



Université Sidi Mohammed Ben Abdellah

Faculté des Sciences et Techniques

www.fst-usmba.ac.ma



Année Universitaire : 2016 - 2017

Filière ingénieurs
Industries Agro-Alimentaires



Mémoire de Projet de Fin d'Études
Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état

Mise à niveau des programmes préalables selon les exigences de la norme ISO/TS 22002-1 : 2010 au sein de la société Best Milk

Réalisé par l'élève-ingénieur :

LAOUI Imane

Encadré par :

- Mr. ABYAD Yassine Best Milk
- Mme. BEN CHEMSI Najoua FST Fès

Présenté le 20 Juin 2017 devant le jury composé de :

- P^r. BENCHEMSI Najoua
- P^r. SEFRIOUI Samira
- P^r. HAOUDI Amal

Stage effectué à : Best Milk – Marrakech

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A mes parents qui m'ont donné beaucoup de soutien et
d'encouragement tout au long de mes études.

A mes formateurs qui m'ont dirigé vers le chemin de
Succès, leur compréhension et leurs conseils m'ont
Permis de mieux apprécier la formation disposée à la faculté.

Au personnel des
Services Qualité, Développement et Conditionnement de la société
Best Milk.

A tous ceux qui m'aiment et tous ceux qui ont
Contribué de près ou de loin à la réalisation de mon stage.

Remerciements

J'adresse mes sincères remerciements à tous mes enseignants qui m'ont préparé théoriquement et pratiquement durant mes années de formations, ainsi que tout le corps administratif de la FST de FÈS.

Je tiens à remercier vivement tout le personnel de la société Best Milk, qui a contribué de loin ou de près à la réalisation du présent travail.

Mes sincères remerciements vont à mon encadrant industriel **Mr. ABYAD Yassine**, ingénieur de qualité de la réelle opportunité qu'il m'a donné pour effectuer mon stage de fin d'études dans de très bonnes conditions, pour leurs conseils fructueux, leurs directives et leurs soutiens.

Je tiens aussi à remercier **Mme. BENCHEMSI Najoua**, mon professeur encadrante à la Faculté des sciences et techniques de Fès pour sa disponibilité, son suivi, ses conseils avisés, et ses remarques pertinentes qui ont contribué à l'amélioration de ce rapport.

Je tiens à exprimer mon respect et remerciements à tout le personnel des services Qualité, notamment **Mr REMMAL Merouane**, responsable de qualité et développement, **Mr LAMGHARI Ali**, pour leurs conseils précieux et leurs directives pertinentes, les nombreuses discussions qui nous ont réunis ont apporté plusieurs avantages.

Aux membres du jury **Mme. SEFRIOUI Samira** et **Mme. HAUDI Amal** qui ont bien voulu donner de leur temps pour corriger ce rapport et assister à la présentation et l'évaluation de ce travail, ainsi qu'à tout le corps professoral de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès.

Je tiens à vous exprimer mes vifs remerciements tout en vous priant d'agréer, Messieurs, Mesdames, les considérations de mon profond respect.

Avec tous mes sentiments de gratitude anticipés, veuillez accepter l'expression de ma reconnaissance, admiration et respect.

Glossaire

A

Audit interne : Est une activité indépendante et objective qui permet de donner à une organisation une assurance sur le degré de maîtrise de ses opérations, lui apporte ses conseils pour les améliorer et contribue à créer de la valeur ajoutée.

C

Chaîne alimentaire : Séquence des étapes et opérations impliquées dans la production, la transformation, la distribution, l'entreposage et la manutention d'une denrée alimentaire et de ses ingrédients, de la production primaire à la consommation.

Contamination : Exposition à des conditions qui permettent ou peuvent permettre:

- l'introduction de matières étrangères, y compris les salissures, les substances toxiques et les insectes;
- l'introduction ou la multiplication de micro-organismes ou de parasites pathogènes;
- l'introduction ou la production de toxines.

Codex alimentarius : Est un programme commun de l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture et de l'organisation mondiale de la santé consistant en un recueil de normes, codes d'usages, directives et autres recommandations relatifs à la production et à la transformation agroalimentaire qui ont pour objet la sécurité sanitaire des aliments.

D

Diagramme de GANTT : C'est un outil utilisé en ordonnancement et gestion de projet permettant de visualiser dans le temps les diverses tâches liées.

E

Exigences réglementaires : Lois, règlements et directives applicables.

M

Marche en avant : Est une organisation des opérations de fabrication visant à ce que le produit devienne de plus en plus sain au fur et à mesure de ses transferts aux différentes étapes du processus.

P

Programmes préalables : Conditions et 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 sûrs et de denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine.

PASA : Est l'approche adoptée par l'agence canadienne d'inspection des aliments(ACIA) pour favoriser et appuyer l'élaboration, la mise en œuvre et le maintien de système HACCP dans tous les établissements de transformation des aliments agréés par le gouvernement fédéral.

Pasteurisation : Appelée aussi débactérisation thermo-contrôlée est un traitement thermique modéré et suffisant permettant la destruction des micro-organismes, elle consiste à chauffer les aliments à une température pendant une durée définie, puis refroidis rapidement. Ce traitement permet d'une part, d'assurer la salubrité du produit et d'autre part, d'améliorer sa conservabilité.

Processus : Ensemble d'activités corrélées ou interactives qui transforme des éléments d'entrée en éléments de sortie.

Phase soude : Circulation de la soude chaude en boucle fermé avec récupération dans un bac. Ce détergent est en général réutilisé après réajustement des concentrations.

Phase acide : Circulation de l'acide nitrique chaude en boucle fermé avec récupération dans un bac. Ce détergent est en général réutilisé après réajustement des concentrations.

S

Sécurité des denrées alimentaires: Concept impliquant qu'une denrée alimentaire ne causera pas de dommage au consommateur lorsqu'elle est préparée et/ou ingérée selon l'usage prévu.

Sanitation : désinfection par l'eau chaude afin d'éliminer les traces de détergent.

T

Thermisation : Se caractérise par un chauffage à une température de 80°C dans le but de stopper le développement des micro-organismes et de diminuer la charge bactérienne. Le lait thermisé est stocké dans des tanks soit de poudrage soit de lait cru. Ce lait sert de base pour le mélange des différents produits finis.

Liste des abréviations

- **CIP / NEP** : Clean in place / Nettoyage en place.
- **EHS** : Environnement, Hygiène, Sécurité.
- **HACCP** : Hazard Analysis Critical Control Point.
- **ISO** : Organisation internationale de normalisation.
- **LP** : Lait pasteurisé.
- **N&D** : Nettoyage et désinfection.
- **OHSAS** : Occupational Health and Safety Assessment Series.
- **PASA** : Programme d'amélioration de la sécurité alimentaire.
- **PLF** : Produit laitiers fermentés.
- **PRP** : Programmes préalables.
- **PDCA** : Plan, Do, Check, Act.
- **QEHS** : Qualité, Environnement, Hygiène, Sécurité.
- **QQQOCP** : Qui, Quoi, Quand, Comment, Où, Pourquoi.
- **SMSA** : Système de management de la sécurité alimentaire.
- **5S** : Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke : Ranger, Trier, Nettoyer, Standardiser, Progresser
- **TLC** : Tank lait cru.
- **TS** : Spécification technique.

Liste des tableaux

Tableau 1: Fiche technique de la société Best Milk.....	3
Tableau 2: PRP selon le codex alimentarius	9
Tableau 3: PRP selon ISO/TS 22002-1 : 2010.....	10
Tableau 4: Classification des produits selon le mode d'action et le type de salissure.....	13
Tableau 5: Adaptation du pH au type de salissure	13
Tableau 6: Signification des cinq opérations de la méthode 5S.....	16
Tableau 7: Formalisation de la problématique par la méthode « QQQQCP ».....	17
Tableau 8: Evaluation des programmes préalables	20
Tableau 9: Classification des programmes préalables	21
Tableau 10: Classification les déchets Best Milk.....	23
Tableau 11: Fiche d'identité du processus d'élimination des déchets	24
Tableau 12: Description des étapes de la gestion des déchets	26
Tableau 13: Plan d'évacuation des déchets.....	27
Tableau 14: Mode opératoire de l'évacuation des déchets.....	28
Tableau 15: Codage des conteneurs à déchets	29
Tableau 16: Plan d'évacuation des déchets.....	32
Tableau 17: Produits de nettoyage étudiés.	35
Tableau 18: Efficacité des produits de nettoyage neutre.....	35
Tableau 19: Efficacité des produits de nettoyage alcalins.	36
Tableau 20 : Comparaison microbiologique entre deux produits alcalins.	37
Tableau 21: Analyses microbiologiques des produits hygiéniques du personnel.	38
Tableau 22: Estimation des prix mensuel de chaque produit.....	39
Tableau 23: pH des différentes phases.	39
Tableau 24: Consommation journalière de l'acide et de la soude	40
Tableau 25: Les standards en concentration et température de la soude et l'acide.....	40

Liste des figures

Figure 1 : Organigramme de la société Best Milk	4
Figure 2 : Diagramme de Gant	18
Figure 3: Diagramme de Pareto.....	21
Figure 4: Déchets évacués de l'usine	30
Figure 5: Organisation d'équipe de travail.....	31
Figure 6: Comparaison des produits hygiénique par le personnel.	37
Figure 7: Variation du pH dans les différentes phases de nettoyage de pasteurisateur	41
Figure 8: Variation de la température dans la phase soude.....	42
Figure 9: Variation de la température dans la phase acide.....	42

Sommaire

Introduction générale.....	1
<i>Partie 1 : Présentation de l'organisme d'accueil</i>	
Chapitre I : Généralités sur la société Best Milk.....	3
I. Historique	3
II. Fiche technique de la société.....	3
III. Organigramme.....	4
Chapitre 2 : Procédés de fabrication du lait et des produits laitiers fermentés.....	4
I. Circuit de fabrication du lait pasteurisé.....	4
I.1. Réception du lait cru.....	4
I.2. Stockage de lait cru	5
I.3. Pasteurisation.....	5
II. Circuit de fabrication des produits laitiers fermentés	5
II.1. Préparation du mix	5
II.2. Pasteurisation.....	5
II.3. Maturation	5
II.4. Conditionnement et stockage	6
<i>Partie 2 : Revue bibliographique</i>	
Chapitre 1 : Généralités sur les programmes préalables.....	8
I. Les programmes préalables selon la norme iso 22000	8
II. Les programmes préalables selon le codex alimentarius.....	8
III. Les programmes préalables selon PASA.....	9
IV. Programmes préalables selon ISO/Ts- 22002-1 :2010	10
Chapitre 2 : La norme ISO/TS 22002-1 :2010	10
I. Intérêt des programmes préalables	10
II. Domaine d'application	11
III. Spécifications de l'ISO/TS 22002-1 :2010	11
IV. Les exigences relatif à la norme ISO/TS 22002-1 :2010.....	11
IV.1. Elimination des déchets.....	11
IV.2. Nettoyage et désinfection	12
IV.2.1. Plan de nettoyage et de désinfection	12
IV.2.2. Produits de nettoyage et de désinfection.....	12
IV.2.3. Système de nettoyage et de désinfection.....	13
IV.3. Maîtrise des nuisibles	14
IV.3.1. Programmes de maîtrise des nuisibles	14
IV.3.2. Entretien contre les nuisibles	15
Chapitre 3 : Outils théoriques	15
I. Outil 3QOCP	15
II. Diagramme de Pareto	15
III. Roue de Deming	16
IV. Méthode 5S.....	16
Chapitre 4 : Contexte du projet	17
I. Présentation du projet	17
II. Formalisation de la problématique	17
III. Démarche du projet	18

Partie 3 : Pratique

Chapitre 1 : Diagnostic de l'état actuel	20
I. Elaboration de la grille d'auto-évaluation	20
II. Evaluation des programmes préalables	20
III. Classement des PRP critiques.....	21
Chapitre 2 : Mise à niveau des programmes préalables selon les exigences de la norme ISO/TS 22002-1: 2010.....	22
I. Elimination des déchets	22
I.1. Etat des lieux	22
I.1.1. Réalisation d'un audit interne	22
I.1.2. Classement des déchets.....	22
I.1.3. Description du processus de l'élimination des déchets.....	23
I.2. Mise à niveau de la procédure de la gestion des déchets	23
I.2.1. Cartographie du processus de la gestion des déchets.....	23
I.2.2. Procédure de la gestion des déchets	26
I.2.2.1 Elaboration du logigramme de la gestion des déchets	26
I.2.2.2 Plan d'évacuation des déchets (plan)	27
I.2.2.3 Mode opératoire (DO).....	27
I.2.2.4 Mise en place du système documentaire relatif à la procédure (Check)..	29
I.2.2.5 Vérification du système de la gestion déchets (Check)	30
I.2.2.6 Amélioration en continue (ACT)	31
II. Nettoyage et désinfection	33
II.1. Etat des lieux	33
II.2. Elaboration des programmes de nettoyage et de désinfection	34
II.2.1. Programmes de nettoyage des locaux	34
II.2.2. Programmes de nettoyage des équipements.....	34
II.3. Produits de nettoyage et de désinfection	34
II.3.1. Efficacité	35
II.3.2. Qualité.....	37
II.3.3. Coût.....	38
II.4. Qualification des produits de nettoyage dans le système CIP.....	39
II.4.1. Suivre la variation du pH	39
II.4.2. Variation de la température.....	42
II.5. Recommandations	43
III. Maitrise des nuisibles	43
III.1. Réalisation d'un audit interne	43
III.2. Programmes de maitrise des nuisibles	43
III.2.1. Identification de la nature des nuisibles ciblés	43
III.2.2. Détermination des moyens de la lutte contre les nuisibles	44
III.2.3. Construction d'un plan de lutte contre les nuisibles	44
III.2.4. Elaboration de la procédure de lutte contre les nuisible	44
Conclusion générale	45

Introduction générale

Vue l'évolution du secteur agroalimentaire notamment le secteur laitier au Maroc et la concurrence entre les entreprises, la recherche de la qualité est devenue un point-clé de la compétition du fait de l'importance de l'offre par rapport à la demande. Ainsi, l'obtention de la qualité des produits passe le plus souvent par la mise en place des systèmes de contrôle qualité et par l'utilisation des outils ou des méthodes qui permettent de surveiller et contrôler les dangers liés à la fabrication des produits.

Les dangers liés à la sécurité des aliments peuvent intervenir à n'importe quel stade de la chaîne alimentaire et nécessitent, par conséquent, une maîtrise sur l'ensemble de la chaîne. La sécurité des aliments devient ainsi une responsabilité partagée entre tous les acteurs de la chaîne.

Dans ce cadre la société Best Milk s'oriente vers une politique d'amélioration continue de son système de la sécurité de ses produits par la création et la réalisation des conditions et des activités de base nécessaires pour maintenir un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sains et sûrs, À cet égard le projet «*La mise à niveau des programmes préalables selon les exigences de la norme ISO/TS 22002-1 :2010*» est né pour surveiller et maîtrise de la qualité sanitaire conformément aux exigences normatives qui régissent le secteur agro-alimentaire.

Pour répondre à cette problématique, nous avons suivi une démarche qui commence par la réalisation des audits internes afin de détecter les anomalies et les défaillances des programmes d'assainissement, par la suite nous avons mis à jour les programmes préalables selon des exigences normatives.

Ce mémoire comprend le détail de cette étude et est scindé en deux parties qui sont représentés comme suit :

- Une partie donnant la présentation de l'organisme d'accueil et le processus de fabrication
- Une partie bibliographique donnant des notions de base sur la norme ISO/TS 22002-1 : 2010.
- Une partie pratique s'intéressant à l'amélioration du système d'assainissement en détaillant la démarche suivie pour accomplir l'objectif et créer un environnement hygiénique.

P *artie 1 : Présentation de l'organisme d'accueil*

Chapitre I : Généralités sur la société Best Milk

I. Historique

Best Milk est une société anonyme fondée le 23 Novembre 1930 en tant qu'une coopérative agricole. Au début, c'était un lieu de dépôt du lait ramassé de la part des adhérents et vendu aux habitants de la ville de Marrakech et ce n'est qu'après l'indépendance qu'elle a connu une grande expansion dans la zone de Marrakech Tensift El Haouz. [1]

Depuis sa création, la société « Best Milk » n'a pas cessé de s'accroître en essayant de répondre aux exigences du client qui sont en progression continue, cette évolution est constatée d'une année à une autre :

- **En 1978** : Construction d'une unité de fabrication lait en poudre
- **En 1983** : Construction d'une unité de yaourt ferme
- **En 2008** : La coopérative devenue une entreprise « Best Milk »
- **En 2009** : Lancement « Smoozy »
- **En 2016** : Lancement « Nachit », « Badaouia », « Lben carton »
- **En 2017** : Lancement « Raibi panachi »

II. Fiche technique de la société

Best Milk est une société anonyme spécialisée dans la fabrication du lait pasteurisé et des produits laitiers fermentés qui sont commercialisés sous la marque « Badaouia ».

Tableau 1: Fiche technique de la société Best Milk

Raison social	Entreprise « Best Milk »
Forme juridique	Société anonyme SA
Siege social	Quartier industriel, rue el Idrissi, Marrakech
Lieu d'exploitation	Marrakech
Secteur d'activité	Agroalimentaire
Produits fabriqués	Lait pasteurisé et produits laitiers fermentés
Capital	60000000 DH
Téléphone	0524342672
Fax	0524345611
E-mail	Bestmilk.marrakech@bestmilk.ma

III. Organigramme

L'organigramme de la société Best Milk est constitué par plusieurs services, liés entre eux par des relations fonctionnelles et hiérarchiques

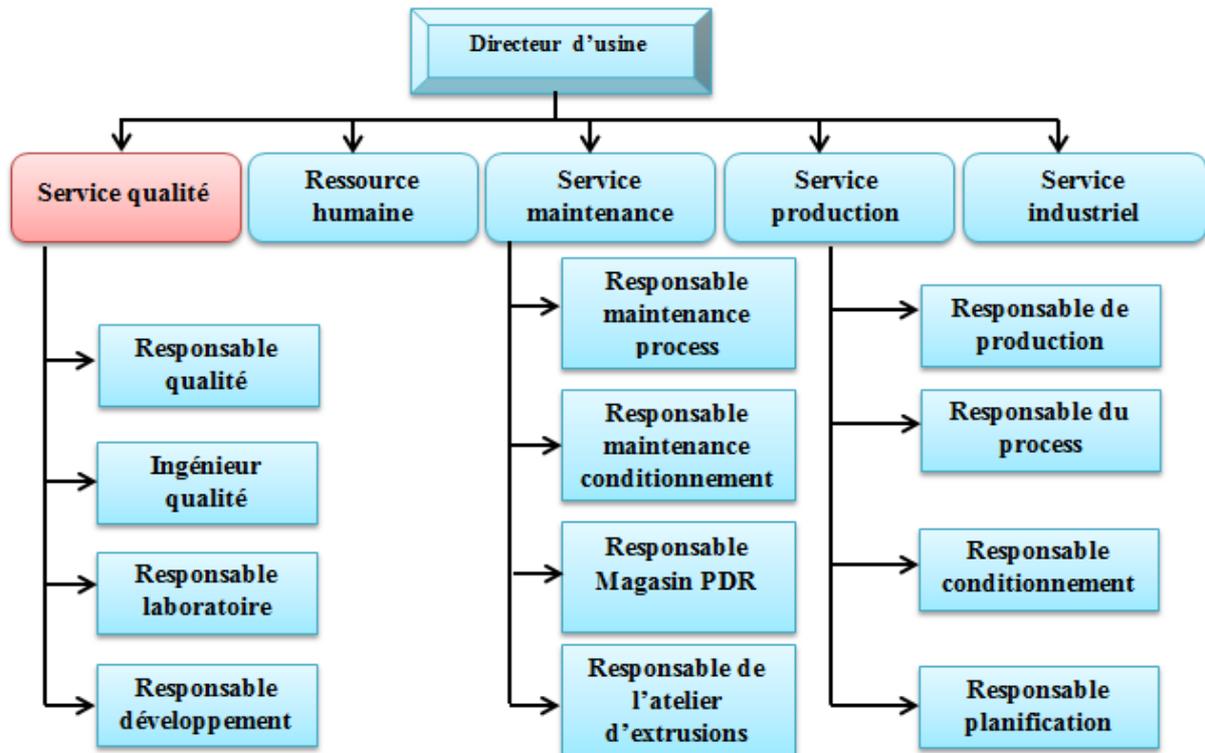


Figure 1 : Organigramme de la société Best Milk

Chapitre 2 : Procédés de fabrication du lait et des produits laitiers fermentés

I. Circuit de fabrication du lait pasteurisé

I.1. Réception du lait cru

Chaque producteur apporte le lait au centre où il doit parvenir, en principe, dans les deux heures qui suivent la traite. Celui-ci est mesuré, contrôlé, filtré et aussitôt versé et conservé dans le tank réfrigérant.

La réception se fait chaque jour, le lait réceptionné est filtré deux fois, ensuite refroidi par un échangeur à plaque à 4°C puis stockés dans des tanks de stockage de lait cru TLC.

I.2. Stockage de lait cru

Le lait réceptionné est pompé vers les tanks de stockage, en général la société Best Milk dispose cinq cuves de stockage en acier inoxydable et de capacité différente, munis d'un agitateur qui empêche la séparation de la matière grasse.

Vue la charge bactérienne de lait cru réceptionné, la société Best Milk procède à thermiser le lait à 80°C pendant 7 min dont le but de désinfecter en partie le lait en détruisant partiellement les germes pathogènes ce qui permet de prolonger la durée de stockage du lait.

I.3. Pasteurisation

Le lait contenu dans les cuves de stockage est acheminé vers le pasteurisateur en passant par une trémie. La pasteurisation est caractérisée par un chauffage à 90 +/- 2 °C pendant 7 mn. Il subit par la suite un refroidissement tendant à le ramener à 6 °C. Il se fait dans le but de détruire un grand nombre de micro-organismes.

II. Circuit de fabrication des produits laitiers fermentés

II.1. Préparation du mix

La préparation du yaourt se fait en mélangeant des ingrédients responsables de la texture, l'aspect et le gout du produit fini.

Chaque mélange est constitué de lait thermisé auquel on ajoute d'autres ingrédients spécifiques avec des doses bien déterminées, à savoir: le sucre (saccharose), l'amidon, la poudre du lait.

II.2. Pasteurisation

Le mélange est transporté vers le pasteurisateur PLF (produits laitiers fermentés), il continue son chemin en passant successivement par les zones de récupération et la zone de refroidissement où il est refroidit jusqu'à 42 °C.

II.3. Maturation

Se fait selon le type de produit :

Yaourt Ferme : Les ferments thermophiles lactiques sont ajoutés lorsque la cuve de stockage est presque remplie, en même temps l'agitation se déclenche. La maturation n'est déclenchée qu'après le conditionnement dans la chambre chaude à 41 °C.

Le suivi de la durée de fermentation se fait en fonction du pH ce dernier doit atteindre la valeur 4,7.

Yaourt Brassé : Les ferments thermophiles lactiques sont ajoutés au mélange avec agitation pendant 15 min. Le processus de fermentation commence dès que l'agitation s'arrête, il dure 3h à 5h30 à 40 - 41 °C, la maturation s'arrête lorsque le pH = 4.65.

Le mélange est ensuite agité puis refroidi via un échangeur de chaleur avec l'eau glacée jusqu'à 14 °C.

Lben carton : Les ferments thermophiles lactiques sont ajoutés au mélange avec agitation. Le processus de fermentation commence dès que l'agitation s'arrête à 30°C.

Lben sachet : Les ferments thermophiles lactiques sont ajoutés lorsque la cuve de stockage est presque remplie, en même temps l'agitation se déclenche. La maturation n'est déclenchée qu'après le conditionnement dans la chambre chaude à 30 °C.

II.4. Conditionnement et stockage

Yaourt Ferme : La masse blanche est pompée puis mélangée avec l'arôme, conditionnée dans des pots. Après la maturation, le yaourt est refroidi dans un tunnel (froid négatif) pendant 1–2 h puis stocké dans la chambre froide à 4°C± 2°C.

Yaourt brassé : Après refroidissement, la masse blanche est stockée dans des cuves de stockage et selon la nature du produit (Badaouia fruit/aromatisé), la masse blanche est pompée puis mélangée avec l'arôme / fruit, conditionnée dans des pots et enfin stockée dans la chambre froide.

Le conditionnement pour les deux types de yaourts ce fait par la machine ERCA 3 d'une façon automatique et continue.

Lben carton : La masse blanche est pompée vers la trémie, conditionnée dans des paquets en carton par la machine Galdi puis, le produit est stocké dans la chambre froide.

Lben sachet : La masse blanche est pompée vers la trémie, conditionnée à 30°C dans des sachets en plastique. Après la maturation, le produit est stocké dans la chambre froide.

P *artie 2 : Revue bibliographique*

Chapitre 1 : Généralités sur les programmes préalables

I. Les programmes préalables selon la norme iso 22000

Selon ISO 22000, les PRP sont des « conditions et 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 sûrs pour la consommation humaine ». [2]

Lors de l'élaboration des PRP, l'organisme doit prendre en compte : [3]

- la construction et la disposition des bâtiments et des installations associées;
- la disposition des locaux, notamment l'espace de travail et les installations destinées aux employés;
- l'alimentation en air, en eau, en énergie et autres;
- les services annexes, notamment en matière d'élimination des déchets et des eaux usées;
- le caractère approprié des équipements et leur accessibilité en matière de nettoyage, de l'entretien et de maintenance préventive;
- la gestion des produits achetés (tels que les matières premières, les ingrédients, les produits chimiques et les emballages), des alimentations (en eau, air, vapeur et glace), de l'élimination (Déchets et eaux usées) et de la manutention des produits (stockage et transport, par exemple);
- les mesures de prévention contre la contamination croisée;
- le nettoyage et la désinfection;
- la maîtrise des nuisibles;
- l'hygiène des membres du personnel;

II. Les programmes préalables selon le codex alimentarius

Selon le codex alimentarius les PRP sont des « procédures et actions prises pour maintenir les conditions d'hygiène d'un bout à l'autre de la chaîne alimentaire avant l'application du système HACCP, et qui constituent le socle des systèmes pour la mise en œuvre des HACCP ». [4]

Le codex alimentarius aborde les PRP en se basant sur dix axes illustrés dans le tableau 2 ci-après :

Tableau 2: PRP selon le codex alimentarius

Section	Désignation
I	Objectifs
II	Champ d'application, Utilisation et définitions
III	Production primaire
IV	Etablissement : Conception et installations
V	Contrôle des opérations
VI	Etablissement : Entretien et assainissement
VII	Etablissement : Hygiène corporelle
VIII	Transport
IX	Informations sur les Produits et vigilance des consommateurs
X	Formation

III. Les programmes préalables selon PASA

Selon le PASA Les PRP sont « des étapes ou des procédures universelles qui permettent de maîtriser les conditions opérationnelles au sein d'un établissement alimentaire. Ces programmes favorisent des conditions ambiantes propices à la production d'aliments salubres » [5]

Donc, les PRP peuvent être définis comme étant des structures de base qui sont dictées par un référentiel, et qui sont absolument indispensables avant la mise en œuvre de tout système de management de la sécurité des aliments.

Voici les sept programmes préalables : [5]

- Locaux
- Transport, achat/réception/expédition et entreposage
- Équipement
- Personnel
- Assainissement et lutte contre la vermine
- Rappels
- Programmes préalables opérationnels

Chaque programme préalable est divisé en éléments, sous-éléments et items qui comprennent les exigences.

- Programme (exemple : Locaux).
- Élément (exemple : Bâtiment).
- Sous-élément (exemple : Éclairage).
- Item (L'éclairage ne modifie pas la couleur des aliments et permet de mener à bien l'activité de production ou d'inspection prévue).

IV. Programmes préalables selon ISO/Ts- 22002-1 :2010

La norme ISO/TS 22002-1 aborde les PRP en se basant sur dix-huit axes illustrés dans le tableau 3. [6]

Tableau 3: PRP selon ISO/TS 22002-1 : 2010

N° PRP	Désignation
PRP N° 1	Domaine d'application
PRP N° 2	Références normatives
PRP N° 3	Termes et définitions
PRP N° 4	Construction et disposition des bâtiments
PRP N° 5	Disposition des locaux et de l'espace de travail
PRP N° 6	Service généraux : air, eau, énergie
PRP N° 7	Elimination des déchets
PRP N° 8	Aptitude, nettoyage et maintenance des équipements
PRP N° 9	Gestion des produits achetés
PRP N° 10	Mesures de prévention des transferts de contamination (contamination croisées)
PRP N° 11	Nettoyage et désinfection
PRP N° 12	Maîtrise des nuisibles
PRP N° 13	Hygiène des membres du personnel et installations destinées aux employés
PRP N° 14	Produits retraités/recyclés
PRP N° 15	Procédures de rappel de produits
PRP N° 16	Entreposage
PRP N° 17	Information sur les produits et sensibilisation des consommateurs
PRP N° 18	Prévention de l'introduction intentionnelle de dangers dans les denrées alimentaires, biovigilance et bioterrorisme

Chapitre 2 : La norme ISO/TS 22002-1 :2010

I. Intérêt des programmes préalables

Ces programmes sont établis en vue de créer des conditions favorables à la production de produits alimentaires sûrs. Ils constituent les conditions et les activités de base nécessaires pour maintenir un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sains sûrs.

Si un établissement se lance dans le plan sans avoir mis en place au pré requis, ou encore si une partie quelconque d'un pré requis n'est pas maîtrisée correctement, il en résulte trop des dangers et il sera nécessaire de retenir et de contrôler des points critiques supplémentaires dans le plan HACCP. Il s'en suit une liste interminable de mesures préventives à mettre en place.

La maîtrise des PRP simplifie les plans HACCP et garantit l'intégrité de ces plans et la salubrité des produits.

C'est dans ce contexte et pour ces diverses raisons que les programmes prérequis liés à la production doivent être mis en place avant d'aborder la mise en œuvre du programme de gestion de la qualité selon la démarche HACCP.

II. Domaine d'application

La norme ISO/TS 22002-1 : 2010 spécifie les exigences pour établir, mettre en œuvre et mettre à jour des programmes prérequis (PRP) afin d'aider à maîtriser les dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires.

Cette spécification technique est applicable à tous les organismes, qu'elle que soit leur taille ou leur complexité, qui interviennent dans l'étape de fabrication de la chaîne alimentaire et qui souhaitent mettre en œuvre des PRP de manière à satisfaire aux exigences spécifiées dans l'ISO 22000:2005 [2].

III. Spécifications de l'ISO/TS 22002-1 :2010

L'ISO/TS 22002-1 (anciennement PAS 220) est la première spécification technique à être publiée en association avec la norme ISO 22000. Elle a été élaborée par le sous-comité ISO/TC 34. Cette spécification contient dix-huit chapitres, dont quinze, sont des chapitres d'exigences.

Le but de cette norme est de compléter les exigences génériques de l'ISO 22000 en spécifiant des PRP susceptibles d'être associés à un système de management de la sécurité des aliments (SMSA) conforme aux exigences de l'ISO 22000. Ces PRP ont été définis conformément aux indications du paragraphe 7.2 de la norme ISO 22000 :2005. [6]

IV. Les exigences relatif à la norme ISO/TS 22002-1 :2010

IV.1. Elimination des déchets

Dans le respect des principes définis plus haut à savoir, prévention, réduction, valorisation, transparence et organisation, l'établissement doit définir une politique de gestion des déchets qui implique :[7]

- ❖ L'inventaire exhaustif des différents déchets.
- ❖ Le choix de la filière de traitement.
- ❖ L'information et la formation des agents de l'établissement au tri des déchets.
- ❖ Les mesures de prévention.

- ❖ Les conditionnements des déchets.
- ❖ Les lieux de collecte.
- ❖ Les lieux de stockage sur site.
- ❖ Les contrats d'enlèvement avec les prestataires de services.

IV.2. Nettoyage et désinfection

Le nettoyage et la désinfection sont des opérations dont le but est d'assurer l'hygiène du matériel qui entrent directement ou indirectement en contact avec les aliments et de garder un environnement sain. [8]

Le nettoyage consiste à éliminer d'une surface toute souillure visible ou invisible pouvant s'y trouver. La surface ainsi nettoyée est qualifiée de propre. [8]

La désinfection est une opération au résultat momentané, qui vise à éliminer ou tuer les micro-organismes indésirables. La surface ou l'ambiance ainsi désinfectée est qualifiée de saine ou hygiénique. [8]

IV.2.1. Plan de nettoyage et de désinfection

Des programmes de nettoyage et de désinfection doivent être établis et validés par l'organisme afin de garantir que toutes les parties de l'établissement et des équipements sont nettoyées et/ou désinfectées conformément à un planning défini, y compris le nettoyage des équipements. [6]

IV.2.2. Produits de nettoyage et de désinfection

Le produit de nettoyage doit être choisi en fonction de la nature de la salissure et de la nature du support à nettoyer.

Tableau 4: Classification des produits selon le mode d'action et le type de salissure

Nature de produit	Nature de salissures	Mode d'action
Eau	Sucre, Salissure soluble dans l'eau	Dissolution
Détergent	Salissure grasses	Cinq pouvoirs associés diminuent la tension superficielle Pouvoir mouillant, dégraissant, émulsionnant, moussant, anti-déposition
Désinfectant	Salissures microbiologiques	Plusieurs sites d'actions : sur la paroi, sur la membrane, sur les enzymes...
Solvant organique	Salissures lipidiques	Dissolution
Détartrant	Calcaire	Action physique
Agglutinant	Poussières non adhérentes	Action mécanique

la valeur du pH dépend de la nature des salissure ce qui montre le tableau 5.

Tableau 5: Adaptation du pH au type de salissure

pH optimum	Type de salissure
pH très acide 1 ou 2	Tartre
pH neutre = 7	Graisses
pH alcalin = 9 à 12.5	Graisses cuites
pH très alcalin = 12.5 à 14	Graisses carbonisées

IV.2.3. Système de nettoyage et de désinfection

Nettoyage en place : Les systèmes CIP/NEP offrent un nettoyage rapide, efficace et fiable pour tous types de processus d'entreprises alimentaires. Ils nettoient complètement les canalisations, les machines et les zones de stockage (compartiments) des citernes.

Le NEP est un processus où la solution de lavage et de désinfection circulent dans le circuit et nettoient les chaînes de production et d'embouteillage ; la combinaison exacte des facteurs d'influence que sont le temps, la température, l'action mécanique et le détergent fait du lavage un processus fiable et reproductible, d'où son utilisation par la société Best Milk.

Nettoyage manuel : L'opérateur rince ou nettoie la surface externe de la machine avec de l'eau injectée par un désinfectant et d'autres détergents ; qui sert essentiellement à éliminer les micro-organismes. Aussi en cas de survenue de panne qui émet des éclaboussures de produits propices au développement de microorganismes contaminants, l'opérateur opère un nettoyage supplémentaire.

IV.3. Maîtrise des nuisibles

Les animaux nuisibles pris en compte sont le plus souvent les rongeurs et les insectes. Dans certains secteurs (grande distribution) les oiseaux qui s'installent dans les superstructures des bâtiments ou les chats (abattoirs), peuvent à la fois souiller l'environnement et s'attaquer aux denrées entreposées. [9]

IV.3.1. Programmes de maîtrise des nuisibles

➤ *Plan de dératisation*

Ce plan est constitué d'un ensemble de documents, définissant les mesures à mettre en œuvre, et comprenant :

- ❖ Les fiches techniques des produits raticides utilisés.
- ❖ La procédure et la périodicité des opérations de lutte contre les rongeurs (relevé et recharge des appâts).
- ❖ La périodicité et la procédure des inspections de recherche et d'évaluation d'une éventuelle infestation.
- ❖ Les modalités de mise en œuvre d'un traitement complémentaire en cas de mise en évidence d'une infestation résiduelle.
- ❖ Un plan de l'entreprise sur lequel sont localisés les appâts empoisonnés.

➤ *Plan de désinsectisation*

Ce plan est constitué d'un ensemble de documents, définissant les mesures à mettre en œuvre, et comprenant : [9]

- ❖ Les fiches techniques des produits insecticides utilisés.
- ❖ La procédure et la périodicité des opérations de lutte contre les insectes (application d'insecticides sur les murs, renouvellement des peintures insecticides, nébulisation des locaux).
- ❖ Un plan de l'entreprise sur lequel sont localisés les appâts empoisonnés destinés aux insectes rampants.

- ❖ Un plan de l'entreprise sur lequel sont localisés les pièges électriques lumineux à insectes.
- ❖ La procédure et la périodicité d'évaluation de l'infestation par vidage et décompte des cadavres d'insectes collectés par le tiroir des pièges électriques lumineux.

IV.3.2. Prévention contre les nuisibles

Afin de ne pas favoriser l'installation des nuisibles à proximité des entreprises, c'est à dire de ne pas leur fournir de lieux de protection et de ressources alimentaires, il faut instaurer une gestion correcte de l'environnement qui comprend : [9]

- ❖ Le stockage isolé des matières premières, sans contact avec les murs des bâtiments, des matériaux, palettes, machines inutilisés
- ❖ L'entretien de certaines surfaces intérieures (étagères, dessus de meubles)
- ❖ Le rangement et le nettoyage des locaux techniques (atelier mécanique, chaufferie) pour ne pas favoriser l'implantation des rongeurs
- ❖ La mise en place de moustiquaires aux fenêtres
- ❖ La gestion rigoureuse des conteneurs à déchets

Chapitre 3 : Outils théoriques

Dans cette partie, on développera l'ensemble des outils que nous avons exploité durant notre projet.

I. Outil 3QOCP

L'outil 3QOCP est une méthode qui sert à éclaircir une situation donnée, décrire un processus et planifier les actions. Elle pose six questions relatives à cette situation afin de collecter le maximum de données (Qui ? Quoi ? Quand ? Où ? Pourquoi ? Comment ?). [10]
Au regard de chacun des mots clefs, on peut se poser une série de questions, la méthode est très efficace pour bien poser la problématique en question et l'identifier dans son entourage.

II. Diagramme de Pareto

Le diagramme de Pareto est un graphique représentant l'importance de différentes causes d'un phénomène. Ce diagramme permet de mettre en évidence les causes les plus importantes sur le nombre total d'effet et ainsi de prendre des mesures ciblées pour améliorer une situation. [11]

Ce diagramme se présente sous la forme d'une série de colonnes triées par ordre décroissant. Elles sont généralement accompagnées d'une courbe des valeurs cumulées de toutes les colonnes.

Ce diagramme est construit en plusieurs étapes :

- collecte des données
- classement des données au sein de catégories
- calcul du pourcentage de chaque catégorie par rapport au total
- tri des catégories par ordre d'importance.

III. Roue de Deming

La roue de Deming est une illustration de la méthode de gestion de la qualité dite PDCA (plan-do-check-act), ou encore PDSA (plan-do-study-act). Son nom vient du statisticien William Edwards Deming.

La méthode comporte quatre étapes, chacune entraînant l'autre, et vise à établir un cercle vertueux. Sa mise en place doit permettre d'améliorer sans cesse la qualité d'un produit, d'une œuvre, d'un service, etc. [12]

- Plan : préparer, planifier (ce que l'on va réaliser) ;
- Do : développer, réaliser, mettre en œuvre (le plus souvent, on commence par une phase de test) ;
- Check : contrôler, vérifier ;
- Act : agir, ajuster, réagir (si on a testé à l'étape do, on déploie lors de la phase act).

IV. Méthode 5S

La méthode des 5 « S » est une technique de gestion japonaise visant à l'amélioration continue des tâches effectuées dans les entreprises. Élaborée dans le cadre du système de production de Toyota, elle tire son appellation de la première lettre de chacune de cinq opérations constituant autant de mots d'ordre ou principes simples. [13]

Tableau 6: Signification des cinq opérations de la méthode 5S

Mot japonais	Action associée
Seiri	Supprimer l'inutile, ranger
Seiton	Situer les choses, trier
Seiso	Scintiller, nettoyer
Seiketsu	Standardiser les règles
Shitsuke	Suivre et progresser

Chapitre 4 : Contexte du projet

I. Présentation du projet

Dans le cadre de l'amélioration et le renouvellement du système HACCP, notre but était la mise à niveau des programmes préalables selon les exigences de la norme ISO/TS 22002-1 version 2010 et ceci par la réalisation des audits internes ou des diagnostics de l'état actuel afin de détecter les anomalies et les défaillances du système et mettre en place un plan d'action approprié, ainsi d'instaurer un système de qualité au sein de la laiterie garantissant la maîtrise d'hygiène tout au long de la chaîne de production.

II. Formalisation de la problématique

Dans le but de cadrer la problématique traitée, La méthode empirique de questionnement « QQQQCP » nous a servi pour cerner le sujet :

Tableau 7: Formalisation de la problématique par la méthode « QQQQCP »

	But	Question	Cible
Qui	Personnes concernées	Qui est concerné ou intéressé par le résultat ?	La direction et le service qualité de la société Best Milk.
Quoi	Description du problème	De quoi s'agit-il ?	<ul style="list-style-type: none"> • Difficulté de visualisation des résultats d'audit des PRP. • Non-respect des règles d'hygiène.
Où	Description des lieux	Où le problème apparaît il ?	Dans tout l'usine
Quand	Description de fréquence	Qu'elle est sa fréquence ?	Périodiquement
Comment	Description de la manière	Comment se produit le problème ?	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place du système HACCP selon la norme ISO 22000. • Vérification de l'efficacité des PRP déjà établis. • Détection des limites critiques.
Pourquoi	Explication des intentions	Pourquoi le problème est traité ?	<ul style="list-style-type: none"> • Renouvellement du système HACCP. • Amélioration du système qualité au sein de l'usine. • Atteindre les objectifs et satisfaire les clients.

III. Démarche du projet

Afin de répondre exactement aux besoins exprimés et de bien mener le projet, nous avons mis en place la démarche de travail suivante :

- Evaluation des programmes préalables selon les exigences de la norme ISO/TS 22002-1 :2010
- Classification des PRP critique
- Etablissement des audits internes pour chaque rubrique
- Identification des anomalies et des systèmes de défaillance
- Mise à niveau de procédures relatives de la gestion des PRP

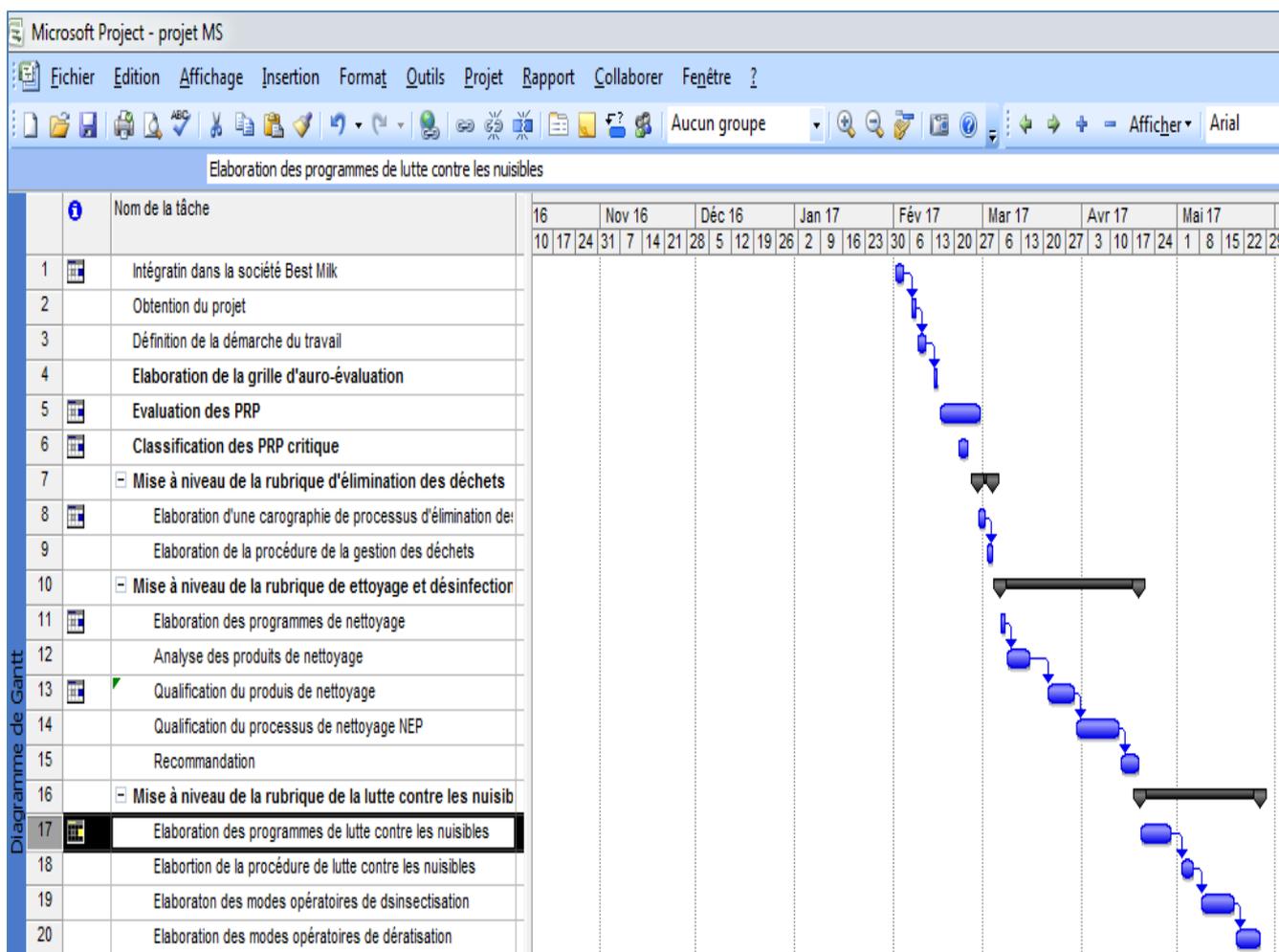


Figure 2 : Diagramme de Gantt

P *artie 3 : Pratique*

Chapitre 1 : Diagnostic de l'état actuel

I. Elaboration de la grille d'auto-évaluation

Afin d'évaluer l'état actuel de la société Best Milk vis-à-vis des programmes préalables cités auparavant, nous avons élaboré une grille d'auto-évaluation réunissant l'ensemble d'exigences apparues au niveau de la norme ISO/TS 22002-1: 2010.

La grille d'auto-évaluation permet de mesurer les écarts entre les pratiques réelles concernant les programmes préalables, et les exigences de la norme, elle présente aussi un outil d'aide pour réaliser des actions d'amélioration relatives au système de management qualité.

II. Evaluation des programmes préalables

La grille utilisée est constituée principalement de trois colonnes, dont la première figure les exigences des programmes préalables de la norme ISO/TS 22002 classées selon les chapitres, la deuxième colonne est l'état de satisfaction de chaque exigence et enfin la dernière est réservée aux observations et commentaires.

Pour la cotation, nous distinguons deux situations :

- Si le critère est respecté la cotation sera « conforme ».
- Si le critère n'est pas respecté la cotation sera « non conforme ».

Tableau 8: Evaluation des programmes préalables

N°	PRP	Nombre d'exigence	Nombre des exigences non conforme	% de non-conformité
1	Elimination des déchets	9	7	77.7
2	Nettoyage et désinfection	10	5	50
3	Maitrise des nuisibles	15	6	40
4	Hygiène des membres du personnel	22	5	22.7
5	Disposition des locaux	17	3	17.6
6	Conception/construction des bâtiments	19	3	15.7
7	Services généraux (eau-air-énergie)	15	1	6.6
8	Procédures de rappel de produit	10	0	0
9	Produits retraités/recyclés	8	0	0
10	Mesure de prévention de transferts de contamination	7	0	0
11	Gestion des produits achetés	14	0	0
12	Construction et disposition des bâtiments	7	0	0

III. Classement des PRP critiques

Nous avons utilisé la méthode de PARETO, comme méthode d'analyse pour déterminer les programmes préalables sur lesquels on doit agir en premier, et les classer en fonction de leur niveau de non-conformité.

Après avoir classé les PRP par un ordre décroissant, nous avons cumulé pour l'ensemble des rubriques le niveau de non-conformité dans le but de mettre en évidence les rubriques importantes par rapport au moins importantes comme le montre le tableau 9 et le diagramme 3 ci-dessous :

Tableau 9: Classification des programmes préalables

N°	PRP	Non-conformité %	% de non-conformité	% cumulé
PRP1	Elimination des déchets	77.7	33 %	33 %
PRP2	Nettoyage et désinfection	50	22 %	55 %
PRP3	Maitrise des nuisibles	40	17 %	73 %
PRP4	Hygiène des membres du personnel	22.7	10 %	83 %
PRP5	Disposition des locaux	17.6	8 %	90 %
PRP6	Conception/construction des bâtiments	15.7	7 %	97 %
PRP7	Services généraux (eau-air-énergie)	6.6	3 %	100 %
PRP8	Procédures de rappel de produit	0	0 %	100 %
PRP9	Produits retraités/recyclés	0	0 %	100 %
PRP10	Mesure de prévention de transferts de contamination	0	0 %	100 %
PRP11	Gestion des produits achetés	0	0 %	100 %
PRP12	Construction et disposition des bâtiments	0	0 %	100 %

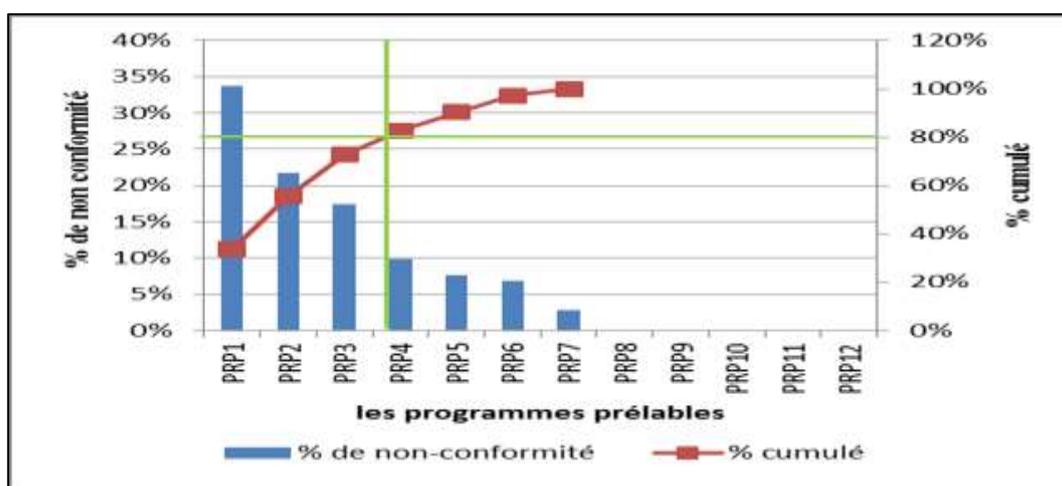


Figure 3: Diagramme de Pareto

Selon la loi de Pareto et à partir du graphe ci-dessus, notre étude va être focalisée par la suite sur les PRP suivants :

- Elimination des déchets.
- Nettoyage et désinfection.
- Maitrise des nuisibles.

Chapitre 2 : Mise à niveau des programmes préalables selon les exigences de la norme ISO/TS 22002-1: 2010

I. Elimination des déchets

I.1. Etat des lieux

I.1.1. Réalisation d'un audit interne

Pour les procédures de gestion des déchets, un audit a été réalisé en vue d'identifier le processus de fonctionnement, les anomalies et les défaillances du système afin de mettre en place un plan d'action approprié.

L'audit est effectué au moyen d'un check liste élaboré sur la base de la norme ISO 22002 V 2010 (intitulé aux programmes prérequis pour la sécurité des denrées alimentaires).

Un extrait général du check list est dans l'annexe. (**Voir annexe N°1**)

Questions	Cotation		Remarques
	C	NC	

L'analyse du questionnaire montre :

- Mauvais emplacement des déchets.
- Manque de marquage sur sol.
- Risque de contamination croisée (trajet de l'opérateur, porte ouvert).
- Absence d'affichage.
- Existence des crevasses (stagnation de l'eau).
- Stockage aléatoire des déchets.
- Conteneurs à déchets non identifiés.
- Non-respect du mode opératoire de nettoyage de la zone à déchets.
- Non-respect du principe de la marche en avant lors de l'évacuation des déchets.
- Accumulation des déchets dans la zone de production.

I.1.2. Classement des déchets

Selon Best Milk, les déchets générés par l'activité de production sont séparés en :

- Déchets vendables

- Déchets non vendables
- Déchets recyclables

Tableau 10: Classification les déchets Best Milk

Déchets vendable	Déchets non vendable	Déchets recyclable
-Emballage carton (sec) -les étoiles -Résidu de découpe -Bois -Fûts Métallique 200 L -Déchet Inox	-Sac sucre/poudre -Film alimentaire -Masque/gants /charlotte -Sachet (Lben/Lait/Moniich) -Résidu de l'opercule -Résidu sleeve -Bidons (produits chimiques) -bouteilles/pots remplies -Mandrins	-Bouteilles sec -Pneus

1.1.3. Description du processus de l'élimination des déchets

A la fin de production, l'opérateur de nettoyage procède à évacuer les déchets conditionnés en sacs en plastique vers la benne. Le transfert des déchets s'effectue selon un flux défini.

L'opérateur suit les étapes suivantes :

- Evacuation des poubelles interne et externe vers la zone déchets.
- Isolement des déchets recyclables, vendables et non vendables.
- Chargement des déchets au niveau de la benne de stockage.
- Nettoyage de la zone déchets.
- Evacuation vers décharge.

1.2. Mise à niveau de la procédure de la gestion des déchets

1.2.1. Cartographie du processus de la gestion des déchets

Après avoir bien assimilé la démarche d'élimination des déchets adoptée par la société Best Milk, nous avons établi un processus efficace qui répond aux attentes et des besoins des employés.

La description complète du processus, englobe la partie réelle de l'activité mais également les documents associés, ainsi les indicateurs de suivi permettant une surveillance correcte du processus.

La fiche d'identité du processus indiquée sous-dessous décrit le processus clés en précisant :

- Finalité du processus : La raison d'être du processus
- Type de processus : Pilotage, Réalisation
- Données d'entrées : une ressource ou une sortie d'un autre processus
- Données de sortie : valeurs ajoutées du processus
- Acteurs du processus
- Mesures des indicateurs
- Documents et enregistrements associées au processus

Tableau 11: Fiche d'identité du processus d'élimination des déchets

<i>Carte d'identité du processus</i>	
Finalités	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfaction des employés • Amélioration en performance l'efficacité du système de la gestion des déchets
Type de processus	Processus de réalisation.
Données d'entrées	<ul style="list-style-type: none"> • Besoin d'amélioration de la gestion des déchets. • Besoin du sens de sécurité. • Analyse des risques.
Données de sorties	<ul style="list-style-type: none"> • Avoir un environnement hygiénique. • Produit fini sain et sûr. • Rapport d'audit. • Plan d'action.
Acteurs du processus	Responsable qualité - Responsable d'hygiène
Mesures des indicateurs	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle QEHS. • Entretien locaux. • Audit interne.
Documents de références	<ul style="list-style-type: none"> • ISO/TS 22002 • ISO 14001 • Référentiel OHSAS
Enregistrements	<ul style="list-style-type: none"> • Bordereau de suivi • Check lite d'état d'évacuation



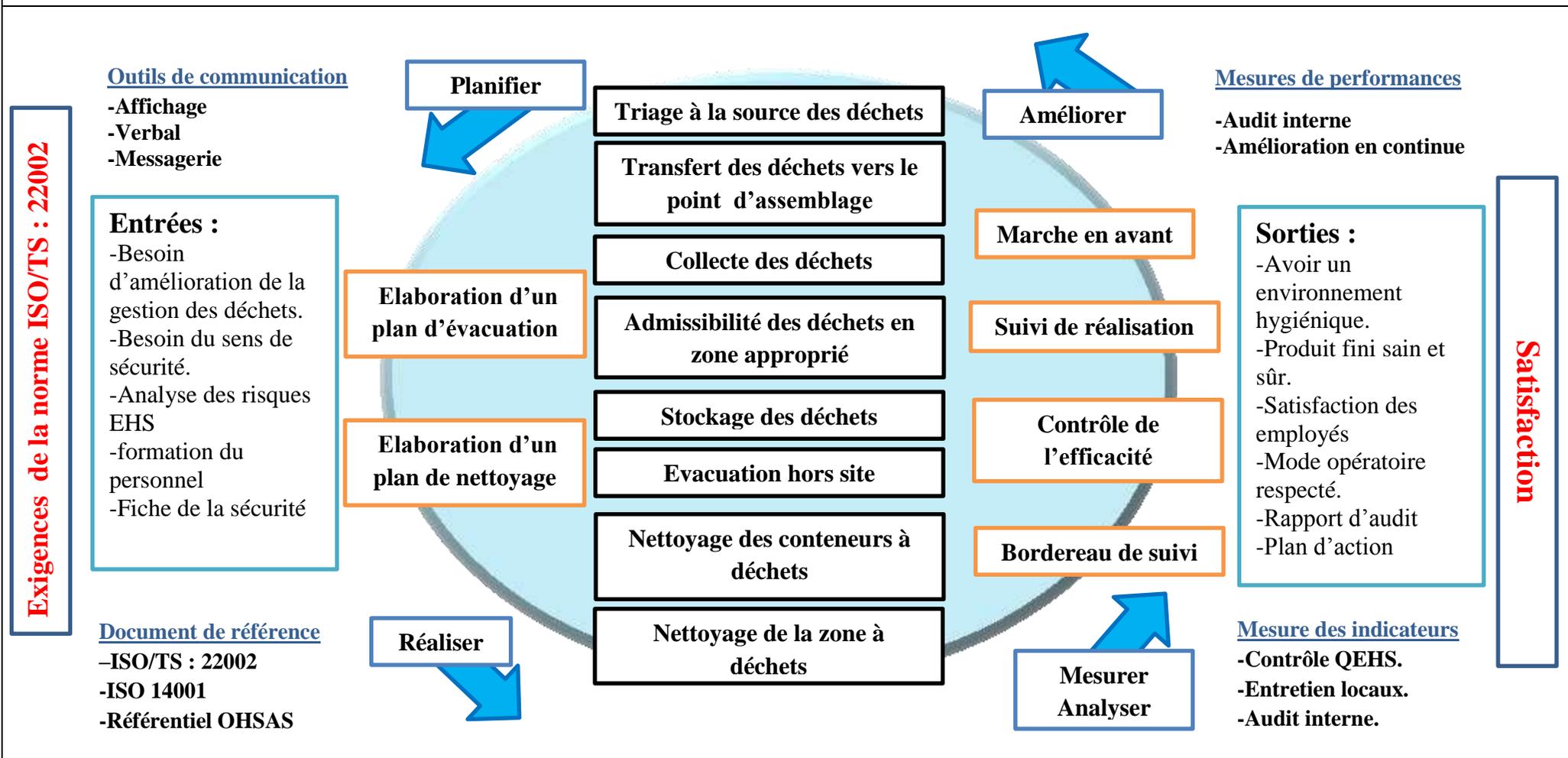
Cartographie de processus

Version : A

Service qualité

Elimination des déchets

Finalité et valeur ajouté du processus : mettre en œuvre et entretenir des systèmes de la gestion des déchets et améliorer en performance l'efficacité conformément à l'exigence de la norme ISO/TS 22002.



1.2.2. Procédure de la gestion des déchets

L'élaboration de la procédure de la gestion des déchets est basée sur la méthode japonaise 5S tout en en tenant compte du principe d'amélioration continue PDCA.

La procédure est préparée, validée par le service qualité et approuvée par la direction.

1.2.2.1 Elaboration du logigramme de la gestion des déchets

Tableau 12: Description des étapes de la gestion des déchets

Etape	Description	Responsable	Enregistrements
Début	Tri à la source en fonction du type des déchets dans différentes zone de production -Déchets vendables (propre) : plastique/carton -Déchets non vendable (souillés) -Déchets recyclable (propre)	Opérateur hygiène	bon de pesage camion
Transfert	Transfert des déchets vers les points d'assemblage.	Opérateur hygiène	
Collecte	Rassemblement des déchets au niveau des zones suivantes : -Espace d'entée process -Environnement laveuse caisses -Quai d'expédition -Zone dépotage camion -Entrée SAS conditionnement Environnement tour de séchage. Transfert vers le point d'assemblage central en respectant la marche en avant.	Opérateur hygiène	suivi d'évacuation
Stockage	- Le stockage des déchets banals s'effectue au niveau de la benne. -Les déchets vendables sont stockés au niveau des endroits identifiés pour vente ou recyclage.	Chef d'équipe	
Evacuation	-La décharge s'effectue conformément au planning élaboré (fréquence 3 fois / semaine) -Lors de l'évacuation, le chef d'équipe doit recevoir un bon de pesage camion (quantité nette déchets en KG). -Après l'évacuation, la benne et la zone déchets sont nettoyées conformément à la procédure de nettoyage et désinfection.	Chef d'équipe	suivi de nettoyage

1.2.2.2 Plan d'évacuation des déchets (plan)

La collecte des déchets consiste à séparer et à trier chaque objet avant de l'acheminer vers la zone appropriée. Ainsi l'opérateur responsable de la collecte des déchets doit porter des équipements de protection individuel (masque, charlotte, gants), ces équipements sont déposer à la déchèterie après le dépôt ou le stockage des déchets.

Tableau 13: Plan d'évacuation des déchets

	Zone	Responsable	Temps d'évacuation
Déchets interne	Salle de poudrage	Opérateur de nettoyage	06h00 12h30 19h00
	Salle de pasteurisation		
	Salle de maturation		
	Salle de conditionnement 1		
	Salle de conditionnement 2		
	Salle de conditionnement 3		
	Salle d'emballage		
Déchets externe	Laboratoire	Opérateur de nettoyage	
	Espace d'entrée process	Opérateur de nettoyage	06h30
	zone d'dépotage camion		13h00
	Environnement laveuse caisses		19h30
	Quai d'expédition		

1.2.2.3 Mode opératoire (DO)

Chaque entité génératrice de l'un des déchets doit impérativement les trier par catégorie au stade approprié. L'opérateur d'hygiène est responsable de transférer les déchets, de les débarrasser vers la zone de stockage tout en respectant le temps d'évacuation et le principe de « la marche en avant ».

Le stockage sur site de ces déchets est temporaire, il est adapté à chaque type de déchets, dans ce cas, il existe trois types d'installations des bennes de stockage :

-tout ce qui est carton ou papier propre est rangé ou conditionné dans des zones spécifiques à la catégorie « carton ».

-tout ce qui est plastique propre (emballage, pots ...) est rangé ou conditionné dans zones spécifiques à la catégorie « plastique ».

-les autres déchets souillés sont conditionnés dans des sacs en plastique puis dans la benne.

Tableau 14: Mode opératoire de l'évacuation des déchets

Evacuation des déchets		
Quoi	Comment	Consignes
Déchets de la zone de production	Salle poudrage, de Pasteurisation et de Maturation	
	Faire sortir les déchets vers le point de rassemblement (Espace d'entrée process) en respectant le principe de « la marche en avant ».	
	Salle de conditionnement 1	
	Débarrasser les déchets vers le point de rassemblement (entrée SAS conditionnement) en respectant le principe de « la marche en avant ».	
	Salle de conditionnement CB	
Faire sortir les déchets vers le point de rassemblement (Environnement tour de séchage) en respectant le principe de « la marche en avant ».		
Rassembler ces déchets avec les autres en respectant « le principe de la marche en avant » et les transporter vers le point d'assemblage central puis, vers la zone de stockage (déchetterie).		
Déchets de laboratoire	Débarrasser les déchets de laboratoire vers la zone de rassemblement (Espace d'entrée process) puis, les rassembler avec les autres déchets en respectant « le principe de la marche en avant » et les transporter vers la zone de stockage (déchetterie).	
Déchets externe	Rassembler les déchets externes au niveau des zones : - Espace d'entrée process - Entrée SAS conditionnement - Environnement laveuse caisses - Quai d'expédition Les transporter vers la zone de stockage (déchetterie) en respectant le principe de « la marche en avant ».	

1.2.2.4 Mise en place du système documentaire relatif à la procédure (Check)

▪ Plan de positionnement des poubelles internes et externes

D'après le diagnostic qu'on a réalisé, on a remarqué que le nombre des poubelles positionnées à l'intérieur de l'usine est insuffisant et ils ne sont pas identifiés par des codes qui montrent leur emplacement dans chaque unité de l'usine. En outre, la démarche qui suit les opérateurs de nettoyage pour évacuer les déchets ne respecte pas le principe de la « marche en avant ».

A la lumière de ce diagnostic, on a pu établir un système de codage des conteneurs à déchets, un plan de flux des déchets et un plan de flux de personnel. (voir annexe N°2)

• Codage des conteneurs à déchets

Le code définit par des lettres et des chiffres qui indiquent le positionnement des conteneurs à déchets et leur numéro d'ordre.

Signification des lettres	P : Process
	CY : Conditionnement yaourt brassé/ferme
	CB : Conditionnement yaourt à boire
	CL : Conditionnement lait
	Ex : Extérieure de la zone de production

Tableau 15: Codage des conteneurs à déchets

Déchets interne		Déchets externe	
Salle	Code	Emplacement	Code
Poudrage	P 1	Local social (vestiaire)	Ex 1
Pasteurisation	P 2	Zone de direction	Ex 2
Maturation	P 3	Zone de réception	Ex 3
Conditionnement 1	CY 4 / CY5 / CY6	Zone de stockage des produits chimiques	Ex 4
Conditionnement 2	CB 7/ CB 8 /CB 9	Zone quai d'expédition	Ex 5 / Ex 6
Conditionnement 3	CL 10 / CL 11	Zone sortie camion	Ex 7
Emballage	CL 12	Local social (buvette)	Ex 8 / Ex 9

- **État d'évacuation des déchets**

Afin de vérifier l'état d'évacuation des déchets, ainsi de mesurer l'implication et l'engagement des opérateurs vis-à-vis de la gestion des déchets, nous avons élaboré une check list permettant de surveiller l'état des poubelles et leurs propretés dans les différentes zones de l'usine, [annexe N°3]

- **Enregistrement historique d'évacuation**

La zone à déchets n'est qu'un lieu de stockage temporaire centralisé. L'élimination finale de ces déchets est sous-traitée à des entreprises spécialisées dans le recyclage, la valorisation ou le traitement...

L'entité chargé de la décharge des déchets procède à :

- Peser la quantité nette des déchets (kg).
- Transmettre le bon de pesage.
- Gérer le dossier de vente avec le service d'achat.

Le diagramme de la figure 4 présente la quantité des déchets en kg dans les mois 3 et 4

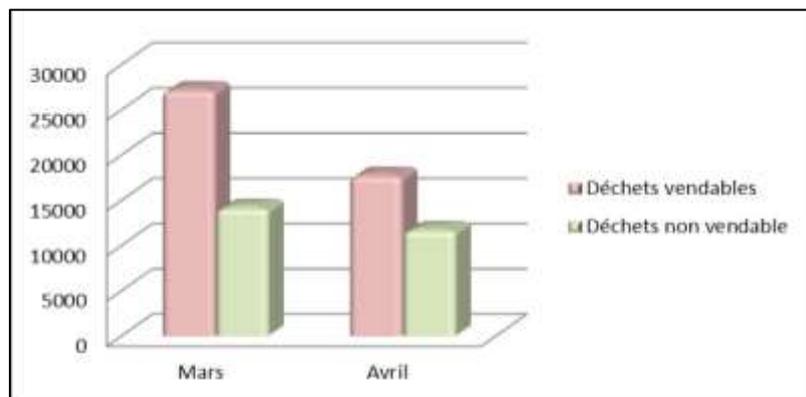


Figure 4: Déchets évacués de l'usine

Une bonne gestion des déchets permettrait de diminuer la quantité mensuelle des déchets produites par la société surtout les déchets vendables comme le montre la figure 4.

1.2.2.5 Vérification du système de la gestion déchets (Check)

Pour vérifier l'état de la gestion des déchets, des tournées journalières ont été faite en vue d'identifier les anomalies et les défaillances du système de la gestion des déchets afin de mettre en place un plan d'action approprié.

Les anomalies détectées sont :

- Non-respect du temps d'évacuation des déchets.

- Non-respect de la fréquence de nettoyage des conteneurs à déchets.
- Les conteneurs à déchets cassés.
- Mauvais emplacement des conteneurs à déchets.
- Non-respect du plan de nettoyage de la zone à déchets

1.2.2.6 Amélioration en continue (ACT)

L'amélioration de la gestion des déchets est basée sur la méthode japonaise 5S tout en tenant compte du principe d'amélioration continue PDCA.

➤ Premier S : Ranger

Un arrangement simple et clair peut visualisé et situé facilement les déchets de manière explicite et organisationnelle. Pour cela nous proposons de réaliser :

❖ Equipes chargés des programmes de la gestion des déchets dans l'usine

La première équipe : elle se chargea de transférer les déchets vers le lieu de stockage, cette équipe comprendra deux opérateurs et un chef d'équipe.

La deuxième équipe : elle s'occupera de gérer la zone à déchets, elle comprendra trois opérateurs de gestion des déchets dont un chef d'équipe et deux opérateurs responsables de classer les déchets selon leur zone appropriée.

La troisième équipe : elle se chargea de nettoyer les conteneurs à déchets et la zone de stockage des déchets. Elle comprendra trois opérateurs et un chef d'équipe.

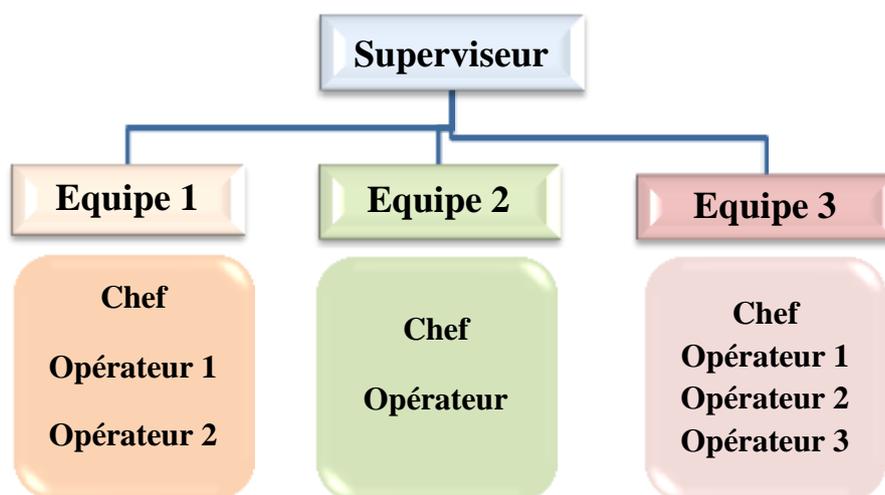


Figure 5: Organisation d'équipe de travail

❖ Plan d'évacuation des déchets

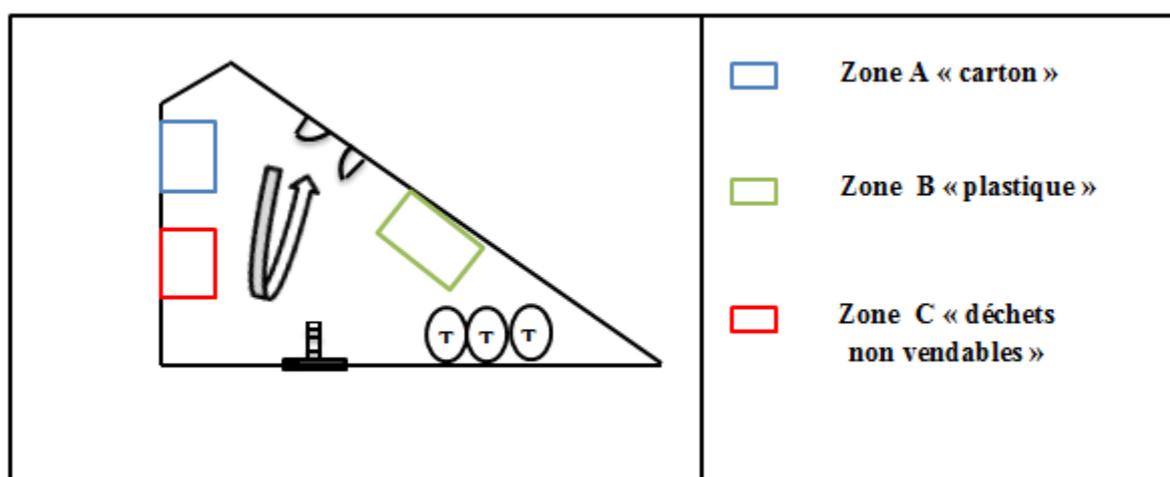
La procédure d'évacuation des déchets est résumée dans le tableau suivant :

Tableau 16: Plan d'évacuation des déchets

Evacuation des déchets			
Quoi	Comment	Qui	Quand
Déchets de la zone de production	Faire sortir les déchets de chaque zone de production en respectant le principe de la marche en avant puis les stocker dans leur benne spécifique. Déchets à risque « zone C » Déchet sans risque : Plastique « zone B » Carton « zone A »	L'opérateur de nettoyage.	Arrêt de production
Déchets de laboratoire	Débarrasser les déchets de laboratoire vers leurs conteneurs spécifiques puis les rassembler avec les autres déchets et les transporter vers la zone de stockage « zone C ».		Après le service
Déchets externe	Rassembler les déchets puis les débarrasser vers la zone de stockage.		Avant le rangement

❖ Répartition de la zone à déchets

Le nouveau découpage de la zone à déchets se caractérise par la mise en place des zones spécifiques pour chaque type de déchets, de façon à garder le tri réalisé lors de collecte et de manière à avoir une surface bien organisée.



➤ Deuxième S : Trier

Pour assurer et simplifier l'opération du tri des déchets au sein de la société, nous avons proposé des codes couleurs propres à chaque type de déchets :

- Déchets sans risque à la catégorie de :

- Plastique : vert
- Carton : marron
- Déchets à risque :
 - Déchets organique : rouge

➤ **Troisième S : Nettoyer**

Il faut insister sur le caractère régulier du nettoyage et respecter le plan de nettoyage affiché dans la zone à déchets. (**Voir annexe N°4**)

➤ **Quatrième S : Standardiser**

Après l’implantation du plan de la gestion des déchets, un travail de suivi doit être effectué pour veiller sur le bon déroulement de l’opérateur et augmenter le rendement de travail au fur et à mesure.

Un suivi doit être réalisé dans la zone à déchets en permanence par le chef d’équipe, c’est le point le plus délicat en cas de problème ou de mélange des déchets. C’est pour cela nous avons élaboré une check list permettant de surveiller l’état des poubelles et leurs propretés dans les différentes zones de l’usine. (**Voir annexe N°5**)

II. Nettoyage et désinfection

II.1. Etat des lieux

Pour évaluer l’état hygiénique des équipements et des locaux, un audit a été réalisé en vue d’identifier, les anomalies et les défaillances des programmes d’assainissement afin de mettre en place un plan d’action approprié.

L’audit est effectué au moyen d’un check list élaboré sur la base de la norme ISO 22002 V 2010 (intitulé aux programmes prérequis pour la sécurité des denrées alimentaires).

Un extrait général du check liste est dans (l’annexe N°6).

Questions	Cotation		Remarques
	C	NC	

L’analyse du questionnaire montre :

- Les personnes responsables de nettoyage ne respectent pas la dose ou la dilution déclarée dans la fiche technique des produits.
- Les personnes responsables de nettoyage ne respectent pas le mode opératoire de nettoyage.
- L’opérateur opère un nettoyage supplémentaire avec l’eau et le Divosan quand la machine est en marche.

- Absence d'un plan de nettoyage des équipements.
- Le matériel et les équipements utilisés dans le nettoyage ne sont pas entretenus de façon hygiénique.
- Les paramètres des systèmes NEP (la concentration, la durée de contact et la température de tout produit chimique utilisé) ne sont pas maîtrisés.

II.2. Elaboration des programmes de nettoyage et de désinfection

II.2.1. Programmes de nettoyage des locaux

Le plan de N&D est un document répertoriant l'ensemble des locaux, équipements et les matériels à nettoyer et/ou désinfecter, les protocoles à appliquer et les responsabilités associées. (**Voir annexe N°7**)

Une fois le plan du nettoyage et de la désinfection est défini et qualifié, nous avons élaboré des instructions de nettoyage et désinfection des différents locaux et équipements de la usine explicitant d'une manière détaillée la zone, mode opératoire, produit/matériels, fréquence et responsable de nettoyage

L'instruction de nettoyage et désinfection a été fait dans les différentes salles de la zone de production.

II.2.2. Programmes de nettoyage des équipements

La structure d'un plan de nettoyage et désinfection des locaux comprend généralement les équipements et les matériels à nettoyer et/ou désinfecter, les protocoles à appliquer et les responsabilités associées. (**Voir annexe N°8**)

II.3. Produits de nettoyage et de désinfection

Dans le but de prouver l'efficacité des produits de nettoyage et désinfection nous avons opté la démarche suivante :

- Lancer un appel d'offre.
- Réceptionner les plis de réponse à l'appel d'offre.
- Sélectionner les fournisseurs.
- Recevoir des échantillons gratuits des produits.
- Comparer l'efficacité de produit entre deux fournisseurs.

Après l'étude du marché, nous avons pu sélectionner deux fournisseurs pour garder le meilleur.

Tableau 17: Produits de nettoyage étudiés.

Fournisseur 1	Fournisseur 2
Savon Moussant	MILAV N
Easyfoam	FOAM Chlor
Nobla Savon	MIL-92

Pour bien cerner le problème de choix de fournisseur, on s'est basé sur :

- Efficacité des produits.
- Qualité des produits.
- Coût des produits.

II.3.1. Efficacité

➤ Détergents neutres

Pour déterminer le produit de nettoyage le plus efficace et qui donne des meilleurs résultats sur le sol, on a fait une comparaison entre deux produits neutres de fournisseurs différents.

L'opérateur de nettoyage procède à appliquer les produits dans différentes zones de l'usine avec des doses bien déterminées et dans un temps constant.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 18: Efficacité des produits de nettoyage neutre.

Détergents	Dose	Efficacité
MILAV N	3 g/l	+
	6 g/l	++
	9 g/l	+++
Savon Moussant	3 g/l	-
	6 g/l	-
	9 g/l	+

Après avoir appliqué les produits, l'opérateur de nettoyage nous informe que :

-La dose de **3 g/l** de produit, MILAV N a un bon pouvoir moussant et peut éliminer tous les types de salissures qui existent sur le sol contrairement au savon moussant.

-La dose de **6 g/l**, le savon moussant a donné des résultats plus au moins satisfaisant, en revanche, MILAV N reste le plus efficace.

-La dose de **9 g/l**, le savon moussant a la même efficacité que le MILAV N à une dose de 3g/l.

Conclusion :

On peut conclure que le produit « MILAV N » est le plus efficace, puisqu'il a donné des résultats les plus satisfaisants à faible dose par rapport au savon moussant.

➤ **Détergents alcalins**

L'opérateur de nettoyage procède à appliquer le produits sur la partie externe de la machine avec des doses, indiquées dans la fiche technique pour chaque produit, bien déterminées.

Le conducteur de la machine était la personne chargée de la comparaison entre les deux produits.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 19: Efficacité des produits de nettoyage alcalins.

Foam Chlor (1-10%)		Easyfoam (0.4- 3.2%)	
Dose	Efficacité	Dose	Efficacité
1 %	+	0.4 % et 1 %	-
2.5 %	+	1.8%	-
5 %	++	2.5 %	++
10 %	+++	3.2 %	+++

Le conducteur de la machine nous informe que :

-Foam Chlor est efficace même à faible dose.

-Easyfoam n'est efficace que si la dose est supérieure ou égale à 2.5 %.

Conclusion :

On peut conclure que le produit « Foam Chlor» est le plus efficace par rapport au « Easyfoam ».

➤ **Détergents hygiénique utilisés par le personnel**

Une analyse a été effectuée en vue de déterminer le produit le plus efficace pour choisir l'un des deux fournisseurs. L'étude a été faite sur une population composée de 100 personnes.

Les résultats sont présentés dans le graphe ci-dessous :

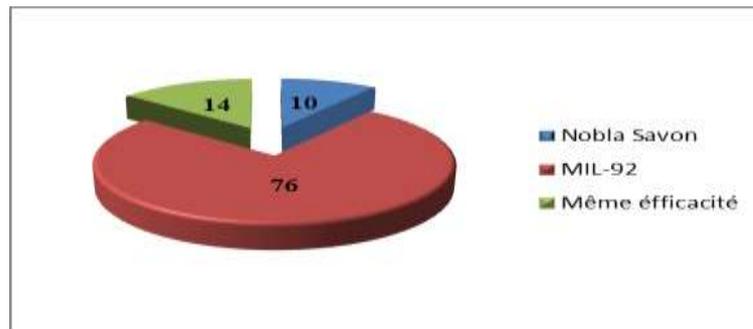


Figure 6: Comparaison des produits hygiénique par le personnel.

Les résultats montrent :

- 10 personnes nous informe que le produit « Nobla Savon » est plus efficace.
- 14 personnes nous informe que les deux produits ont la même efficacité.
- 76 personnes nous informe que le produit « MIL-92 » est plus efficace.

Conclusion

Le produit « MIL-92 » est plus efficace.

II.3.2. Qualité

Afin d'étudier la qualité de produits de nettoyage, on a effectué une analyse microbiologique d'un échantillon du produit pour la recherche des coliformes.

➤ **Détergents alcalins**

Dans le but d'estimer la charge microbienne des faces externes des équipements, nous avons réalisé une analyse microbiologique pour la recherche des coliformes. (**Voir annexe N°9**)

Les résultats sont présentés dans la figure ci-dessous :

Tableau 20 : Comparaison microbiologique entre deux produits alcalins.

Produit	Dose	Nombre de colonie
Foam Chlor	1 %	0 colonie
	2.5 %	0 colonie
	5 %	0 colonie
	10 %	0 colonie
Easyfoam	0.4 %	11 colonies
	1 %	3 colonies
	1.8 %	0 colonie
	2.5 %	0 colonie

Pour les deux produits désinfectant, on a trouvé un amas de colonies avant l'application du produit désinfectant. Après l'application des produits, on remarque que :

- Pour Foam Chlor : aucune colonie n'est détectée même à faible dose du produit.
- Pour Easyfoam : on a observé 11 colonies à 0.4 % et 3 colonies à 1%.

Conclusion :

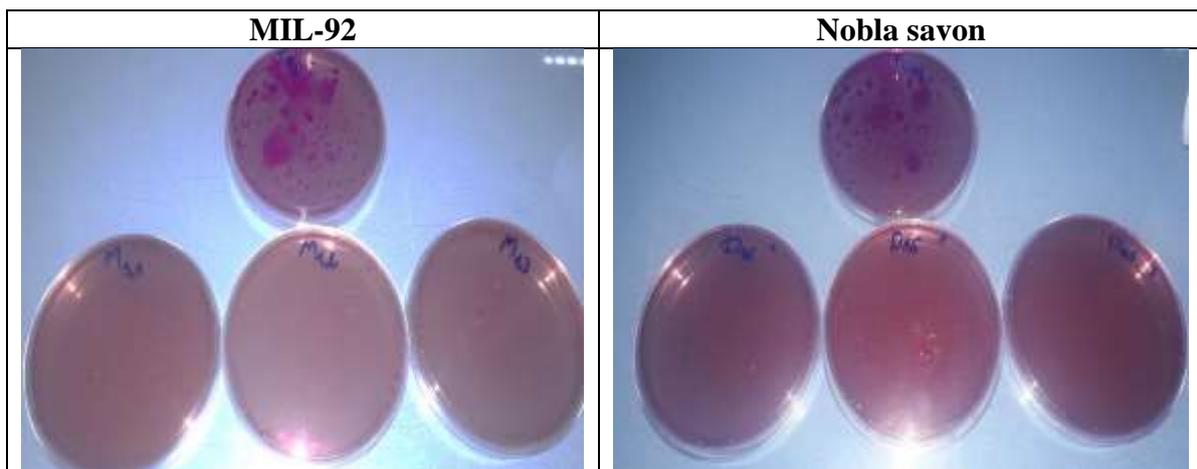
On a constaté que le produit « Foam Chlor » est un bon désinfectant, puisqu'il a donné des résultats les plus satisfaisants.

➤ **Détergents hygiénique du personnel**

Pour savoir le produit de désinfection des mains le plus efficace, on a fait un test microbiologique pour la recherche des coliformes. (Voir annexe N°10)

Les résultats sont présentés dans la figure ci-dessous

Tableau 21: Analyses microbiologiques des produits hygiéniques du personnel.



Aucune colonie n'est détectée pour les deux produits.

Conclusion

Les deux produits sont de bonne qualité.

II.3.3. Coût

Le choix du fournisseur se fait selon le prix des produits. Pour se faire, nous avons besoin de calculer le bénéfice de chaque produit en fonction de leur consommation.

Tableau 22: Estimation des prix mensuel de chaque produit

Fournisseur	Produit	Prix	Dose	Consommation	Prix mensuel
Fournisseur 1	Savon Moussant	5 Dh/kg	9 g	75 kg	375 Dh
	Easyfoam	18 Dh/kg	1.8 %	20 kg	360 Dh
	Nobla Savon	18.34 Dh/kg	1.5 ml	40 kg	733.6 Dh
Fournisseur 2	MILAV N	12 Dh/kg	3 g	25 kg	300 Dh
	Foam Chlor	16 Dh/kg	1 %	12 kg	192 Dh
	MIL-92	10.5 Dh/kg	1.5 ml	40 kg	420 Dh

Les résultats montrent :

Les produits du fournisseur 2 est moins cher par rapport à ceux du fournisseur 1.

Conclusion :

Le gain obtenu par le choix de deuxième fournisseur est de 23.3 %.

D'après l'évaluation de la qualité, efficacité et le cout des produits de nettoyage, nous avons choisi le deuxième fournisseur puisqu'il répond au besoin de la société.

II.4. Qualification des produits de nettoyage dans le système CIP

II.4.1. Suivre la variation du pH

Objectif : Suivi de la variation du pH dans chaque phase du nettoyage CIP du pasteurisateur LP afin de standardiser et fixer les quantités de l'acide et de la soude ajoutés et le temps des phases.

➤ *Etat initiale*

La collecte des données sur ces paramètres est faite sur 4 jours. Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 23: pH des différentes phases.

Phase CIP	Temps (s)		Début			Milieu			Fin		
	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max
Rinçage	200	500							7.23		
Soude	2900	3500	12.79	12.47	13.05	12.72	12.2	13.25	12.63	12.07	13.07
Rinçage soude	800	800							8.42	7.25	9.7
Acide	1000	1500	0.7	0.00	1.89	1.21	0.7	1.58	0.91	0.48	1.32
Rinçage acide	1500	1500									
Sanitation	1200	1200							7.53	7.15	7.79

Les résultats montrent :

- Une variation du pH dans la phase acide et la phase soude, sachant que le pH de la soude doit être égale à 12.94 ± 0.2 et le pH de l'acide égale à 1.15 ± 0.2 .
- le pH de l'eau de rinçage (8.42) à la sortie du pasteurisateur est plus élevé que la norme (7.25).
- Une variation du temps de la phase soude et la phase acide, sachant que :
 - Le temps de la phase soude est 3500 s.
 - Le temps de la phase acide est 1200 s.

Tableau 24: Consommation journalière de l'acide et de la soude

Produit de nettoyage	Consommation journalière (kg)
La soude	38 - 45
L'acide	34

Anomalies :

Lors de l'évaluation du système de nettoyage du pasteurisateur, on a pu détecter plusieurs anomalies :

- Le temps des phases soude et acide est variable.
- pH de l'eau rinçage de la phase soude est basique (supérieur à 8).
- La quantité de la soude de départ est variable.
- Le temps de la phase acide et la phase soude n'est pas maîtrisé.
- mal gestion de rinçage (manque de précision du temps)
- L'ajout de l'acide ou de la soude avant la fin du rinçage
- Changement du temps des phases par l'opérateur responsable du nettoyage.

➤ ***Mise en place des standards***

Après avoir effectué des essais, on a pu déterminer des standards en concentration de l'acide et de la soude afin d'assurer un bon nettoyage.

Tableau 25: Les standards en concentration et température de la soude et l'acide

Phases	Solution	Concentration	Température
Rinçage	L'eau neuve		
Soude	Lessive de soude 42%	2.01%	80°C
Rinçage soude	L'eau neuve		
Acide	Acide nitrique 63%	1.53%	65°C
Rinçage acide	L'eau neuve		
Sanitation	L'eau chaude		87°C

➤ Calcul de la quantité de la soude

Les données d'entrée sont :

- La Concentration initiale de la soude caustique (NAOH) est de **42%**.
- La quantité d'eau circulante dans le circuit de la pasteurisation du lait est de **1200** Litres.
- La Concentration de la soude caustique (NAOH) recommandée est de **2.01 %**.
- La densité de la soude est de 1.45

Pour atteindre la concentration souhaitée qui est de : 2.02 %, il faut verser 24.12 L (35 kg) de soude dans le circuit du pasteurisateur du lait.

➤ Calcul de la masse de l'acide nitrique.

Les données d'entrée sont :

- La Concentration initiale de l'acide nitrique (HNO₃) est de 68%.
- La quantité d'eau circulante dans le circuit de la pasteurisation du lait est de 1200 Litres.
- La Concentration de l'acide nitrique (HNO₃) recommandée est de 1,53 %.

Pour atteindre la concentration souhaitée qui est de : 1,53 %, il faut verser 18.36 L (25 kg) de l'acide dans le circuit du pasteurisateur du lait.

➤ *Evaluation des standards du pasteurisateur*

Après avoir standardisé la concentration de l'acide et de la soude, on a effectué deux essais pour évaluer le pH dans les différentes phases de nettoyage.

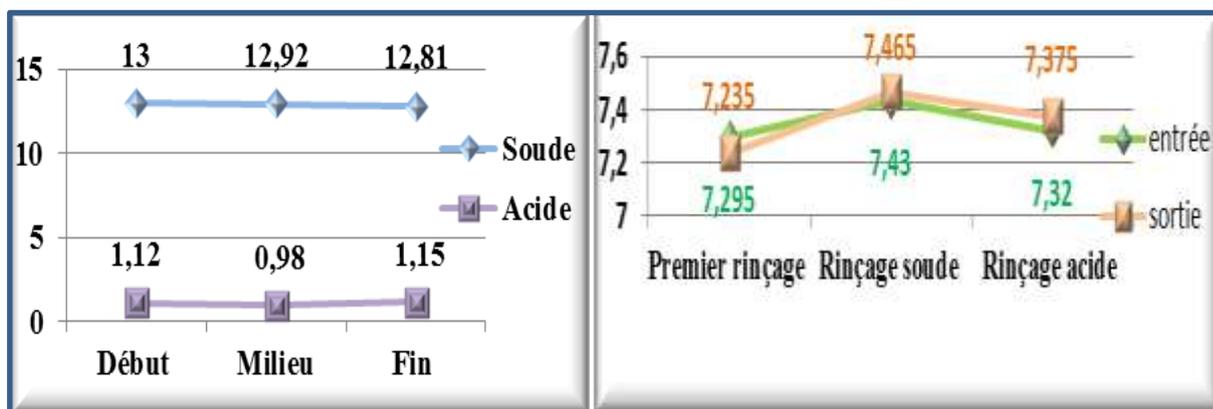


Figure 7: Variation du pH dans les différentes phases de nettoyage de pasteurisateur

Les résultats montrent :

- Le pH de rinçage de l'entrée et de sortie est neutre (inférieur à 7.5).

- Le pH de la soude et l'acide est presque stable durant toutes les phases.

II.4.2. Variation de la température

Objectif : diminuer le temps de nettoyage de pasteurisateur.

➤ Collecte des données

La collecte des données sur ces paramètres est faite sur un jour. Les résultats obtenus sont représentés dans la figure suivante :

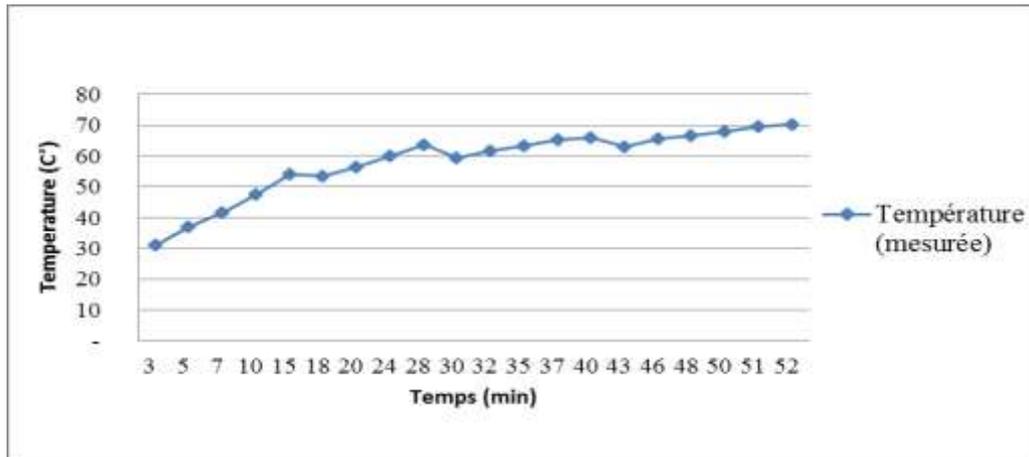


Figure 8: Variation de la température dans la phase soude

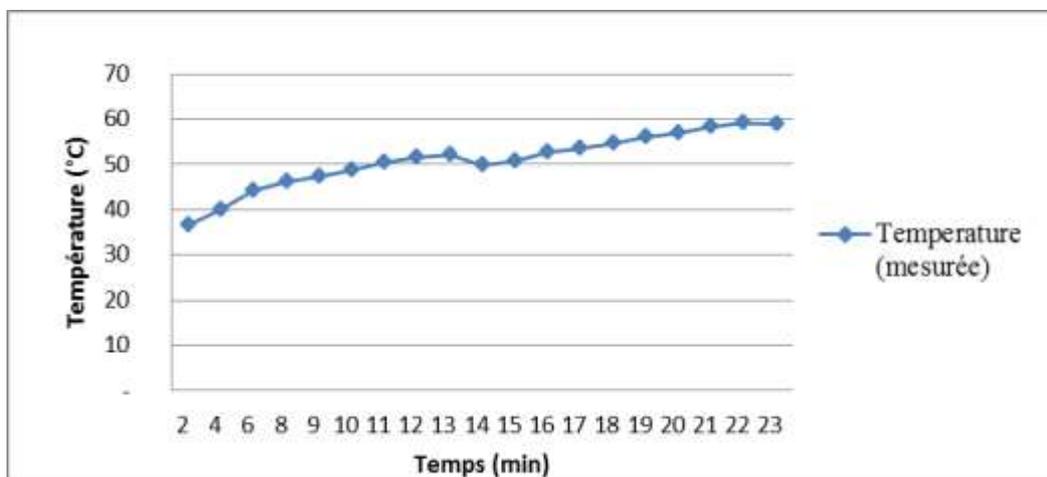


Figure 9: Variation de la température dans la phase acide

Les résultats montrent :

- La température cible de la phase soude est égale à 80°C, au bout de 52 min, elle atteint que à 71 °C. Sachant que, idéalement, cette température devrait être atteinte dès l'arrivée de la soude à la sortie du pasteurisateur dans les 7 premières minutes.

- La température cible de la phase acide est égale à 60 °C, alors qu'elle n'est atteinte qu'au bout de 23min. Sachant que, idéalement, cette température devrait être atteinte dès l'arrivée de l'acide à la sortie du pasteurisateur dans les 6 premières minutes.

II.5. Recommandations

Dans le but d'assurer le bon déroulement de N&D du pasteurisateur, nous recommandons de :

- Fixer et respecter le temps de chaque phase de nettoyage.
- Ajouter l'acide et la soude à la fin du rinçage pour avoir un volume d'eau fixe
- Respecter la dose ou la quantité de l'acide et la soude.
- Mise en place d'une boucle de chauffage à la sortie de pasteurisateur.

III. Maitrise des nuisibles

III.1. Réalisation d'un audit interne

Un audit a été réalisé en vue d'identifier le processus de fonctionnement, les anomalies et les défaillances du système afin de mettre en place un plan d'action approprié. L'audit est effectué au moyen d'un check list élaboré sur la base de la norme ISO 22002 : 2010 (intitulé aux programmes prérequis pour la sécurité des denrées alimentaires).

Questions	Cotation		Remarques
	C	NC	

L'analyse du questionnaire montre :

- Les installations de grillages/moustiquaires sur les fenêtres et bouches d'aération sont détériorées dans certaines zones.
- Les déchets sont stockés dans des conteneurs qui ne sont pas munis d'un couvercle
- Les portes d'entrée du personnel de l'unité de production ne sont pas toujours fermées
- La porte située près de la zone des déchets est toujours ouverte
- Le grillage de l'égout dans la zone à déchets est cassé

III.2. Programmes de maitrise des nuisibles

III.2.1. Identification de la nature des nuisibles ciblés

Les nuisible regroupent les espèces animales qui vont potentiellement causer un certain nombre de dégâts sur les installations, sur les produits stockés (matières premières, emballages) et qui représentent par conséquent une source de contamination des produits et par suite une menace pour l'hygiène.

L'inspection de l'état actuel nous permet de classer les nuisibles potentiels en trois catégories.

- Les rongeur (rats, souris)
- Les insectes rampants (cafards, blattes)
- Les insectes volants (mouches, moustiques, guêpes)

III.2.2. Détermination des moyens de la lutte contre les nuisibles

En fonction des types de nuisibles identifiés auparavant, nous procédons ensuite à une détermination des moyens de lutte efficaces garantissant la sécurité des produits fabriqués, il existe deux moyens de lutte.

▪ Moyens de lutte adoptés par la société (cas des insectes)

Pour veiller à un environnement hygiénique au sein de la société Best Milk, elle a mis en place deux sortes de traitement pour :

Les insectes rampants : la pose de gel – plaque master trap

Les insectes volants : le destructeur électrique d'insectes volatiles (DEIV)

Le mode opératoire de désinsectisation est illustré au niveau de **l'annexe N° 11**.

▪ Moyen de lutte adopté par un prestataire externe

Un traitement anti-nuisible est réalisé chaque mois par un prestataire externe selon un contrat annuel.

Cas d'insectes : pulvérisation et fumigation

Cas des rongeurs : Mise en place des boites d'appâtage dans l'environnement usine et boite d'appâtage à l'extérieur.

Le mode opératoire pour positionnements des boites d'appâtage est illustré au niveau de **annexe N° 12**.

III.2.3. Construction d'un plan de lutte contre les nuisibles

Un document structuré nommé le plan de lutte contre les nuisibles illustrés au niveau de **l'annexe N° 9**.

Ce plan fourni :

- Les moyens de lutte préventifs mis en place par zone.
- La fréquence de contrôle, responsabilité, type de nuisibles....

III.2.4. Elaboration de la procédure de lutte contre les nuisible

La procédure est préparée, validée par le service qualité et approuvée par la direction.

Conclusion générale

Dans son objectif de garantir un environnement hygiénique et de renforcer sa position dans le marché du lait et de ses dérivés, la laiterie Best Milk s'impose à travers ses projets afin d'assurer un produit salubre à ses consommateurs.

Pour ce faire la laiterie Best Milk a initié le projet intitulé «mise à niveau des programmes prérequis» qui a comme mission l'instauration des mesures de maîtrise tout au long de la chaîne de production. Ces mesures transversales assurent un environnement hygiénique approprié à la production, à la mise à disposition des produits finis et de denrées alimentaires sûrs pour la consommation humaine.

A cet effet, nous avons opté pour une démarche structurée dont l'enchaînement suit ce sens : nous avons commencé par la réalisation d'un diagnostic de l'existant basé sur un modèle d'une grille d'auto-évaluation en tenant compte des référentiels normatifs étudiés. Après nous avons enchaîné par l'analyse ABC afin de classer et recenser les programmes les plus critiques en termes de non-conformité vis-à-vis des exigences retenues.

L'analyse de l'état actuel effectuée, nous a permis de constater que la laiterie connaît un manque des conteneurs à déchets au niveau des zones de transformations, ainsi que l'élimination des déchets se fait d'une manière informelle en absence de toute opération de trie. En outre, nous avons remarqué que le processus de nettoyage de pasteurisateur s'effectue d'une façon inorganisée à causes de la différence de la concentration des produits utilisés, et l'absence d'une instruction de nettoyage bien définie

Afin de pallier à ces différentes anomalies, nous avons mis en place des plans d'actions efficaces vis-à-vis des PRP retenus, il s'agit notamment de PRP nettoyage et désinfection, PRP lutte contre les nuisibles et PRP gestion des déchets. Ces plans d'actions se manifestent principalement en : Elaboration d'une cartographie de processus et la réalisation d'un plan de flux des déchets, fixation et standardisation la concentration de soude et d'acide par la réalisation d'un suivi sur la variation du pH et la variation de la température ainsi que le choix de fournisseur en tenant compte de la qualité, l'efficacité et le coût de leurs produits.

Un projet de mise à niveau des programmes prérequis au sein d'une laiterie s'inscrit dans l'optique de construire le socle de toute démarche de maîtrise de la qualité sanitaire tout au long de la chaîne de production. Dans cette perspectives nous proposons de : mettre en pratique l'ensemble d'actions mis en place dans le cadre des programmes prérequis réalisés, mettre en œuvre les PRP restants, construire le système HACCP et enfin instaurer le système de management des denrées alimentaires selon la norme ISO 22000.

Références bibliographiques

[1] Communication privée

[2] AFNOR 'NF EN ISO 22000 : Systèmes de management de la sécurité des denrées «Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire alimentaires »', Edition AFNOR 2005.

[3] CHAUVET Amandine, GIMALAC Loura, PUTHOD Stéphanie 'Guide des programmes préalables' : Volet iso 22000, Polytech Montpellier.

[4] CODEX ALIMENTARIUS 'Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires comité du codex sur l'hygiène alimentaire' CX/FH 16/48/5 Add.1 rev1.

[5] PASA 'Manuel des programmes d'amélioration de la salubrité des aliments' Section 3.1.1.1, page 9 – Exigences des programmes préalables –Version 2014.

[6] AFNOR 'ISO/TS 22002-1 : Spécification technique : Programmes prérequis pour la sécurité des denrées alimentaires', Edition AFNOR 2010-12-15.

[7] Michel AUGRIS, Etablissement public d'enseignement supérieur ou de recherche 'Gestion des déchets' : page 14, Edition par INRA en Mai 2002.

[8] NORBERT DAGIEU, Académie de Lyon 'Nettoyage et désinfection' page 8, Edition en 2013.

[9] EC- ASEAN, Programme de coopération économique sur norme, qualité et évaluation de la conformité 'Lignes directrices sur le HACCP, BPF, et BPH pour les PME de l'ASEAN' : page 20, Edition 2005.

[10] « QQQQCP », École centrale de Lille, par Rémy Bachelet (CC-BY-SA).

[11] : « Le diagramme de Pareto », Université Lyon 1 - Qualité Sécurité Environnement, édition 2007.

[12]: « One VP of engineering, obviously oblivious to Deming's Plan-Do-Check-Act cycle or, as it is known, PDCA, thought the letters stood for Please Don't Change Anything. » The Canadian Institute of Strategic Studies, 1993, 90 p., p. 15.

[13] : Understanding Japanese Management Practices, Parissa Haghirian, Business Expert Press, 2010.

Liste des annexes

Annexe 1:Extrait d'audit interne « élimination des déchets »

Annexe 2: Plan de flux des déchets solide

Annexe 3: Check list de surveillance de l'état d'évacuation des poubelles.

Annexe 4: Instruction de nettoyage de la zone à déchets.

Annexe 5: Check list de contrôle des opérations effectuées.

Annexe 6: Extrait d'audit interne « nettoyage & désinfection »

Annexe 7: Extrait du plan de nettoyage & Désinfection des locaux.

Annexe 8: Extrait du plan de nettoyage & Désinfection des équipements.

Annexe 9: Extrait du plan de lutte contre les nuisibles.

Annexe 10: Fiche d'analyse microbiologique par écouvillonnage (Produits alcalins).

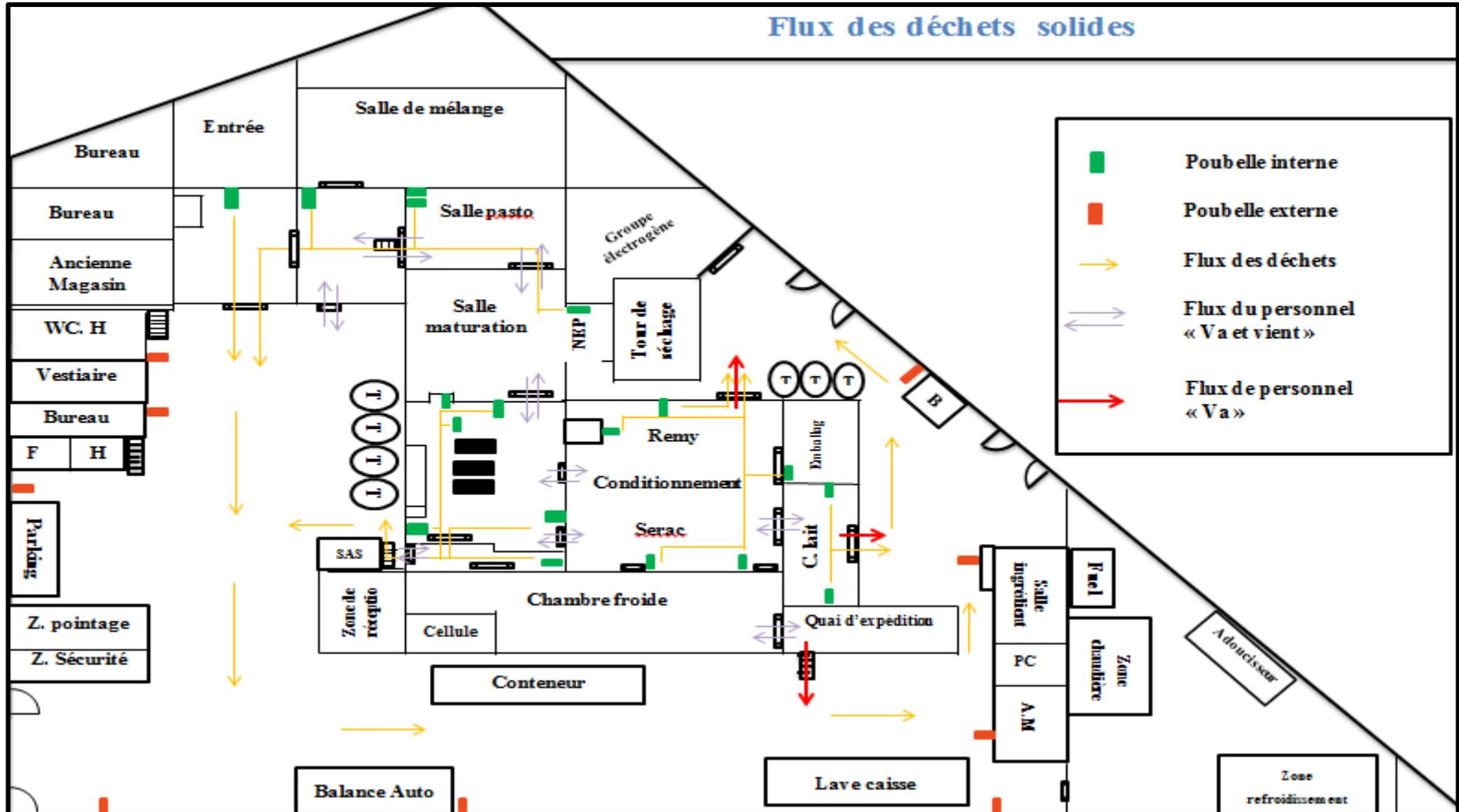
Annexe 11: Mode opératoire de désinsectisation.

Annexe 12: Mode opératoire de dératisation.

Annexe 1:Extrait d'audit interne « élimination des déchets »

 Service qualité	<h2 style="margin: 0;">Audit interne</h2>		Audit N° : 2
			Date :
			Heure :
Activité auditée : _____ Responsable d'audit : _____ Auditeur : _____			
Questions	C	NC	Remarque
Elimination des déchets			
Des systèmes doivent être en place pour minimiser l'accumulation des déchets dans la zone de production.		X	Un programme d'élimination des déchets doit être assuré dans chaque zone de production.
L'élimination des déchets doit répondre aux exigences réglementaires. Si nécessaire, les déchets doivent être enlevés par des sous-traitants agréés et les enlèvements doivent être documentés.			
Les conteneurs à déchets, pour l'utilisation intérieure et extérieure doivent être clairement identifiés, nettoyés et désinfectés de façon appropriés.		X	Les conteneurs à déchets ne sont pas identifiés.
Les conteneurs de ramassage externes les compacteurs devraient être fermés et/ou couverts pour minimiser l'attraction des nuisibles.		X	La benne de ramassage des poubelles n'est pas fermée et exposée à l'air ce qui augmente l'attraction des nuisibles.
Les déchets ne doivent pas s'accumuler dans des aires de manipulation et de stockage des aliments et les zones avoisinantes.		X	Les déchets sont accumulés dans une zone proche du conditionnement.
Les conteneurs à déchets entreposés à l'extérieur doivent être fermés et enlevés à des fréquences appropriées.		X	Le nombre des poubelles entreposés à l'extérieur est peu satisfaisant.
Les déchets doivent être gérés afin de prévenir la contamination des produits, de l'eau et du sol.		X	Le nettoyage du sol de la zone déchets n'est pas respecté.
Les déchets solides du laboratoire sont éliminés d'une manière prévenant la contamination des denrées alimentaires (circuits déchets laboratoire).			
Les produits finis non conformes ou périmés sont détruits conformément à la réglementation et dans des zones qui ne présentent pas de risque de contamination.	X		Les produits non conformes sont détruits dans une zone loin de la zone de production.

Annexe 2: Plan de flux des déchets solide



Annexe 3: Check list de surveillance de l'état d'évacuation des poubelles.

		Fiche de contrôle de Nettoyage et Désinfection des poubelles															Ref	
		Nettoyage & Désinfection des poubelles dans les différentes zone de l'usine															Version	
Zone	Opérateur	Date	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	Visa de l'opérateur
Usine séchage		.../.../...																
Les abords		.../.../...																
Zone de chaudière		.../.../...																
Locaux sociaux		.../.../...																
Administration		.../.../...																
Groupe électrogène		.../.../...																
Laboratoire		.../.../...																
Salle de poudrage		.../.../...																
Salle de pasteurisation		.../.../...																
Salle maturation		.../.../...																
Salle de conditionnement 1		.../.../...																
Salle de conditionnement 2		.../.../...																
Salle de conditionnement 3		.../.../...																
Salle d'emballage		.../.../...																
Commentaire																		

Annexe 6: Extrait d'audit interne « nettoyage & désinfection »

 Service qualité	Audit interne		Audit N° : 1
			Date :
			Heure :
Activité auditée :		Responsable d'audit :	
Auditeur :			
Nettoyage et désinfection			
Questions	C	NC	Remarque
Les produits chimiques de nettoyage industriel devraient être manipulés et utilisés soigneusement conformément aux instructions du fabricant.		X	Les personnes responsables de nettoyage ne respectent pas la dose ou la dilution déclarée dans la fiche technique.
Les produits chimiques de nettoyage industriel devraient être conservés séparément des aliments, dans des récipients clairement identifiés.	X		Les produits chimiques de nettoyage sont stockés dans le magasin et conservés séparément des produits finis.
Les produits chimiques de nettoyages utilisés sont certifiés à l'abri de danger sanitaire.		X	La soude et l'acide nitrique sont stockés dans la zone de réception en contact direct avec le soleil.
Le nettoyage doit éliminer les résidus alimentaires, la saleté et le film bactérien, qui peuvent être une source de contamination.		X	Les personnes responsables de nettoyage ne respectent pas le mode opératoire de nettoyage.
Les opérations de nettoyage ou de désinfection ne doivent pas constituer un risque de contamination des produits.		X	L'opérateur opère un nettoyage supplémentaire avec l'eau et le Divosan pour éliminer les éclaboussures.
Les programmes de nettoyage et de désinfection doivent assurer que toutes les parties de l'entreprise sont convenablement propres, et devraient inclure le nettoyage de l'équipement de nettoyage.		X	Absence d'un plan de nettoyage des équipements.
Le nettoyage et les programmes de nettoyage doivent être continuellement et efficacement suivis (pour vérifier qu'ils sont adaptés et efficaces, et être accompagnés au besoin d'une documentation).		X	Un programme de surveillance doit être assuré afin de garantir l'adéquation et l'efficacité permanentes des programmes de nettoyage.
Le programme de nettoyage appliqué doit spécifier les zones et les équipements à nettoyer, les responsabilités	X		Le programme de nettoyage est appliqué et affiché dans chaque zone de l'usine.

Annexe 7: Extrait du plan de nettoyage & Désinfection des locaux.

Zone	Elément	Action	Produits	Matériels	Fréquence	Responsable	Enregistrements
Salle de poudrage	Sols / Egouts	Appliquer le produits de nettoyage	Savon moussant, Eau de javel	Seau, Balai, Raclette	1 fois / jour	Opérateur de nettoyage	02-MO-02
		Frotter le sol et les égouts					
		Rincer et faire un essuyage humide					
	Murs/ Fenêtres	Dépoussiérer les fenêtres	Eau de javel, Sanicroix	Balai, chiffon	1 fois / mois		
		Faire un balayage humide des fenêtres					
	Plafond	Dépoussiérer le plafond	Eau de javel	Balai, Chiffon	1 fois / 3 mois		
Faire un balayage humide		Sanicroix					

Annexe 8: Extrait du plan de nettoyage & Désinfection des équipements.

Machine	Equipements	Mode opératoire	Produits	Matériels	Fréquence	Responsable	Enregistrement
Erca 3	Plaque chauffe	-Démonter la plaque.	alcool, air	éponge, tuyau	Chaque jour à la fin de production	Conducteur de la machine	-
		-Nettoyer la plaque à l'aide d'une éponge mouillée (nettoyage sec).					
		-Souffler avec l'air.					
	Chariot de décor	-Nettoyer le chariot de décor avec l'alcool à l'aide d'une éponge (nettoyage sec).	alcool, air	éponge, tuyau			
-souffler avec l'air.							

Annexe 9: Extrait du plan de lutte contre les nuisibles.

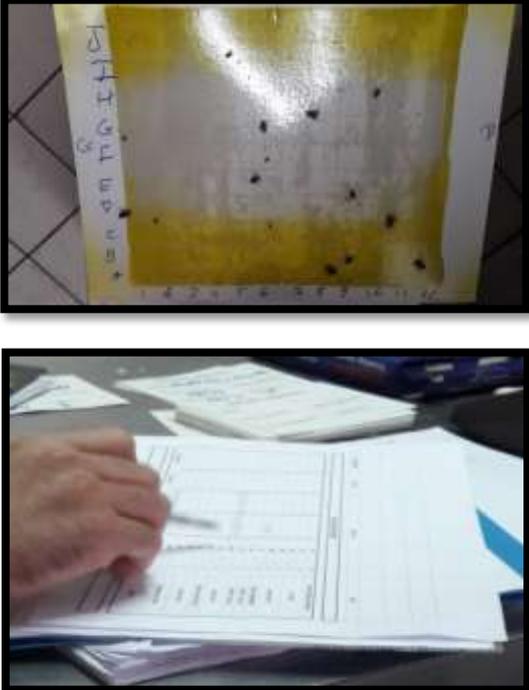
Zone	Type de nuisible traité	Action		Fréquence	Responsabilité	Prestataire externe N° contrat
		Type	Produit			
Abords	Rongeurs	Dératisation par Boîtes d'appâtage	Facorat bloc 20g	1 fois / mois	Responsable hygiène	-
	Insectes ranpants	Pulvérisation	Deltamost	1 fois / mois		
		Plaque master trap	Colle			
	Insectes volants	Plaque de glu	Colle	1 fois / mois		

Annexe 10: Fiche d'analyse microbiologique par écouvillonnage (Produits alcalins).

Désignation du test
Balayage de surface par écouvillon stérile.
Objectif
Estimer la charge microbienne des faces externes des équipements.
Mode opératoire
<p style="text-align: center;">Réalisation du prélèvement</p> <ul style="list-style-type: none">• Délimiter la surface à analyser (100 à 400 cm²).• Etaler le lait cru sur la surface à analyser.• Appliquer le produit de nettoyage puis le rincer à l'aide de l'eau stérile.• Balayer la surface à l'aide d'un écouvillon stérile. <p style="text-align: center;">Préparation du milieu de culture</p> <ul style="list-style-type: none">• Peser 15 g de VRBL.• Dissoudre dans 500ml d'eau distillée.• Agiter pendant 30min par barreau magnétique tout en réchauffant lentement.• Vérifier le Ph à 25°C après 30 min de dissolution (Ph=7.4±0.2)• Mettre le milieu dans un Bain Marie à 100°C/45min pour stérilisation.• Mettre le milieu de culture après stérilisation dans une baie marie réglée à 46±1°C.• Vérifier le PH après coulage des boîtes de pétrie (PH=7.4±0.2) <p style="text-align: center;">Ensemencement du milieu de culture</p> <ul style="list-style-type: none">• Verser environ 10 ml de gélose fondue dans une boîte de pétrie stérile.• Dissoudre l'écouvillon dans la gélose en le déplaçant suivant un mouvement circulaire.• Lorsque la gélose est solidifiée : verser sur la surface environ 4ml du milieu et répartir ce volume en une couche uniforme.• Les boîtes de pétri sont placées, en position renversée, à l'étuve à 37°C ou 30°C pendant 18 à 24h. <p style="text-align: center;">Dénombrement des colonies</p> <ul style="list-style-type: none">• Compter les colonies rouges d'au moins 0,5mm de diamètre.• Exprimer le résultat en le rapportant à la surface balayée. <p style="text-align: center;">Interprétation des résultats</p> <ul style="list-style-type: none">• Nombre de colonies = 0 : Test négatif (résultat acceptable).• Nombre de colonies > 0 : Test positif.
Valeurs cibles
Absence des colonies.

Annexe 11: Mode opératoire de désinsectisation.

Désinsectisation		
Pulvérisation		
Préparation de la solution		<p>→ Dans la zone de production :</p> <p>Diluer 1.5 L de Deltamost dans 25 L d'eau.</p> <p>→ Dans la partie externe de la zone de production</p> <p>→ Diluer 1 L de Sintrina plus dans 25 L d'eau.</p> <p>-introduire le produit de dilution dans l'appareil MATABI</p>
Pulvérisation		<p>-Pulvériser dans les abords des annexes et les extrémités de façon à ne pas toucher le produit avec les mains.</p> <p>-Laisser agir</p> <p>-Faire un nettoyage des zones pulvérisées.</p>
Fumigation		
Introduction du gag		<p>-Introduire la solution « Sintrina pu » dans l'appareil sans faire la dilution.</p> <p>-Appliquer la solution de fumigation dans les égouts.</p> <p>-Faire un nettoyage après la fumigation.</p>

Activité	Etape	Descriptif	Consigne de sécurité
<p>Coordonner la plaque adhésive</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Chiffrer les lignes par des lettres A B C ... -Numéroter les colonnes par des chiffres 1 2 3 ... -Indiquer la partie droite « D » et gauche « G » de la plaque adhésive en respectant le cadre de lecture. 	
<p>Mettre la plaque au niveau du support</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Vérifier les lampes électriques. -Faire attention à saisir la plaque par les extrémités et non pas par le centre. -Déposer l'adhésif insecticide sur le support 	
<p>Contrôler/ Enregistrer</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Compter le nombre d'insecte. -Si le nombre dépasse 1000 insectes, il faut changer la paque avec une autre neuve. -Déterminer les coordonnées où les insectes sont apparus. -Enregistrer les résultats du contrôle. -Détecter les zones infectées et faire les mesures préventives. 	

Annexe 12: Mode opératoire de dératisation.

Dératisation		
Boite d'appâtage		<ul style="list-style-type: none"> -Vérifier l'état de la boite d'appâtage. → Boite détériorée →Boite consommée →Boite déplacée -Faire un nettoyage sec de la boite.
		<ul style="list-style-type: none"> -Porter les gants. -Eliminer les anciens appâts. -Placer les appâts dans des postes d'appâtage. -Fermer la boite. -Assurer que les postes d'appâtage soient correctement accrochés. -Nettoyer la zone pour supprimer les abris favorables.
Boite HCCP		<ul style="list-style-type: none"> -Porter les gants -Vérifier l'état de la boite → Boite détériorée par lavage →Boite consommée →Boite déplacée -Eliminer la colle et l'arôme consommé.
		<ul style="list-style-type: none"> -Placer la colle et l'arôme attirant dans la boite. -Fermer la boite - Nettoyer la zone pour supprimer les abris favorables. -Eliminer les déchets.



Filière Ingénieurs IAA

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme d'ingénieur d'Etat

Nom et prénom : LAOUI Imane

Année Universitaire : 2016/2017

Titre : La mise à niveau des programmes préalables selon les exigences de la norme ISO/TS 22002-1 : 2010

Résumé

Dans l'optique de maîtriser les risques liés à la sécurité de ses produits, la société Best Milk a mis à niveau les programmes préalables selon les exigences de la spécificité techniques ISO/TS 22002-1.

Dans un premier temps, nous étions amenés à analyser et à évaluer d'abord la situation existante des programmes préalables selon l'ISO/TS 22002-1 au sein de la société, afin de pouvoir détecter les domaines de défaillance avant de procéder à améliorer les programmes.

Ainsi, après un diagnostic détaillé, des actions correctives et préventives ont été proposées sur les procédures de gestion des déchets et de maîtrise des nuisibles, sur le choix de fournisseur et sur la standardisation des processus de nettoyage du pasteurisateur. En effet, certaines de ces actions correctives ont été menées par la société Best Milk et d'autres sont en cours de réalisation afin d'accroître la conformité et d'éliminer les déviations soulevées.

Les principales améliorations apportées sur les programmes préalables se résument comme suit : Elaboration d'une cartographie de processus et la réalisation d'un plan de flux des déchets, fixation et standardisation la concentration de soude et d'acide par la réalisation d'un suivi sur la variation du pH et la variation de la température ainsi que le choix de fournisseur en tenant compte de la qualité, l'efficacité et le coût de leurs produits.

Notre objectif a été atteint en grande partie. L'audit de suivi des PRP a été achevé, et l'étude HACCP est sur le point d'être exécutée.

Mots clés : Programmes prérequis, ISO/TS 22002, diagnostic, cartographie, procédure de gestion, Standardisation de processus de nettoyage, sécurité des produits.

