	PHASE ALCALINE		PHASE ACIDE		HEURES	NOM de L'AGENT
	T°	TEMPS	T°	TEMPS		
CUVE A LEVAIN						
GRAND CIRCUIT A FROMAGE						
CIRCUIT LAIT FROMAGE						
TANK SERUM						
TRIBLEN.CHERRY.BURREL						
TRIBLEND ALPHA LAVAL						
DEGASEUR						
REFROIDISSEUR						
TANK 2 RECONSTIT						
TANK 3 de RECONSTIT						
TANK 4 FROMAGERIE						
TANK 5						
TANK 6						
TANK 7 LAIT NON PAST						
TANK 8 NON PAST						
TANK 9 NON PAST						
TANK 10 NON PAST						
TANK 11 NON PAST						
TANK 12 NON						
TANK 13 RECONSTITUTION						
TANK 14 RECONSTITUTION						
CONDITIONNEUSE PREPAC						
CONDITION.THIMONIER						
CIRCUIT a LEVAIN						
CIRCUIT MGLA						
CIRCUIT LAIT FROMAGERIE						
CITERNE						

HEURE		HEURE	
ALCALINE	%	ALCALINE	%
ACIDE	%	ACIDE	%
DESINFECTANT	%	DESINFECTANT	%
OXONIA	%	OXONIA	%