

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université Mouloud MAMMARI de Tizi-Ouzou**



**Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques**  
**Département d'Agronomie**

## ***Mémoire de fin de cycle***

**En vue de l'obtention du diplôme de**  
**Master II : Filière Sciences Agronomiques**

**Spécialité : Management de la Qualité Totale et Sécurité des Aliments**

***Thème***

**Etude préliminaire de pré-requis au système HACCP :  
cas d'une chaîne de fabrication d'une pâte molle type  
« Camembert »**

**Réalisé par : M<sup>elle</sup> AIT OUAHIOUNE Lidia**

**Présenté devant le jury :**

**Promoteur : Mr DJENANE Djamel. Professeur à l'UMMTO**

**Président : Mr OUELHADJ Akli. Maitre de conférences classe A à l'UMMTO**

**Examineur : Mr SIFER Kamel. Maitre assistant classe A à l'UMMTO**

**Examinatrice : Mme HELLAL Zohra. Maitre assistante classe A à l'UMMTO**

**Année Universitaire 2015-2016**

## Remerciements

*En premier lieu, nos profonds remerciements vont au bon Dieu de m'avoir donné la volonté et le courage de réaliser ce travail.*

*Comme je tiens à remercier:*

- *Mon promoteur professeur DJENANE D. pour avoir inspiré ce sujet et dirigé mon travail avec efficacité. J'ai été satisfaite de votre qualité exceptionnelle de bon enseignant. je ne peux sincèrement vous exprimer mon respect et ma gratitude.*
- *D' BACHA T. pour son encadrement, pour son aide et surtout pour tous ses conseils et ses remarques qui m'ont permis de réaliser ce modeste travail.*
- *M' TAHIR R., le gérant de l'unité « TASSILI » de DRAA BEN KHEDDA qui m'a permis de réaliser ce mémoire dans des conditions appropriées. Je le souhaite beaucoup de prospérité.*
- *Les membres du jury qui me feront l'honneur de juger ce modeste travail:*
  - Mr OUELHADJ Akli. Maitre de conférences classe A à l'UMMTO.
  - Mr SIFER Kamel. Maitre assistant classe A à l'UMMTO.
  - Mme HELLAL Zohra. Maitre assistante classe A à l'UMMTO.
- *Enfin, je tiens à remercier les enseignants qui m'ont éduqué et formé depuis mes premiers pas à l'école primaire jusqu'à ce jour de soutenance.*

## *Dédicaces*

*Je Dédie ce modeste travail :*

*A mes chers parents*

*Mère Fatima et père Saïd pour leur encouragement durant toutes les années d'étude, mais surtout pour leur patience.*

*A mes frères Meziane, Djamel, Mecaël et ma sœur Katia.*

*A mon promoteur professeur DJENANE D.*

*A tous mes amis Taous, Lynda, Zahoua et Fathma.*

*A mon cousin OUAHIOUNE S.*

*A tous mes amis de la faculté et de la cité universitaire.*

*A tous ceux qui me sont chers et que je n'ai pas Cités (ées).*

*Lidia*

**Liste des tableaux**

**Liste des figures**

**Liste des abréviations**

**Glossaire**

**Introduction**..... 01

**Partie bibliographique**

Chapitre I : Sécurité sanitaire ..... 03

Généralités.....

I. Historique..... 03

II. Contexte législatif et réglementaire..... 04

II.1. Contexte international..... 04

II.1.1. Organisation Mondiale du Commerce..... 04

II.1.2. *Codex alimentarius*..... 04

II.2. Contexte européen..... 04

II.2.1. Directive 93/43/CE et « nouvelle approche »..... 04

II.2.2. Le paquet d'hygiène..... 05

II.3. Contexte normatif..... 06

II.3.1 Norme ISO 22 000..... 06

III. Les risques sanitaires dans les procédés de fabrication fromagère..... 07

III.1. Principaux groupes microbiens en fromagerie..... 07

III.1.1. La flore originelle ou indigène..... 07

III.1.2. La flore contaminante..... 07

III.2. Les différents types de dangers liés à la consommation du Camembert..... 08

III.2.1. Dangers microbiologiques..... 08

III.2.1.1. Les agents biologiques provenant des animaux..... 08

III.2.1.2. Agents biologiques présents dans l'environnement ou les matières premières..... 08

III.1.2.3. Dangers liés à la Contamination du lait au cours du transport.....	09
III.2.1.4. Dangers liés aux bactéries pathogènes provenant du personnel.....	09
III.2.2. Dangers chimiques.....	10
III.2.2.1. Antibiotiques.....	10
III.2.2.2. Les métaux.....	10
III.2.3. Dangers physiques.....	10
Chapitre II : Système HACCP	11
II.1. Historique.....	11
II.2. Objectifs du système HACCP.....	12
II.4. Avantages du système HACCP.....	12
II.5. Etapes du système HACCP.....	20
II.6. HACCP et normes ISO.....	
Chapitre III : Les programmes pré-requis	23
III.1. Définition des programmes pré-requis.....	23
III.2. Pré-requis et <i>Codex alimentarius</i> .....	23
III.3. Pré-requis et ISO 22 000.....	23
III.4. Pré-requis et législation.....	24
III.5. Importance des pré-requis comme préalable au système HACCP.....	
III.6. Pré-requis appliqués de la production primaire jusqu'à la consommation finale.	26
III.6.1. Pré-requis appliqués à l'industrie Laitière.....	26
III.6.1.1. Emplacement, disposition et équipement des établissements.....	28
III.6.1.2. Les commodités (approvisionnement en eau, qualité de l'air, éclairage).....	30
III.6.1.3. Evacuation des déchets et drainage.....	31
III.6.1.4. Lutte contre les nuisibles.....	31
III.6.1.5. Le nettoyage et désinfection.....	34
III.6.1.6. La gestion des approvisionnements.....	34

III.6.1.7. Nettoyage et maintenance des équipements.....	35
III.6.1.8. L'hygiène du membre du personnel.....	36
III.6.1.9. Le conditionnement.....	36
III.6.1.10. Le transport.....	37
III.6.1.11. Traçabilité et rappel des produits.....	37
III.6.1.12. Information sur les produits et sensibilisation des consommateurs.....	39
III.7. Déploiement et pilotage des pré-requis au sein d'un organisme.....	40
<b>Partie pratique</b>	40
Chapitre I : Evaluation des pré-requis	41
I.1. Présentation de l'entreprise.....	42
I.2. Objectif de l'étude.....	42
I.3. Evaluation des pré-requis au sein de la production primaire.....	44
I.3.1. Hygiène de l'environnement et des zones de production primaire .....	46
I.3.2. Manutention, entreposage et transport du lait.....	47
I.3.3. Nettoyage, entretien et hygiène corporelle.....	47
I.4. Evaluation des pré-requis au sein de l'entreprise.....	47
I.4.1. Emplacement, la disposition et l'équipement de l'établissement.....	48
I.4.1.1. Extérieur du bâtiment.....	49
I.4.1.2. Disposition des flux de travail.....	49
I.4.1.3. Locaux et salles.....	50
I.4.1.4. Entreposage.....	50
I.4.2. Les commodités.....	51
I.4.2.1. Approvisionnement en eau.....	52
I.4.2.2. Eclairage et ventilation.....	52
I.4.2.3. Conditions de travail.....	53
I.4.3. Drainage et évacuation des déchets.....	54
I.4.4. Adéquation, maintenance et nettoyage des équipements.....	54
I.4.5. Nettoyage et désinfection.....	55
I.4.6. Gestion des approvisionnements.....	56
I.4.7. Hygiène du personnel.....	57

I.4.8. Lutte contre les nuisibles.....	61
I.4.9. Traçabilité et rappel des produits.....	61
<b>Chapitre II : Elaboration des programmes pré-requis</b>	<b>61</b>
II.1. Production primaire.....	61
II.1.1. Hygiène de l’environnement et des zones de production.....	66
II.2. Evaluation des pré-requis au sein de l’unité.....	66
II.2.1. Emplacement, disposition de l’établissement et équipements.....	66
II.2.1.1. Hygiène de l’extérieur et l’intérieur du bâtiment.....	72
II.2.1.2. Disposition des flux de travail.....	74
II.2.2. Les commodités.....	74
II.2.2.1. Alimentation en eau.....	76
II.2.2.2. Eclairage et ventilation.....	79
II.2.3. Élimination des déchets et des eaux usées.....	82
II.2.4. Nettoyage et maintenance des équipements.....	84
II.2.5. Gestion des approvisionnements et manutention des produits.....	86
II.2.6. Hygiène du personnel.....	92
II.2.7. Nettoyage et désinfection.....	99
II.2.8. Lutte contre les nuisibles.....	102
II.2.9. Traçabilité et Rappel des produits.....	
<b>Discussion et recommandation</b> .....	<b>104</b>
<b>Conclusion</b> .....	
<b>Références bibliographiques</b>	<b>106</b>
<b>Annexes</b>	

## ***Résumé***

Afin de garantir la salubrité et la qualité de sa production, la laiterie-fromagerie de Draâ Ben Khedda (Tizi-Ouzou) s'est lancée dans le système HACCP, qui a pris beaucoup d'ampleur ces derniers temps en Algérie.

La mise en place de ce système s'effectue en plusieurs étapes successives. Dans un premier temps, il s'agit d'appliquer les programmes pré-requis afin de réduire le niveau de certaines probables contaminations, et de déterminer les stades où il est possible d'agir efficacement.

L'analyse des causes de contamination des produits issus de l'unité ayant fait l'objet de notre étude montre quelles sont principalement liées à l'hygiène.

Cette étude avait pour objectif de déterminer les non-conformités pour la correction et/ou l'amélioration au niveau de la chaîne de fabrication du fromage à pâte molle type "Camembert" au sein de cette entreprise. Notre démarche s'est articulée en premier lieu, autour d'une évaluation des BPH et BPF qui nous a permis d'analyser la situation générale de l'unité par rapport aux exigences réglementaires. En second lieu, une élaboration des programmes pré-requis comprenant toutes les données acquises qui ont aboutis à l'identification de plusieurs non-conformités.

Enfin, comme solution à l'amélioration de leurs maîtrises des mesures correctives et préventives ont été proposées.

Néanmoins, cette étude nous a aidés à mieux comprendre l'importance des pré-requis comme préalable au système HACCP d'une part, et de cerner les non-conformités qui freinent l'application d'un tel système afin de les améliorer et de diminuer la charge sur la liste des mesures préventives pour garantir le plus possible une production de qualité.

**Mots clés :** Pré-requis, HACCP, Laiterie, Fromagerie.

## ***Abstract***

To ensure the safety and quality of its production, the dairy-cheese of DBK (Tizi-Ouzou) was launched in the HACCP system that takes a lot of momentum in Algeria.

The implementation of this method is carried out in several steps successive. Firstly, it is to apply the prerequisite programs to reduce the level of some probable contamination, and determine the stages where it is possible to act effectively.

The analysis of the causes of product contamination from the unit with subject of our study shows which are mainly related to hygiene.

This study aimed to identify non-conformities for correction and/or improvement in the cheese making chain soft paste type "camembert" in this business. Our approach was structured primarily around an evaluation of Good Hygiene Practice (GHP) and Good Manufacturing Practice (GMP) which allowed us to analyze the general situation of the unit in relation to regulatory requirements. In the second part, the development of prerequisite programs including all the acquired data that successful identification of several non-conformities. Finally, as a solution to improve their mastery corrective and preventive measures have been proposed.

Nevertheless, this study has helped us better understand the importance of the prerequisites as a prerequisite to HACCP one hand, and identify non-conformities that hinder the implementation of such a system in order to improve them and reduce the burden on the list of preventive measures to ensure the greatest possible quality production.

**Keywords:** Prerequisite, HACCP, Dairy, Cheese.

**Actions correctives** : Action visant à éliminer la cause d'une non-conformité détectée ou d'une autre situation indésirable.

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

**Critère** : Paramètre ou exigence correspondant à une ou plusieurs caractéristiques physiques, chimiques, microbiologiques de leur opération ou du produit.

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

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

**Étape** : Point, procédure, opération ou stade de la chaîne alimentaire (y compris matières premières), depuis la production primaires jusqu'à la consommation finale.

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

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

**Traçabilité** : Aptitude à retrouver l'histoire, l'utilisation ou la localisation d'un article, d'une activité ou d'articles semblables au moyen d'une identité enregistrée.

**Référentiel** : document de référence, regroupant l'ensemble des critères auxquels un produit, un processus ou un service doit répondre pour pouvoir bénéficier de la certification conçue par son auteur. L'auteur du référentiel peut être un législateur (national ou international) ou une entité associative ou privée. Il est possible que plusieurs référentiels s'adressent à un même produit.

**Norme** : document établi, par consensus, et approuvé par un organisme reconnu, qui fournit, pour des usages communs et répétés, des règles, des lignes directrices ou des caractéristiques, pour des activités ou leurs résultats, garantissant un niveau d'ordre optimal dans un contexte donné.

**Exigence** : expression figurant dans le contenu d'un document normatif, formulant des critères à remplir.

**Management** : activités coordonnées pour orienter et contrôler un organisme.

**Bonnes pratiques de fabrication (BPF)** : désignent les conditions fondamentales de fonctionnement et d'environnement nécessaires pour produire des aliments sains. Elles

permettent de garantir que les ingrédients, les produits et les emballages sont manipulés en toute sécurité et que la transformation des aliments est effectuée dans un milieu convenable.

**Danger:** Toute chose ayant le potentiel à provoqué des blessures ou des dommages qui menacent la sécurité d'une personne. Un danger, c'est concret.

**Risque:** fonction de la probabilité d'un effet néfaste sur la santé et de la gravité de cet effet résultant d'un ou de plusieurs dangers dans un aliment. Donc le risque est la probabilité de manifestation du danger.

**Amélioration continue :** activité régulière permettant d'accroître la capacité à satisfaire aux exigences.

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

**Infrastructure :** système d'installations, d'équipements et de services nécessaires pour le fonctionnement d'un organisme.

**Amélioration continue :** activité régulière permettant d'accroître la capacité à satisfaire aux exigences.

**ACIA** : Agence Canadienne d'Inspection des Aliments

**AESA** : Agence Européenne de Sécurité des Aliments

**AFSSA** : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments

**ANSES** : Agence National de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail

**BPF** : Bonnes Pratiques de Fabrication

**BPH** : Bonnes Pratiques d'Hygiène

**C**: Criticité

**CCP**: Control Critical Point (Point critique pour la maîtrise)

**Cd** : Cadmium

**CE** : Commission Européenne

**CEE** : Communauté Economique Européenne

**CIP** : Cleaning In Place (Nettoyage en place)

**Cu** : Cuivre

**D**: Déteçtabilité

**D°** : Degré Dornic

**EPI** : Equipement de Protection individuelle

**ESB** : Encéphalite Spongiforme Bovine.

**F**: Fréquence

**FAO**: Food and Agriculture Organization

**Fe** : Fer

**FIFO** : first In / first Out

**G** : Gravité

**GBPH** : Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène

**GH P**: Good Hygiene Practice

**GMP** : Good Manufacturing Practice

**HACCP** : Hasard Analysis Critical Control Point, « Analyse des dangers-points critiques pour leurs maîtrise »

**Hg** : Mercure

**Ic** : Indice de Criticité

**ISO** : International Organization for Standardization (organisation internationale de la normalisation)

**JORADP** : Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire

**NASA** : National Aeronautics and Space Administration

**OMC** : Organisation Mondiale de Commerce

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**ONAL** : Office National Algérien du Lait

**Pb**: Plomb

**PDG** : Président Directeur Général

**pH** : Potentiel d'Hydrogène

**PRP** : Programme Préalables

**SPA** : Société Par Action

**TA** : Titre Alcalimétrique.

**TAC**: Titre Alcalimétrique Complet

**TH** : Titre Hydrométrique

**TIA** : Toxi Infection Alimentaire

**UFC**: Unité Formant Colonie

**W.E**: William Edwards

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Articulation du paquet d'hygiène.	05
<b>02</b>	Notion de plan de maîtrise sanitaire.	06
<b>03</b>	Séquence logique pour l'application du système HACCP.	13
<b>04</b>	Diagramme d'ISHIKAWA.	17
<b>05</b>	Classification des documents HACCP.	20
<b>06</b>	Logique d'intégration des PRP/ HACCP/ISO 22 000.	21
<b>07</b>	Diagramme des 5M pour la fabrication d'un produit.	22
<b>08</b>	La maîtrise de la sécurité sanitaire.	24
<b>09</b>	Raccordement des surfaces intérieures des locaux et salles.	27
<b>10</b>	Le principe de la marche en avant.	27
<b>11</b>	Entreposage des matériaux d'emballages.	28
<b>12</b>	Local d'entreposage des déchets.	30
<b>13</b>	Schéma de nettoyage et désinfection.	32
<b>14</b>	La cinétique de lavage.	33
<b>15</b>	Nettoyage en place (NEP) dans une industrie laitière.	34
<b>16</b>	Un dispositif pour le lavage et le séchage hygiénique des mains.	35
<b>17</b>	Vestiaire adéquat conçu conformément aux règles d'hygiène.	36
<b>18</b>	Schéma fonctionnel d'un rappel de produit.	38
<b>19</b>	Roue de Deming.	39
<b>20</b>	Organigramme des différents services.	41
<b>21</b>	Intérieur du bâtiment d'élevage.	43
<b>22</b>	Alimentation pour vaches.	43
<b>23</b>	Sols de l'intérieur du bâtiment d'élevage.	43
<b>24</b>	Fenêtres du bâtiment d'élevage.	44
<b>25</b>	Dispositif d'éclairage du bâtiment d'élevage.	44
<b>26</b>	Machine à traire.	45
<b>27</b>	Abreuvoirs pour vaches.	45
<b>28</b>	Citerne de stockage du lait cru	46
<b>29</b>	Sols insuffisamment nettoyé	47
<b>30</b>	Déploiement et pilotage des PRP au sein d'un organisme	61

<b>31</b>	Sols de la salle de production.	69
<b>32</b>	Siphons de la salle de fabrication.	69
<b>33</b>	Jonctions des surfaces.	69
<b>34</b>	SAS du laboratoire.	70
<b>35</b>	Forage de l'eau.	76
<b>36</b>	Bâche à eau.	76
<b>37</b>	Producteur du froid.	83
<b>38</b>	Fiche technique «lavage des mains».	88
<b>39</b>	Poste de lavage des mains.	89
<b>40</b>	Fiche technique «visiteur».	90
<b>41</b>	Formation du personnel	92
<b>42</b>	Moyens de lutte contre les rats.	100
<b>43</b>	Refuge des rats	100

N°	Titre	page
1	Flore indigène du lait cru.	07
2	Informations servant à caractériser le produit à élaborer.	15
3	Évaluation des dangers (Indice de criticité "C").	17
4	Recommandations servant a maîtrisé la production primaire.	25
5	Les détergent et désinfectant les plus utilisés en industries laitière.	33
6	Profil de l'entreprise.	40
7	Evaluation de l'état d'hygiène des bâtiments d'élevage.	42
8	Evaluation de la manutention, l'entreposage et le transport du lait.	45
9	Evaluation de l'état de nettoyage, entretien et hygiène corporelle.	46
10	Evaluation de l'état de l'extérieur du bâtiment.	47
11	Evaluation de la disposition des flux de travail.	48
12	Evaluation de l'état des locaux et salles.	49
13	Evaluation des bonnes pratiques d'entreposage.	49
14	Evaluation de l'alimentation en eau.	50
15	Evaluation de la ventilation et l'éclairage.	51
16	Evaluation des conditions de travail.	51
17	Evaluation de l'élimination des déchets et des eaux usées.	52
18	Evaluation de nettoyage et de la maintenance des équipements.	53
19	Evaluation du fonctionnement de nettoyage et de désinfection.	54
20	Evaluation de la gestion des approvisionnements et manutention des produits.	55
21	Evaluation de l'état général du personnel.	56
22	Evaluation des moyens de lutte contre les nuisibles.	57
23	Evaluation des procédures de traçabilité et rappel des produits.	58
24	Les causes probables des non conformités.	60
25	Plan de vérification de l'hygiène des bâtiments d'élevage.	62
26	Détermination des causes de présence de résidus d'antibiotiques dans le lait.	63
27	Détermination des causes des mammites fréquentes.	64
28	Plan de vérification de la manutention, l'entreposage et le transport.	65

<b>29</b>	Détermination des causes de la machine à traire souillée.	66
<b>30</b>	Plan de vérification de l'hygiène de l'extérieur du bâtiment et des locaux et salles.	68
<b>31</b>	Détermination des causes de la présence de mauvaises herbes.	70
<b>32</b>	Détermination des causes de la stagnation des eaux dans le sol.	71
<b>33</b>	Plan de vérification de la contamination croisée.	73
<b>34</b>	Détermination des causes de la contamination croisée.	73
<b>35</b>	Plan de vérification de la qualité des eaux.	75
<b>36</b>	Plan de vérification de l'éclairage et ventilation.	77
<b>37</b>	Détermination des causes de contamination de l'air de la salle de fabrication.	77
<b>38</b>	Détermination des causes de présence de poussières dans les dispositifs d'éclairage.	78
<b>39</b>	Plan de vérification de l'élimination des déchets et les canalisations des eaux usées.	81
<b>40</b>	Détermination des causes du manque de propreté des zones à déchets.	81
<b>41</b>	Plan de vérification des équipements au niveau des ateliers de production.	83
<b>42</b>	Détermination des causes du non respect des BPH par le personnel de maintenance.	84
<b>43</b>	Plan de vérification de la gestion des approvisionnements maintenance.	85
<b>44</b>	plan de vérification de l'hygiène personnelle.	90
<b>45</b>	Détermination des causes de la contamination fécale.	91
<b>46</b>	CIP appliqué à la laiterie de DBK.	94
<b>47</b>	Plan de nettoyage et désinfection de l'atelier de production.	96
<b>48</b>	Plan de vérification de lutte contre les nuisibles.	101

### Introduction générale :

Ces dernières décennies, l'industrie Fromagère a accompli des efforts considérables afin de garantir au mieux la sécurité alimentaire. Les techniques de production ont été adaptées aux exigences sévères en matière d'hygiène, la traçabilité a été améliorée, les techniques d'analyses modernes améliorent et accélèrent le contrôle sur les contaminants. La sécurité de nos fromages est incontestablement évoluée (**GHISLAIN VALLERAND, 2010**).

En Algérie, comme dans tous les pays en voie de développement, les industries laitières ont pour mission d'appivoiser leur population en lait et produits laitiers en vue de palier à la carence en protéines animales observée chez la population. Mais toutefois ce sont les plus jeunes qui en besoin pour assurer leur croissance.

Le Camembert est probablement l'un des fromages les plus célèbres, sa qualité finale est intimement liée à la qualité des matières premières mises en œuvre, elle est largement influencée par les techniques et les conditions de son élaboration (**AMARA et ZIANE, 2011**).

Cependant, la sécurité sanitaire des fromages fabriqués ne peut être véritablement assurée que si la responsabilité est partagée par tous les intervenants de toutes les étapes de la chaîne laitière, qui commence avec le premier professionnel qui intervient au niveau de l'entretien et de l'alimentation du bétail, au consommateur final, qui doit contrôler la qualité et la conformité du produit acquis. Tout au long de la chaîne fromagère, de nombreuses procédures et mécanismes de contrôle sont implantées. Ces contraintes techniques et réglementaires sont autant de garde-fous indispensables pour garantir que le fromage parvienne à la table du consommateur, soit propre à la consommation et que les risques de contamination sont minimisés (**Anonyme, 2004**).

Pour parvenir à cette maîtrise des risques, les entreprises laitières font désormais appel à des outils méthodologiques de plus en plus élaborés, visant à optimiser les conditions de sécurité, assorties d'analyses et contrôles de conditions d'hygiène qui sont les bases incontournables, pour éviter les conséquences négatives sur la santé publique et sur l'économie (**QUITTET et NELIS, 1999**).

Par conséquent, l'hygiène des aliments résulte de l'application par les entreprises du secteur alimentaire des pré-requis et de procédures fondées sur les principes HACCP. Ces

pré-requis sont indissociables et constituent la base d'une application efficiente des principes HACCP (**BOUTOU, 2008**).

Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) permettent de minimiser les dangers qui sont susceptibles de détériorer la qualité gustative des aliments, et conditionnent l'efficacité des mesures tendant à maîtriser les dangers. Elles constituent donc un préalable indispensable. Le respect et la maîtrise de ces pré-requis conditionnent l'efficacité du système de prévention en adéquation avec les principes de la méthode HACCP (**MERLE, 2005**).

C'est dans ce contexte méthodologique et réglementaire que s'inscrit notre étude préliminaire de pré-requis incontournables pour la mise en place du système HACCP, destinée à l'atelier de fabrication du fromage à pâte molle type "camembert TASSILI" à la Laiterie-Fromagerie de Draâ Ben Khedda (Tizi Ouzou).

Cette étude devrait servir à répondre à la problématique suivante :

1. Quels sont les non-conformités qui freinent l'application du système HACCP sur cette chaîne de fabrication du "camembert TASSILI " et
2. Quels sont les mesures correctives que l'on préconise pour réussir l'installation du système HACCP, sur cette chaîne de fabrication ?

Afin de répondre à cette problématique, nous avons pris le parti-pris de structurer notre travail comme suit :

- Une partie bibliographique composée de trois chapitres. Ceux-ci ont pour objectif de résumer :
  - a. La sécurité sanitaire des aliments.
  - b. Le système HACCP.
  - c. Les programmes pré-requis.
- La seconde partie est consacrée aux aspects pratiques et elle comporte deux chapitres :
  - a. Le premier chapitre aborde l'évaluation des pré-requis.
  - b. Tandis que le second, est consacré à l'élaboration des programmes pré-requis.

## **Généralités**

Les crises sanitaires majeures des années 90 (ESB, toxines, Salmonelles, *Escherichia coli*, etc.) ont conduit à un renforcement des réglementations nationales et internationales visant la sécurisation sanitaire de l'offre alimentaire sur les marchés agricoles et agroalimentaires. La régulation de ces marchés s'est manifestée notamment à travers un encadrement plus strict des conditions de production, transformation et commercialisation, et un renforcement des instruments juridiques associés au principe de responsabilité des opérateurs des filières (**HAMMOUDI et al ., 2009**).

## **I. Historique**

La sécurité sanitaire des aliments a évolué parallèlement au développement considérable des industries agroalimentaires dans les pays développés depuis les années soixante. Les différentes crises alimentaires récentes (ESB, dioxines, influenza aviaire) ont également obligés la réglementation à répondre aux inquiétudes des consommateurs et des Etats membres de l'Union européenne.

En France, la première loi concernant la sécurité des aliments date du 8 juillet 1965. Il fallait à l'époque limiter l'existence des abattoirs de petite taille ou les tueries à domicile, cause importante d'un grand nombre de toxi-infections alimentaires (TIA) (**BRANGER et al ., 2007**).

Pendant les années 80, en France, la notion de sécurité sanitaire est étroitement liée au drame du sang contaminé (**FOISNEAU et HIRSCH, 2000**).

C'est au début des années quatre-vingt-dix que la sécurité sanitaire des aliments a commencé à faire l'objet d'une attention au niveau international. L'Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ont créé un programme mixte : le *codex alimentarius* (**Anonyme 1, 2010**).

Mais c'est seulement depuis la crise de la vache folle en 1996, marquée par l'embargo sur l'exportation de viande bovine de Grande-Bretagne vers les autres pays européens, que la sécurité alimentaire a trouvé une traduction institutionnelle.

Par la loi de sécurité sanitaire du premier juillet 1998, l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA) a reçu pour mission d'évaluer les aliments qui circulent sur le territoire français du point de vue des risques pour le consommateur. Elle s'est depuis lors imposée comme un acteur crédible et incontournable dans la gestion des crises sanitaires impliquant l'alimentation (**KECK, 2008**).

En 2002, une agence d'évaluation des risques a été créée au niveau européen, l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (AESA) collecte et analyse les données scientifiques disponibles et utiles et produit des avis pour améliorer l'évaluation d'un large éventail de risques (**LEWANDOWSKI-ARBITRE, 2006**).

L'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail (ANSES) qui a succédé l'AFSSA en 2010, est l'organisme en charge notamment de l'évaluation des risques sanitaires liées à l'alimentation en France (**BABUSIAUX et GUILLOU, 2014**).

## **II. Contexte législatif et réglementaire**

### **II.1. Contexte international**

#### **II.1.1. Organisation Mondiale du Commerce**

L'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) a pour rôle de faciliter les échanges internationaux de marchandises et de services, mais pour cela, il faut absolument que ces échanges soient sûrs. Les règles de L'OMC permettent aux gouvernements d'imposer des réglementations pour garantir la sécurité sanitaire des produits qui traversent leurs frontières (**HAMMOUDI et al., 2009**).

#### **II.1.2. Codex alimentarius**

Le secteur alimentaire étant très sensible aux conditions qui régissent l'OMC et en conséquence de la mondialisation du commerce, les recommandations du codex alimentarius s'imposent de plus en plus dans les échanges internationaux.

Le programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires a pour but de protéger la santé des consommateurs et d'assurer la loyauté du commerce des produits alimentaires (**GUIRAUD et ROSEC, 2004**).

## **II.2. Contexte européen**

### **II.2.1. Directive 93/43/CE et « nouvelle approche »**

Le développement et la mise en œuvre de la méthode HACCP est devenue la référence mondiale suite à sa reconnaissance et sa publication par le *codex alimentarius* en 1993. Cette même année, l'union européenne a édicté la directive 93/43/CE qui prescrit la généralisation des principes de la méthode HACCP (**BRANGER et al., 2007**).

La directive 93/43/CE, qualifiée de « nouvelle approche », émet les règles générales communes en matière d'hygiène alimentaire. Tous les opérateurs qui interviennent « de la

fourche à la fourchette » sont impliqués dans la surveillance et la sécurité, afin de garantir l'innocuité des produits (Anonyme1, 2010).

### II.2.2. Le paquet d'hygiène

En janvier 2000, la réglementation communautaire dans le domaine de la sécurité sanitaire des aliments connaît une réforme de grande ampleur suite à l'adoption par la commission européenne du livre blanc sur la sécurité alimentaire. Son objectif est de mettre en place une politique unique et transparente en matière d'hygiène sur l'ensemble de la communauté européenne, applicables à toutes les denrées alimentaires et à tous les exploitants du secteur alimentaire. Cette nouvelle législation est entrée en vigueur pour l'ensemble de la chaîne alimentaire au 1 janvier 2006 (LEYRAL et VIERLING, 2007).

Le paquet d'hygiène est construit autour d'un texte central (règlement CE n°178/2002), « Food Law », C'est le règlement socle de la sécurité sanitaire des aliments, et de quatre règlements (CE n° 852/2004, 853/2004, 854/2004 et 882/2004) relatifs à l'hygiène et aux contrôles officiels (BLANC, 2009).

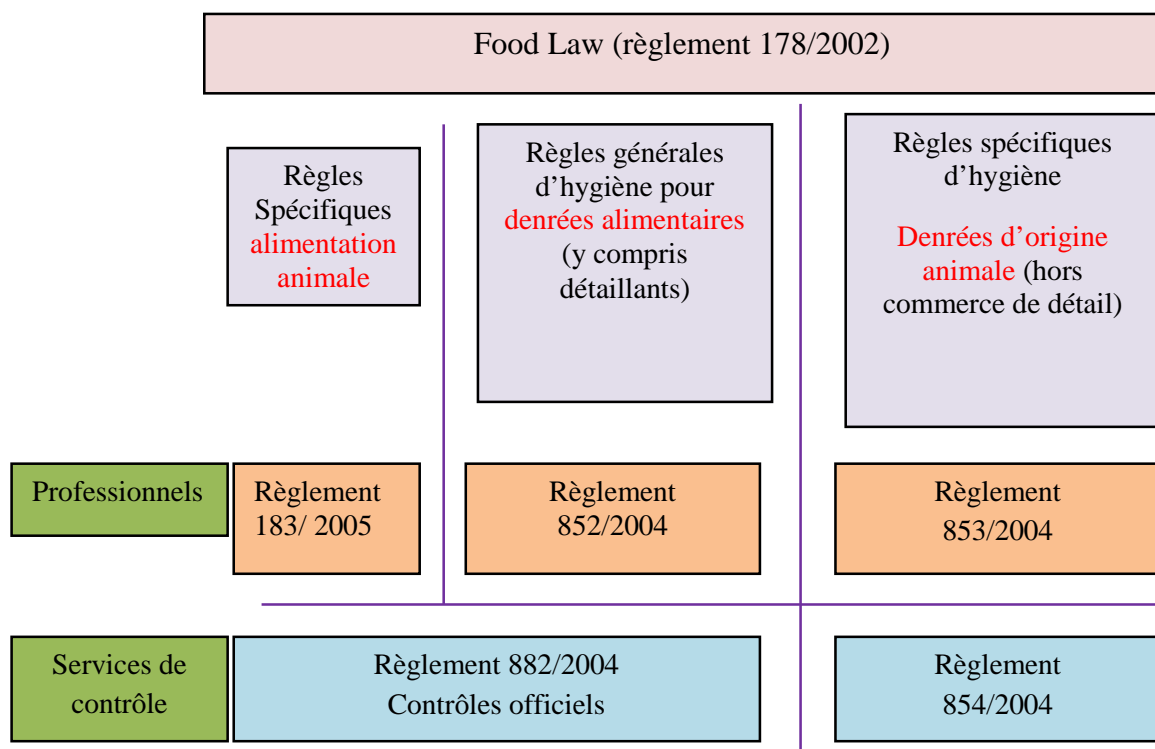
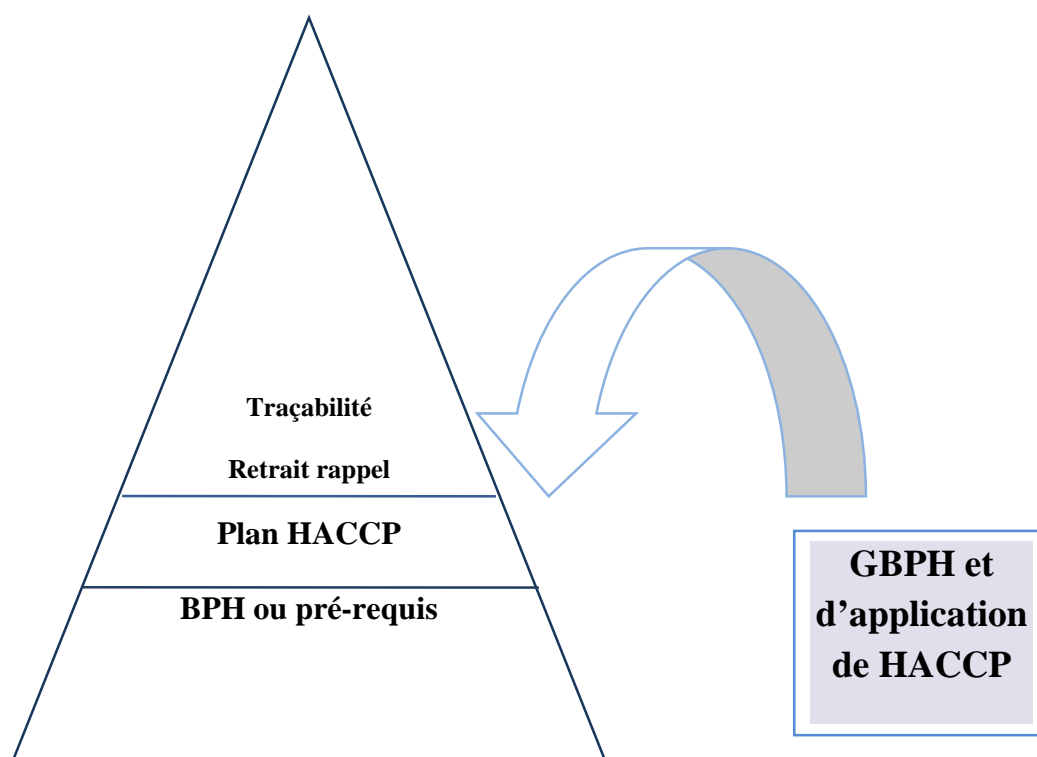


Figure N° 01: Articulation du paquet d'hygiène (LEWANDOWSKI-ARBITRE, 2006).

L'approche est axée sur la responsabilisation des acteurs qui doivent prouver que les produits qu'ils mettent sur le marché ne menacent pas la santé du consommateur. Cette responsabilité existe à tous les échelons de la chaîne alimentaire qui peuvent avoir une influence sur la sécurité de l'aliment final délivré au consommateur. La démarche est centrée sur les bonnes pratiques d'hygiène, la méthode HACCP et la traçabilité, l'ensemble constituant le « plan maîtrise sanitaire » (SCALABRINO, 2006).



**GBPH** : Guide de Bonne Pratique d'Hygiène

**Figure N° 02:** Notion de plan de maîtrise sanitaire (BOUTOU, 2014).

### II.3. Contexte normatif

#### II.3.1 Norme ISO 22 000

L'ISO 22 000, norme de management de la sécurité sanitaire des aliments est un outil centré sur la gestion de la sécurité sanitaire, elle vise à maîtriser les risques sanitaires pour garantir des produits sûrs.

La norme ISO 22 000 qui souligne les exigences requises pour la mise en place de systèmes de contrôle de la sécurité sanitaire des aliments à tous les niveaux de la chaîne

alimentaire et pour tous les types d'organisations impliquées dans cette chaîne. La nouvelle norme, développée par des experts de l'industrie alimentaire et des représentants des organisations internationales spécialisées en coopération avec le codex, regroupe les normes de sécurité sanitaire des aliments au niveau national et international et y incorpore les principes du système HACCP (BOUTOU, 2006).

### III. Les risques sanitaires dans les procédés de fabrication fromagère

#### III.1. Principaux groupes microbiens en fromagerie

Selon leur importance, les microorganismes du lait sont répartis en deux grands groupes : la flore indigène et la flore contaminante.

##### III.1.1. La flore originelle ou indigène

Elle renferme l'ensemble des microorganismes retrouvés dans le lait à la sortie du pis (LAMONTAGNE *et al.*, 2002).

Lorsque le lait provient d'un animal sain et qu'il est prélevé dans des conditions aseptiques, il devrait contenir moins de  $5.10^3$  UFC/ml. Les genres dominants de la flore indigène sont principalement des microorganismes mésophiles. Il s'agit essentiellement de germes saprophytes du pis et des canaux galactophores comme les microcoques, les streptocoques lactiques et lactobacilles, représentés dans le tableau N°01 (GUIRAUD, 2003).

Tableau N° 01 : Flore indigène du lait cru (BRAMELY et MCKINNON, 1990).

Micro-organismes	Pourcentage %
<i>Micrococcus sp.</i>	30 - 90
<i>Lactobacilus</i>	10 – 30
<i>Streptococcus ou Lactococcus</i>	< 10
Gram négatif	< 10

##### III.1.2. La flore contaminante

Cette flore est l'ensemble des micro-organismes contaminant le lait, de la récolte jusqu'à la consommation. Elle est composée d'une flore d'altération, qui causera des défauts sensoriels ou qui réduira la durée de conservation des produits, et d'une flore pathogène dangereuse du point de vue sanitaire (VIGNOLA, 2002).

## III.2. Les différents types de dangers liés à la consommation du Camembert

### III.2.1. Dangers microbiologiques

#### III.2.1.1. Les agents biologiques provenant des animaux

##### ➤ Tuberculose

L'agent de la tuberculose est une bactérie, *Mycobacterium tuberculosis*, qui affecte les bovins. Cette bactérie est également pathogène pour l'homme et transmise par le lait cru. La tuberculose fait partie de la liste des maladies réputées légalement contagieuses, donc à déclaration obligatoire (BENDALI et GOURREAU, 2008).

##### ➤ Brucellose

La brucellose (ou fièvre de Malte) est une maladie infectieuse, contagieuse, commune à de nombreuses espèces animales et à l'homme. Elle est provoquée par le micro-organisme *Brucella abortus*. La contamination humaine s'opère après consommation des produits laitiers contaminés ou par contact avec les animaux infectés (POULAIN, 2003).

##### ➤ Fièvre Q

La fièvre Q est provoquée le micro-organisme *Coxiella burnetti*. Chez l'homme, elle est responsable de la Coxiellose. Le lait et ses dérivés peuvent être des véhicules de transmission. Le micro-organisme est transmis principalement par inhalation de poussières contaminées, et peut être transmis par le lait de l'animal infecté (ECK et GILLIS, 2006).

##### ➤ Infections de la mamelle (mammites)

Parmi les nombreux germes responsables des mammites, on retiendra les staphylocoques dont le plus connu est le staphylocoque doré. Ce germe, une fois dans le lait, peut produire une toxine responsable de toxi-infections chez le consommateur (BENDALI et GOURREAU, 2008).

#### III.2.1.2. Agents biologiques présents dans l'environnement ou les matières premières

##### ➤ Staphylocoques

*Staphylococcus aureus* fait partie de la flore de la peau et des muqueuses de l'homme et de l'animal. Parasite habituellement inoffensif, il peut provoquer des infections (abcès cutanés, mammites). La contamination du lait peut survenir par l'intermédiaire de porteurs sains ou infectés, ou par l'environnement. Chez les bovins, *S. aureus* est isolé dans les narines. On le

retrouve dans de petites lésions cutanées et dans les manchons des machines à traire. La colonisation des trayons peut entraîner l'infection de la mamelle (**FREDOT, 2009**).

➤ **Salmonelles**

Les Salmonella sont des germes pathogènes qui provoquent des salmonelloses chez l'homme et chez l'animal. Dans l'industrie laitière, les sources potentielles de contamination peuvent être dues aux mains du personnel, si ces travailleurs sont malades ou porteurs sains. Le matériel mal désinfecté est une source de contamination (**FEDERIGHI, 2005**).

➤ **Escherichia coli entéropathogènes**

*Escherichia coli* est une bactérie commensale de l'intestin de l'homme, elle se trouve dans le milieu extérieur (eau, aliment). Elle est considérée comme témoin de la contamination fécale (**NICULESCU et al., 2005**).

➤ **Levures et moisissures**

Le lait est un excellent milieu de culture aussi bien pour les bactéries que pour les levures et moisissures, qui s'y développent à des températures basses surtout lorsque l'humidité est élevée. Les levures et moisissures sont donc de gros contaminants des ateliers de fabrication en industrie laitière (**VIGNOLA, 2002**).

### **III.1.2.3. Dangers liés à la Contamination du lait au cours du transport**

Le transport du lait des étables vers les laiteries se fait souvent dans des conditions très favorables à la multiplication des micro-organismes :

- Les contenants du lait (bidons), ils peuvent être de véritables nids bactériens ;
- La durée du transport est parfois longue ;
- Plusieurs laits d'origines différentes peuvent être mélangés ;
- La température ambiante est souvent élevée (38-39°C), ce qui favorise la multiplication bactérienne (**NKO SADI BIATCHO, 2006**).

### **III.2.1.4. Dangers liés aux bactéries pathogènes provenant du personnel**

Les personnes malades d'affections cutanées, intestinales ou respiratoires contagieuses peuvent contaminer les aliments en les manipulant. Il peut y avoir aussi des porteurs sains.

L'ignorance des règles d'hygiène et le manque d'hygiène corporel à la laiterie comme aux étables ont des conséquences graves sur la qualité microbiologique du lait (**VIGNOLA, 2002**).

### **III.2.2. Dangers chimiques**

#### **III.2.2.1. Antibiotiques**

Le principal danger chimique identifié pour la transformation laitière est la présence de résidus d'antibiotiques dans le lait, la croissance des bactéries lactiques est ainsi ralentie voir inhibée, ce qui permet à d'autres germes comme les coliformes très peu sensible à la pénicilline de se développer (MAHAUT *et al.*, 2000).

#### **III.2.2.2. Les métaux**

➤ **Le plomb (Pb) :**

C'est le métal le plus susceptible d'être retrouvé dans le lait compte tenu de son métabolisme proche du calcium. Les produits laitiers représentent une source mineure de contamination de l'homme, les quantités ingérées ne dépassent pas les doses journalières admissible (0,2 ug/kg) (FREDERICCI-MATHIEU, 2000).

➤ **Le cadmium (Cd)**

Il n'est présent qu'à de très faibles teneurs dans le lait. Les teneurs relevées sont basses et donc difficiles à déterminer (ECK, 1997).

➤ **Le fer (Fe) et le cuivre (Cu) :**

Ils sont des éléments essentiels ne sont toxique qu'à des teneurs très élevées. D'autres dangers chimiques ne représentent qu'un danger mineur dans l'industrie fromagère tel est le cas des pesticides, des nitrates et du mercure (Hg) (ECK, 1997).

### **III.2.3. Dangers physiques**

Les dangers physiques peuvent être dus à la présence de:

-La poussière due à la non maîtrise de la qualité de l'air.

-Débris métalliques, foin, cheveux, insecte, etc.

- La présence de débris dans le lait peut avoir un impact sur la qualité du produit mais aussi un effet psychologique sur le consommateur (PUJOL-DUPUY, 2004).

La problématique de la sécurité sanitaire est d'ordre public. De nombreux outils ont donc été développés pour mener à bien la mission de protection du consommateur. Parallèlement, dans les années 1960, une nouvelle approche de sécurité sanitaire des aliments est conceptualisée. Il s'agit de la méthode HACCP (**HAMMOUDI et al. , 2009**).

### **II.1. Historique**

Le système HACCP est né à partir de deux grandes idées ; la première étape est associée à W.E Deming (consultant américain) dont les théories sur la gestion de la qualité sont largement reconnus pendant les années 50, la deuxième étape est le développement du concept HACCP mis au point pendant les années 60 par les pionniers que sont la société Pillsbury et la NASA (National Aeronautics and Space Administration) (**Anonyme 2, 2008**).

C'est en 1971, lors d'une conférence sur la protection des aliments, que la société Pillsbury présente les principes HACCP (**ELATYQY, 2011**).

En 1989, l'OMS considère cette méthode comme la meilleure pour garantir la sécurité Alimentaire (**LEYRAL et VIERLING, 2007**).

Au niveau international, le codex Alimentarius a proposé un guide HACCP et des lignes directrices pour son application « Lignes directrices CAC/GL 18-1993 relatives à l'application du système HACCP ». Ce guide a été adopté en 1993 lors de la vingtième session de la commission du codex alimentarius et par de nombreux pays (**EL ATYQY, 2005**).

Durant la même année, la commission du codex Alimentarius a publié les principes HACCP et a élaboré la directive 93/43 CEE relative à l'hygiène des denrées alimentaires dites « directives d'hygiène » qui recommandent l'utilisation du système HACCP. (**BARILLET, 1997**).

En Algérie, l'HACCP figure dans le JORADP n°17 du 14 mars 2010 dans le décret exécutif n° 10-90 du 10 mars 2010 complétant le décret exécutif n° 04-82 du 18 mars 2004 fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est liée aux animaux, produits animaux et d'origine animale ainsi que de leur transport (**JORADP, 2010**).

### **II.2. Objectifs du système HACCP**

Le système HACCP préventif qui vise à garantir la sécurité et la qualité de toutes les denrées alimentaires, et ce à un moment où il est nécessaire de fournir au consommateur des produits de qualité irréprochable, en évitant ainsi tout effet néfaste sur leur santé (**QUITTET et NELIS, 1999**).

Selon **ARTHAUD et al . (1999)**, le HACCP vise à :

-Identifier tout danger de nature biologique, physique ou chimique, que pourrait présenter un produit alimentaire lors de sa consommation ;

-Définir les moyens nécessaires à la maîtrise de ces dangers et s'assurer que ces moyens sont efficacement mis en œuvre et sont efficaces.

#### **II.4. Avantages du système HACCP**

En s'appuyant sur la compétence technique des professionnels et leurs responsabilités, la méthode HACCP procure les avantages suivants :

-Améliorer La qualité ;

-Répondre aux exigences du client ;

-Renforcer son système d'assurance qualité ;

-Réduire les coûts et gaspillage ;

-Maintenir la sécurité des conditions de travail ;

-Répondre à un problème ponctuel (**MANFRED et MOLL, 2005**).

#### **II.5. Etapes du système HACCP**

La mise en place du système HACCP est basée sur douze étapes. La figure N°03 illustre les différentes étapes de la méthodologie HACCP.

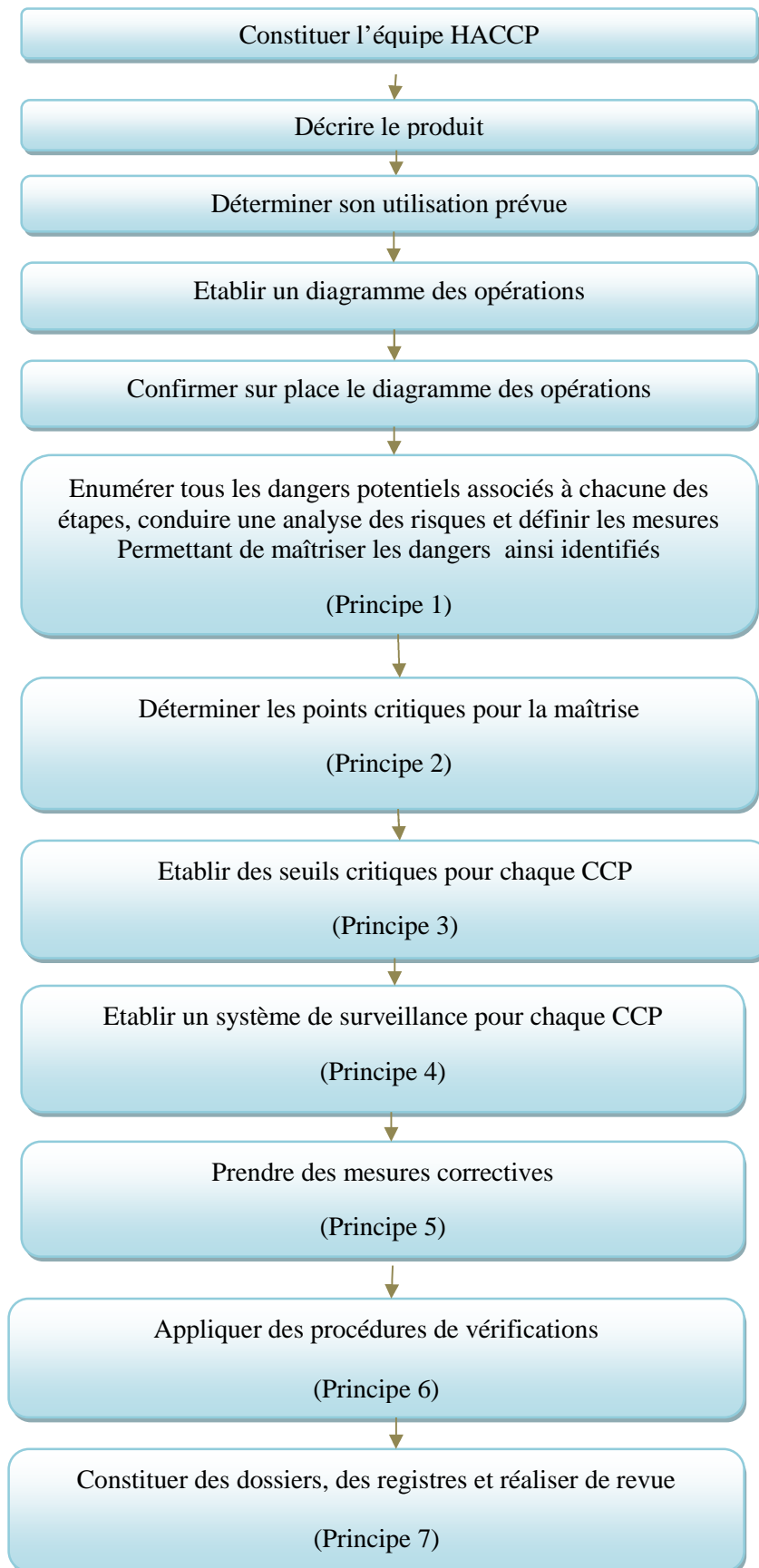


Figure N° 03 : Séquence logique pour l'application du système HACCP (BLANC, 2009).

➤ **Etape 1 : Constitution de l'équipe HACCP**

La mise en place de l'équipe HACCP nécessite de désigner un pilote et des acteurs possédant les compétences nécessaires.

Le système HACCP implique la constitution d'une équipe formée à la démarche HACCP, elle comprend les membres suivants :

- Le directeur de l'usine, qui doit coordonner les actions et les mener à leur terme par son engagement ;
- Le responsable de la production ;
- Le responsable de la maintenance ;
- Le responsable qualité ;
- Le responsable du laboratoire de microbiologie et /ou physico-chimie.

De même, On peut faire appel en cas de besoin à des intervenants extérieurs, occasionnellement, à des compétences supplémentaires (**JEANTET et al ., 2006**).

➤ **Etape 2 : Description de produit**

Elle doit être réalisée afin de regrouper toutes les informations qui permettront de caractériser le produit à élaborer (**QUITTET et NELIS, 1999**).

**Tableau N° 02** : Informations servant à caractériser le produit à élaborer (BONNE et al., 2005).

Matières premières	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Définitions.</li> <li>-Présentation : Volume, type de conditionnement.</li> <li>-% de chaque matière première utilisée, caractéristiques physico-chimiques (pH, viscosité).</li> <li>-Concentration des solutions et des additifs (ex. sel de nitrite).</li> <li>-Température de stockage.</li> <li>-Durée de vie.</li> <li>-Traitement, préparation, mise en œuvre.</li> </ul>
Produit intermédiaire et le produit fini	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caractéristiques générales : dénomination, composition, volume, structure.</li> <li>-Physico-chimiques : pH, conservateurs.</li> <li>-Emballage.</li> <li>-Etiquetage, durée de vie et stockage.</li> </ul>

➤ **Etape 3 : Déterminer son utilisation prévue**

L'utilisation attendue du produit doit se référer à son usage normal par le consommateur. L'équipe HACCP doit spécifier les informations techniques, réglementaires et commerciales en relation avec le produit en question. Ces dernières englobent :

- Les groupes de consommateurs ciblés, tout en prenant en considération les personnes vulnérables ;
- Les modalités normales et les instructions d'utilisation du produit ;
- La durabilité attendue (CANON, 2008 ; BOUCHRITI, 2010).

➤ **Etape 4 : Etablir un diagramme des opérations**

Le diagramme de fabrication doit être établi par l'équipe HACCP. Le diagramme de fabrication doit couvrir toutes les étapes de l'opération. Lors de l'application du système HACCP à une opération donnée, il convient d'étudier les étapes antérieures et postérieures à l'opération en question (Anonyme 4, 2014).

➤ **Etape 5 : Confirmer sur place le diagramme des opérations**

Il convient de s'employer à comparer en permanence le déroulement des opérations de transformation au diagramme des opérations et, le cas échéant, modifier ce dernier. La confirmation du diagramme des opérations doit être effectuée par une ou des personne(s) possédant une connaissance suffisante du déroulement des opérations de transformation (*Codex alimentarius, 2005*).

➤ **Etape 6 (Principe 1) : Analyse des dangers**

Cette étape représente le premier principe du système HACCP. Elle permet de lister tous les dangers pouvant survenir à chaque étape du processus de fabrication : réception, production, transformation, stockage et distribution. Ces derniers varient d'un produit à un autre et d'une société à une autre (*SALGHI, 2010*).

- Les groupes de dangers

Les types de dangers à considérer sont d'ordre :

-Chimique : tous les produits chimiques risquant d'entrer en contact avec le produit (résidus de nettoyage, antibiotiques, allergènes, etc.) ;

-Physique : l'ensemble des corps étrangers susceptibles de contaminer le produit (os, métal, bois, carton, verre, plastique, etc.) ;

-Biologique et microbiologique : d'une part, les types d'êtres vivants pouvant être à l'origine de la contamination et, d'autre part les microorganismes et les toxines pouvant contaminer et/ou se développer dans les matières premières et/ou le produit fini (germes indicateurs d'hygiène tels que les coliformes, germes pathogènes tels que *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, etc.) (*PERRET DU CRAY, 2008*).

Les sources de contamination peuvent être identifiées en utilisant le diagramme d'ISHIKAWA qui apparait ci-dessous (Figure 4) (*BOUTOU, 2008*).

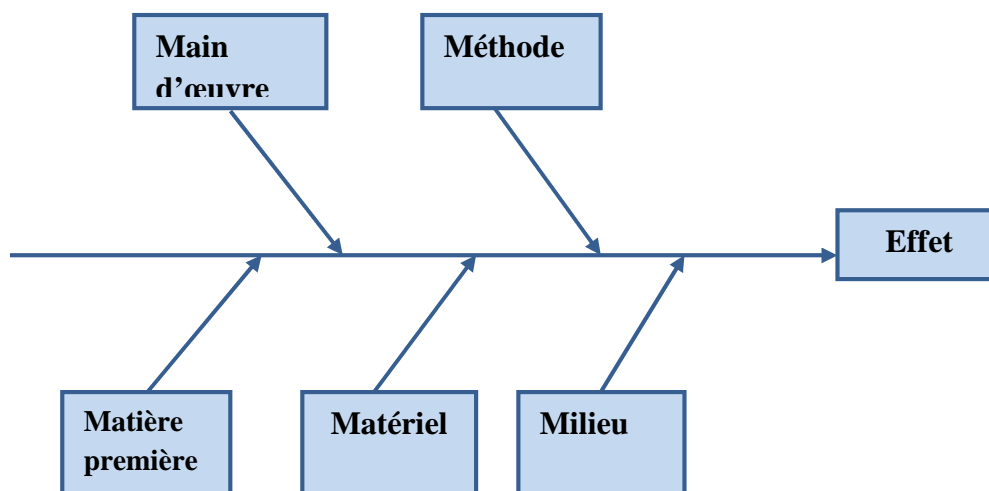


Figure N° 04 : Diagramme d'ISHIKAWA (HARAMI, 2009)

- L'Évaluation des dangers (Analyse des risques)

Une évaluation qualitative (conséquence, gravité) et, éventuellement, quantitative (probabilité d'apparition, fréquence) des dangers doit être effectuée (SALGHI, 2010).

À titre d'exemple, une grille d'évaluation (Tableau III) peut être utilisée.

Tableau N° 03 : Évaluation des dangers (Indice de criticité "C") (BLANC, 2006).

Gravité	Fréquence	Probabilité d'une non détection	Note
Grave	Importante	Importante	5
Moyenne	Moyenne	Moyenne	3
Faible	Faible	Faible	1

L'Évaluation = (gravité du danger) x (fréquences d'apparition de la cause du danger) x (probabilité de non détection de la cause du danger) ou  $C = G \times F \times D$ .

Tous les dangers dont  $C > 27$  ( $3 \times 3 \times 3$ ) représentent des risques qui peuvent devenir des CCPs. De ce fait, ils doivent passer par l'arbre de décision (BLANC, 2006).

- L'établissement des mesures de maîtrises

L'évaluation est suivie par l'établissement des mesures de maîtrise qui sont des actions, activités, ou facteurs nécessaires pour éliminer les dangers ou réduire leur probabilité d'apparition à un niveau acceptable. Ces dernières sont définies à partir :

- Des causes identifiées et de leur évaluation ;

- Des moyens et ressources de l'entreprise (matériel, technique, personnel).

Les mesures de maîtrise doivent être formalisées sous forme de procédures ou d'instructions **(BOUTOU, 2008)**.

➤ **Etape 7 (principe 2) : Détermination des points critiques pour la maîtrise**

Un point critique pour la maîtrise (CCP) peut être défini comme étant une étape à laquelle une mesure de maîtrise peut être appliquée, et qui est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger affectant la sécurité du produit, ou le réduire à un niveau acceptable **(BOUCHRITI, 2010)**.

Afin de faciliter la détermination des CCP, l'équipe peut se servir d'un arbre de décision, lui permettant d'examiner le processus dans son ensemble et de se poser des questions fondamentales à trois niveaux : les matières premières, la composition et le procédé **(QUITTET et NELIS, 1999)**.

➤ **Etape 8 (principe 3) : Etablissement des limites critiques**

Des limites critiques doivent être déterminées pour la surveillance de chaque CCP. Ces limites correspondent aux valeurs extrêmes acceptables au regard de la sécurité du produit.

Un seuil critique est défini comme suit "critère qui distingue l'acceptabilité de la non acceptabilité".

Les limites critiques doivent être conformes aux règlements nationaux et internationaux, aux normes de l'entreprise ou à d'autres données scientifiques **(CURT, 2002)**.

➤ **Etape 9 (principe 3) : Etablissement d'un système de surveillance**

Un système de surveillance permet de mesurer et d'observer les seuils critiques correspondant à un CCP. Les procédures appliquées doivent être en mesure de détecter toute perte de maîtrise **(BLANC, 2009)**.

L'objectif est de définir avec précision les plans, méthodes, dispositifs nécessaires pour effectuer les observations, tests ou mesures permettant de s'assurer que les limites critiques de chaque CCP sont effectivement respectées. Si le système de surveillance indique une tendance à la perte de contrôle, alors une action peut être engagée pour ramener le procédé sous contrôle avant qu'une déviation jusqu'à une limite critique se produise et génère des conditions de dangers **(CURT, 2002)**.

➤ **Etape 10 : (principe 5) Détermination des mesures correctives**

Une mesure corrective est toute mesure à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au niveau des CCP indiquent une perte de maîtrise.

Les mesures correctives doivent être préétablies pour chaque CCP afin qu'elles puissent être appliquées systématiquement dès qu'une non-conformité est enregistrée, mais aussi pour éviter qu'un nouveau écart ne se produit (**BOUTOU, 2006**).

Ces mesures doivent garantir que le CCP a été maîtrisé. Elles doivent également prévoir le sort qui sera réservé au produit en cause. Les mesures ainsi prises doivent être consignées dans les registres HACCP (**BLANC, 2009**).

➤ **Etape 11 (principe 6) : Etablissement des procédures de vérifications**

On peut avoir recours à des méthodes, des procédures et des tests de vérification et d'audit, notamment au prélèvement et à l'analyse d'échantillons aléatoire, pour déterminer si le système HACCP fonctionne efficacement et effectivement et à déterminer les défauts qui doivent être rectifiés. La vérification permet d'améliorer le plan HACCP et de revoir les faiblesses du système (**BOUTOU, 2006**).

➤ **Etape 12 (principe 7) : Etablissement d'un système de documentation et d'enregistrement**

L'enregistrement est un élément essentiel du système HACCP car il constitue une preuve objective de son application permanente et de son efficacité. Un registre montre l'historique du procédé (traçabilité), la surveillance, les déviations et les actions correctives du CCP considéré. Il peut se présenter sous forme d'un rapport (registre écrit ou informatisé) (**BOERI, 2006**).

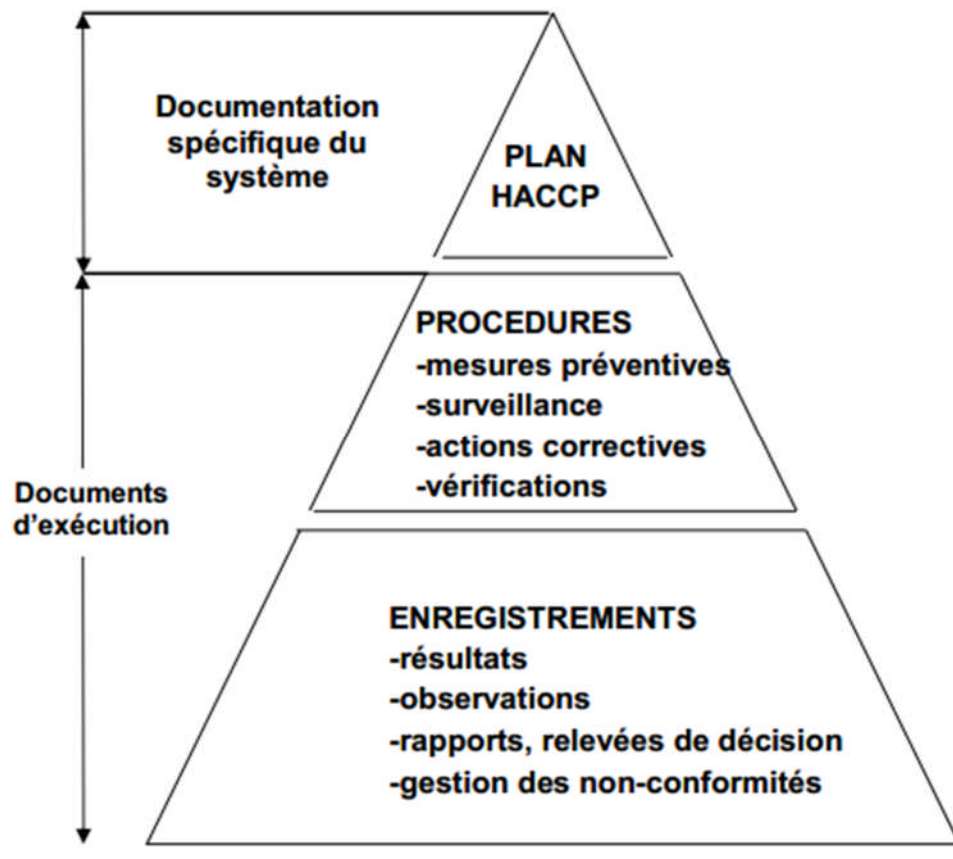


Figure N° 05 : Classification des documents HACCP (ALATA, 2010)

## II.6. HACCP et normes ISO

### Norme ISO 9000

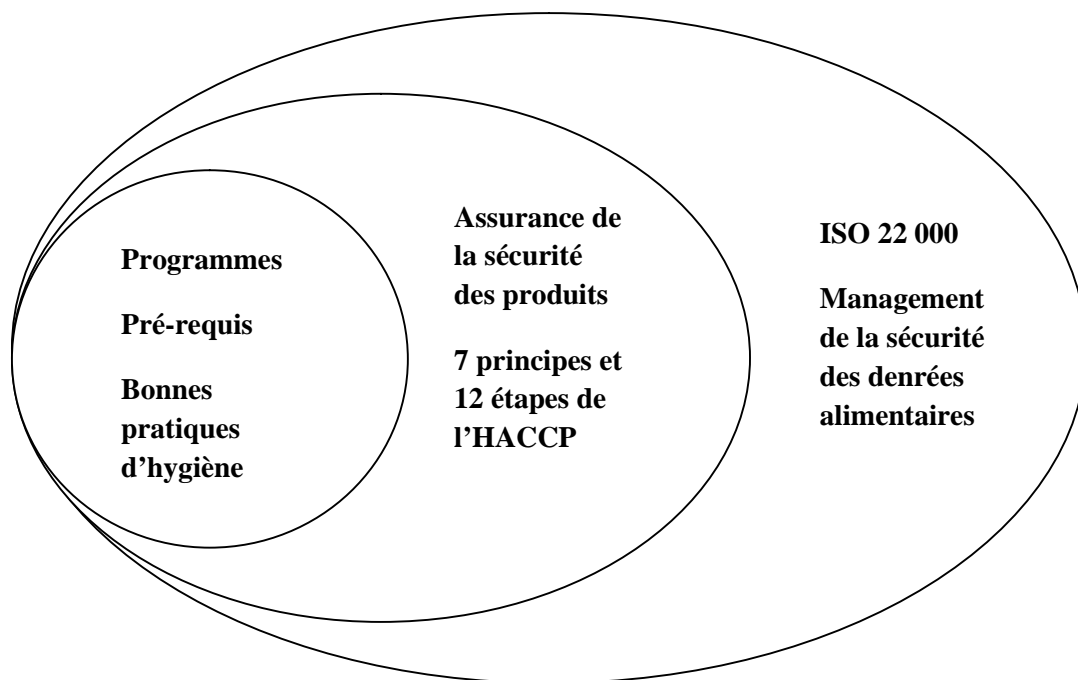
Le recours à la démarche HACCP permet d'identifier les procédés essentiels à la sécurité et d'assurer la détermination, la mise en œuvre, le suivi et le contrôle des procédures appropriées relatives à la sécurité des produits, tandis que la mise en place d'un système de qualité conforme aux dispositions des normes de la série ISO 9000 constitue un excellent moyen pour créer, dans l'entreprise, un environnement favorable à l'entretien permanent d'une démarche HACCP (en particulier pour les aspects relatifs à la sécurité) effective et efficace. Le système HACCP et ISO 9000 s'épaulent ainsi l'un l'autre. Dans les industries de l'alimentation et pour des aspects aussi sensibles que la sécurité des produits, c'est de leur association que les industriels et l'ensemble des consommateurs tireront le plus grand profit.

Compte tenu de l'état de développement général des entreprises d'un secteur, il est simplement plus facile ou plus pragmatique, de passer de l'HACCP (plan qualité, plan sécurité) à l'ISO 9000 au début d'une démarche qualité (JOUVE, 1996).

- **La norme ISO 22 000**

Elle spécifie les exigences relatives à un système de management de la sécurité des aliments lorsqu'un organisme a besoin de montrer son aptitude à maîtriser les dangers liés à la sécurité des aliments afin de garantir en permanence la fourniture de produits sûrs répondant aux exigences convenues avec les clients et celles de règlement applicables en matière.

L'ISO 22 000 reconnaît que la sécurité des denrées alimentaires ne peut être assurée que par les efforts combinés de tous les acteurs de la chaîne alimentaire. Elle est applicable à un large éventail d'organismes (ALATA, 2010).



**Figure N° 06:** Logique d'intégration des PRP/ HACCP/ISO 22 000 (BOUTOU, 2014).

### III.1. Définition des programmes pré-requis

Les pré-requis (selon ISO 22 000) sont les procédures qui régissent les conditions opérationnelles à l'intérieure des entreprises permettant, ainsi, de mettre en place des conditions propices à la production d'aliments salubres. Le plan HACCP repose sur les programmes préalables qui doivent, donc, être bien réfléchis et remplis (BOUTOU, 2006).

Les pré-requis doivent aider à maîtriser :

- La probabilité d'introduction de danger dans le produit via l'environnement de travail ;
- La contamination biologique, chimique et physique des denrées alimentaires, notamment les contaminations croisées ;
- Les niveaux de dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires dans le produit et l'environnement de production et de transformation (BLANC, 2009).

Les pré-requis portent sur l'ensemble des ressources utilisées pour la fabrication du produit. Le schéma ci-dessous, communément appelé « diagramme des 5M » (matières, matériel, méthode, milieu, main d'œuvre) », propose un exemple d'identification de ces ressources (Anonyme 3, 2012) :

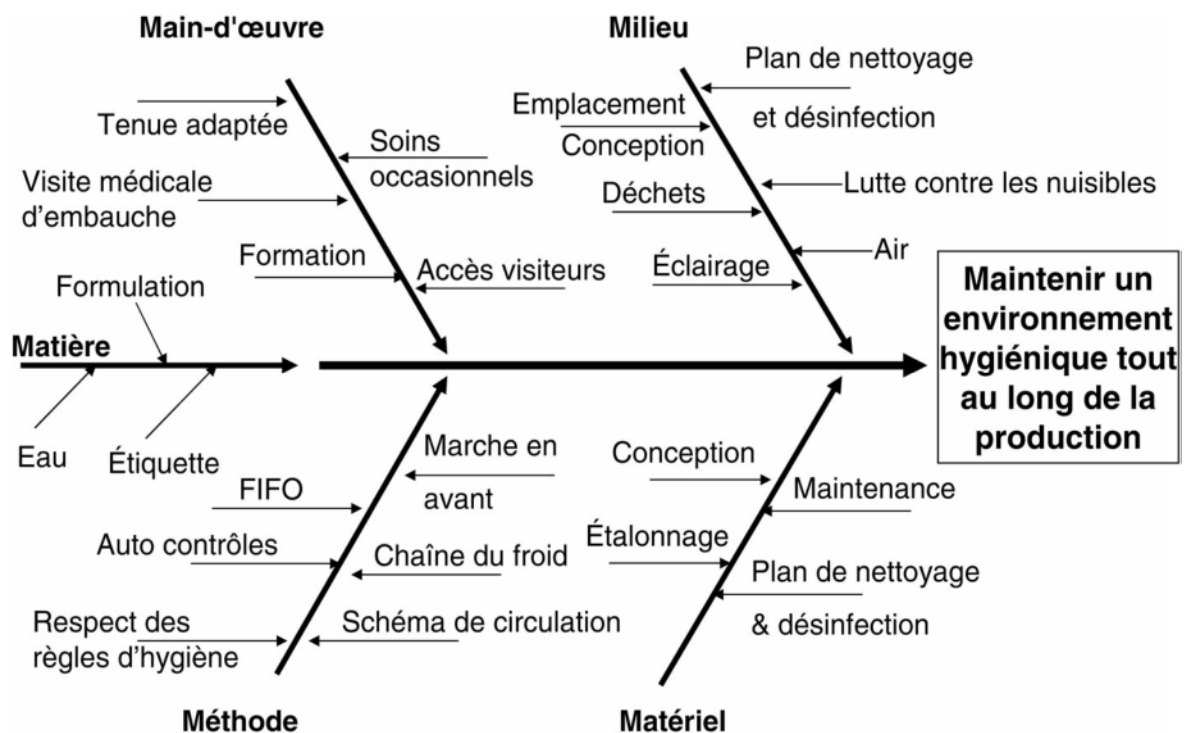


Figure N° 07 : Diagramme des 5M pour la fabrication d'un produit (BOUTOU, 2014).

**III.2. Pré-requis et *Codex alimentarius***

Le *codex alimentarius* a défini un document qui suit la chaîne alimentaire depuis la production primaire jusqu'au consommateur final, en définissant les conditions d'hygiène nécessaires à la production d'aliments sûrs à la consommation. Ces codes et directives spécifiques doivent être considérés conjointement aux principes généraux ainsi qu'avec le HACCP (BOUTOU, 2014).

**III.3. Pré-requis et ISO 22 000**

Les pré-requis est une notion introduite par l'ISO 22 000 afin de disposer d'un terme générique pour tous les échelons de la chaîne alimentaire. La nouveauté introduite par l'ISO 22 000 ne réside donc pas dans l'introduction de l'exigence de mettre en place des BPH/BPF avant de procéder à toute étude HACCP, mais bien dans la nouvelle appellation qu'il a fallu trouver du fait que le domaine d'application de l'ISO 22 000 couvre la chaîne alimentaire toute entière.

Dés lors, on ne pouvait pas parler de fabrication par exemple pour la production agricole. D'où le choix du terme de programmes pré-requis (PRP) lequel, selon l'échelon de la chaîne alimentaire considéré, va se traduire de différentes façons. L'exigence fondamentale en revanche reste la même : les pré-requis doivent être en place avant toute démarche HACCP (BLANC, 2009).

**III.4. Pré-requis et législation**

Il n'y a pas que l'ISO 22 000 pour mettre les programmes pré-requis (PRP) ou bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène sur le devant de la scène. Il ya également :

- Le règlement CE 852/ 2004 du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires qui a remis l'accent sur la question en encourageant et réglementant l'élaboration de guides de branche nationaux et communautaires ;
- Les divers textes communautaires sectoriels applicables ;
- Les législations nationales applicables ;
- Le règlement CE 853/2004 établit des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale. Ces règles viennent en complément de celles qui sont fixées dans le règlement CE 852/2004 (BLANC, 2009).

**III.5. Importance des pré-requis comme préalable au système HACCP**

Les exigences en matière d'hygiène qui s'appliquent aux établissements de transformation des denrées alimentaires sont communément appelées « Programmes préalables » ou « programmes pré-requis ». Le respect de ces exigences assure des conditions

propres à la production ou à la fabrication d'aliments salubres et, par conséquent, soutiennent l'implantation du système HACCP (VIGNOLA, 2002).

Si un établissement se lance dans l'analyse des dangers et des mesures préventives qui doivent y être associées sans avoir mis en place au préalable les BPH, trop de dangers sont identifiés et une liste interminable de mesures préventives à mettre en place doit être réalisée (QUITTET et NELIS, 1999).

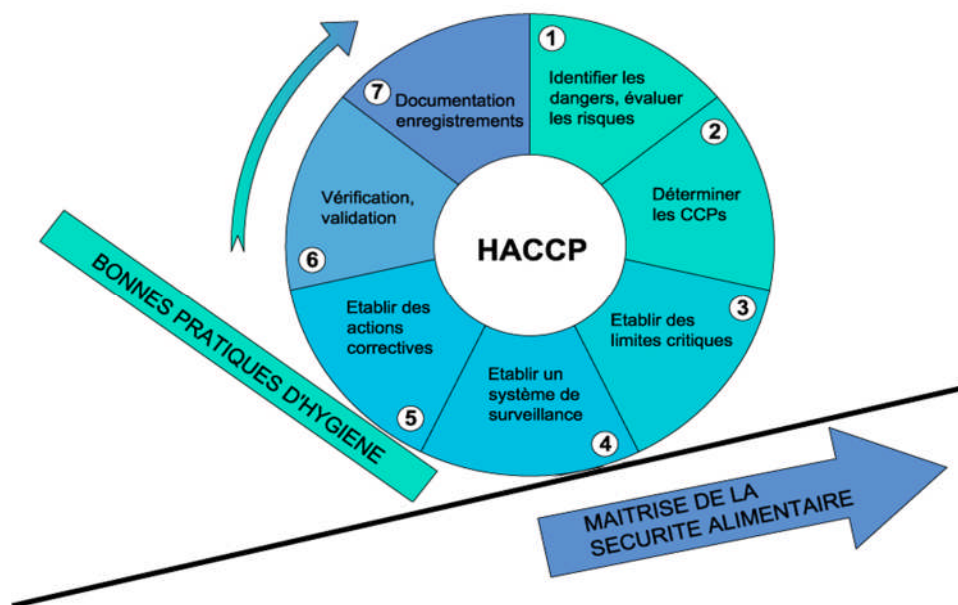


Figure N° 08 : La maîtrise de la sécurité sanitaire (DUPUIS et al., 2002).

### III.6. Pré-requis appliqués de la production primaire jusqu'à la consommation finale

La finalité de cette application est de réduire la probabilité qu'un danger puisse compromettre la sécurité des aliments ou leur acceptabilité pour la consommation, à des stades ultérieurs de la chaîne alimentaire. Le tableau ci-dessous représente les critères à respecter pendant la production primaire avec les recommandations à entreprendre :

**Tableau N° 04** : Recommandations servant à maîtriser la production primaire (BOUTOU, 2008).

critère	Recommandations
<b>Hygiène de l'environnement</b>	Prendre en considération les sources potentielles de contamination par l'environnement.
<b>Hygiène des zones de production alimentaire</b>	<p>La maîtrise de la contamination de l'air, du sol, de l'eau, de l'alimentation du bétail, des engrais, des pesticides, des médicaments vétérinaires ;</p> <p>-La maîtrise de l'état sanitaire des animaux afin qu'ils ne fassent pas courir de risque à la santé humaine à travers la consommation alimentaire ou affecte négativement l'acceptabilité du produit ;</p> <p>-La protection des sources de production primaire contre la contamination fécale ou autre.</p>
<b>La manutention, l'entreposage et le transport</b>	<p>-Le tri des aliments impropres à la consommation ;</p> <p>-Élimination hygiénique de tout déchet ;</p> <p>-La protection des aliments et des ingrédients contre les ravageurs, les agents chimiques, physiques ou microbiologiques ;</p> <p>-La mise en œuvre des mesures appropriées qui peuvent comprendre le contrôle de la température, de l'humidité ou autre contrôles.</p>
<b>Opérations de nettoyage, d'entretien et d'hygiène corporelle</b>	<p>-La conduite efficace des opérations de nettoyage et d'entretien ;</p> <p>-Le maintien d'un degré approprié d'hygiène corporelle.</p>

### **III.6.1. Pré-requis appliqués à l'industrie Laitière**

Pour la maîtrise des pré-requis (PRP) et assurer un environnement hygiénique dans l'entreprise, l'ensemble des critères à satisfaire sont:

#### **III.6.1.1. Emplacement, disposition et équipement des établissements**

##### **➤ L'environnement**

Les bâtiments devraient être situés loin des sources potentielles de contaminants environnementaux. Les aires environnantes devraient être entretenues et favoriser un drainage approprié, de manière à réduire le plus possible les sources de contamination potentielles (Anonyme 4, 2014).

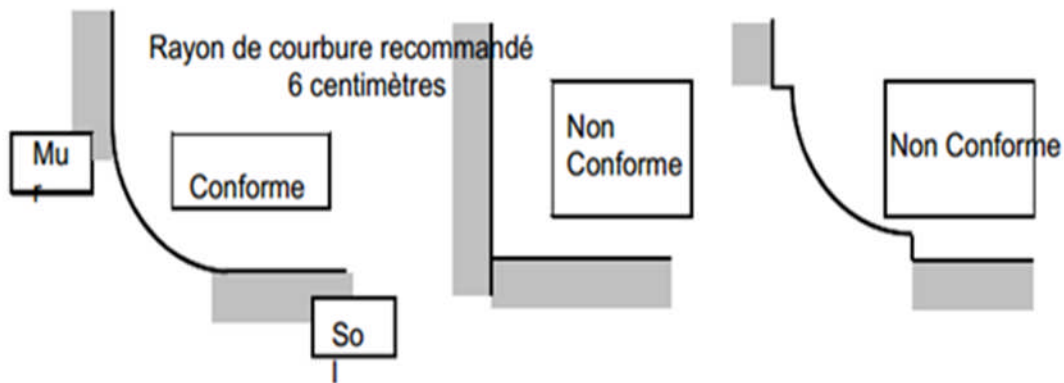
##### **➤ Disposition de flux de travail**

Toute entreprise devrait avoir comme principe directeur « la marche en avant », afin de limiter le risque de contamination croisée directe ou indirecte. Ce principe stipule que le produit, le personnel, les matériaux, les emballages, etc. ne doivent pas effectuer le circuit en sens contraire du schéma séquentiel des étapes de fabrication d'un produit (VIGNOLA, 2002).

##### **➤ Locaux et salles**

Une usine de transformation de produits laitiers doit avoir des locaux appropriés à la production de ces produits.

Les structures se trouvant à l'intérieur des établissements de production des produits laitiers (Plans de travail, murs, plafonds, jonctions, portes, fenêtres, etc.) devraient être construites solidement en matériaux durables et elles devraient être faciles à entretenir, à nettoyer et, le cas échéant, pouvoir être désinfectées (Anonyme 4, 2014).

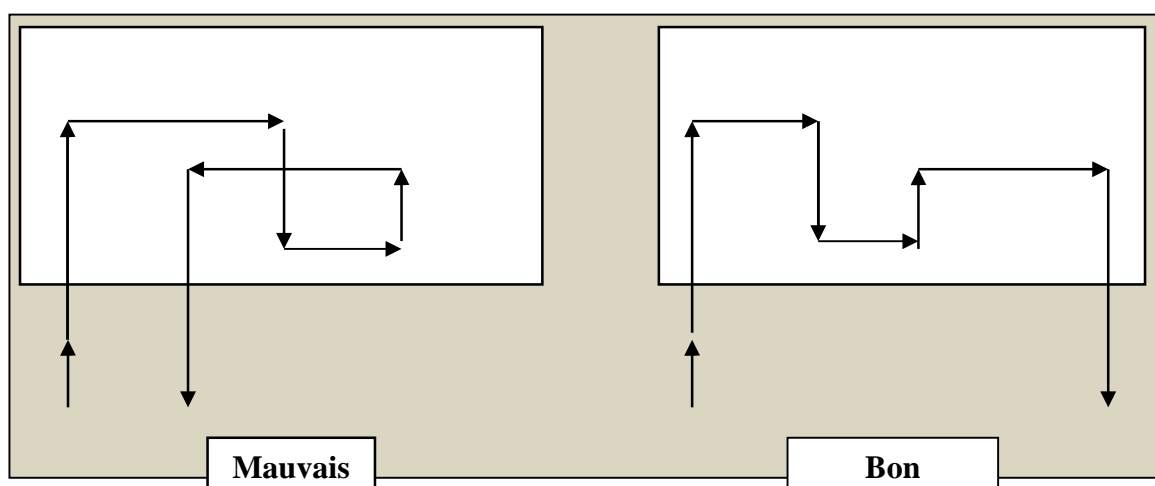


**Figure N° 09** : Raccordement des surfaces intérieures des locaux et salles (BONNE *et al.*., 2005).

- **La marche en avant**

Le principe de la marche en avant consiste à éviter les interactions entre les intervenants sales (charge microbiennes plus élevée) et ceux propres (charges microbiennes moins élevée). Le principe s'applique à tous les intervenants au niveau de la production (le personnel, le matériel, les produits, etc.).

La conception des locaux doit donc être bien réfléchi, de façon à ce qu'à aucun moment les différents circuits des intervenants ne se recoupent pour provoquer l'apparition d'une contamination croisée (QUITTET et NELIS, 1999). Le schéma ci-dessous représente le circuit de la marche en avant dans une industrie laitière.



**Figure N° 10** : Le principe de la marche en avant (QUITTET et NELLIS, 1999).

➤ **Entreposage**

L'entreposage exige également des bonnes pratiques, car il faut prévenir tout endommagement, détérioration et contamination des ingrédients et des matériaux d'emballage. Il convient aussi d'effectuer une gestion adéquate des stocks (First In First Out : FIFO).

Les produits chimiques non alimentaires doivent être approuvés pour l'usage auquel ils sont destinés, entreposés dans un lieu sec et bien ventilé et ne présente aucun risque de contamination croisée des aliments ou des surfaces en contact avec les aliments. L'entreposage des produits finis demeure une étape cruciale, d'autant plus que les produits laitiers doivent être pour la plupart réfrigérés et ont une durée de vie parfois courte. A cause des risques qu'ils engendrent, il faut identifier clairement et entreposer les produits retournés, non conformes ou suspects dans une zone distincte jusqu'à ce qu'ils soient traités ou détruits (VIGNOLA, 2002).

La figure ci-dessous représente l'entreposage des matériaux d'emballages.



**Figure N°11:** Entreposage des matériaux d'emballages (Anonyme 5, 2003).

**III.6.1.2. Les commodités (approvisionnement en eau, qualité de l'air, éclairage).**

➤ **Approvisionnement en eau**

Un approvisionnement suffisant en eau potable, avec des installations appropriées pour le stockage, la distribution et le contrôle de la température, devraient être disponible chaque fois que nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des produits alimentaires.

L'eau non potable doit être acheminée par des canalisations distinctes. Les canalisations d'eau non potable doivent être identifiées et ne comporter aucun raccordement ni permettre un reflux dans les conduites d'eau potable (*Codex alimentarius*, 2005).

➤ **Qualité de l'air et ventilation**

Une ventilation adéquate naturelle ou mécanique devrait être prévue, en particulier pour :

- Minimiser la contamination d'origine atmosphérique des produits alimentaires ;
- Contrôler la température ambiante ;
- Eviter les odeurs susceptibles d'affecter la comestibilité des aliments ;
- Empêcher l'humidité, s'il ya lieu, afin de garantir la sécurité et la salubrité des aliments.
- Les dispositifs de ventilation devraient être conçus et construits de telle manière que le courant d'air n'aille jamais d'une zone contaminée vers une zone propre, et qu'au besoin ils puissent être convenablement entretenus et nettoyés (**ISO/TS 22002-1, 2009**).

➤ **Eclairage**

L'éclairage revêt une importance dans la maîtrise de l'hygiène afin de permettre au moins une bonne visualisation. Ainsi dans les endroits nécessitant une attention accrue de la part du personnel exécutant ou d'entretien, un éclairage approprié doit être installé de façon homogène en évitant les phénomènes d'éblouissement (**VIGNOLA, 2002**).

Les dispositifs d'éclairage doivent, dans les locaux d'entreposage des matières premières et de transformation, être protégés de façon à empêcher la contamination des aliments en cas de bris (*Codex alimentarius*, 2005).

➤ **Les mesures de sécurité et santé du personnel**

Il est à noter que la sécurité et la santé du personnel doit être assuré par des mesures de préventions appropriées, avec le préalable de l'évaluation des risques, on peut réduire toutes ces nuisances et diminuer fortement les risques professionnels dans les industries laitières :

-Organisation et aménagement de l'environnement du travail (aides mécaniques à la manipulation, postes de travail et machines ergonomiques, revêtements de sol antidérapants, etc.).

-Mesures de prévention collectives et individuelle (ventilation et insonorisation, etc).

-Respect des mesures d'hygiène collectives et individuelle.

-Port d'équipements de protection individuelle appropriée (masques, chaussures, vêtements, et gants de sécurité, etc.).

-Education sanitaires et formation des employés (**Anonyme 8, 2012**).

### **III.6.1.3. Evacuation des déchets et drainage**

Des systèmes pour l'identification, la collecte, l'évacuation et l'élimination des déchets doivent être mis en place pour empêcher la contamination des produits.

.Les systèmes d'écoulement doivent être conçus, construits et implantés de manière à éviter le risque de contamination des matériaux ou des produits. Aucun écoulement ne doit avoir lieu d'une zone contaminée vers une zone propre (**ISO/TS 22002-1, 2009**).

La figure ci-dessous représente un local d'entreposage des déchets



**Figure N° 12:** Local d'entreposage des déchets (**Anonyme 5, 2003**).

### **III.6.1.4. Lutte contre les nuisibles**

La présence de nuisibles dans les locaux, constitue souvent une indication de mauvaise hygiène. Les animaux nuisibles risquent toujours de contaminer les produits laitiers. Des programmes de lutte contre les animaux constituent une partie intégrante de l'hygiène des produits laitiers, pour éviter cette contamination, des mesures efficaces doivent, donc, être prises pour empêcher toute pénétration ou installation des nuisibles dans les locaux.

La persistance des nuisibles est le signe d'une défaillance ou de l'inadéquation du plan de lutte, du mauvais état d'entretien et de propreté des bâtiments ou de l'application partielle des bonnes pratiques d'hygiènes par le personnel.

➤ Les moyens de lutte sont les suivants :

- Contre les rongeurs

-Système des 3 barrières :

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

-Pièges : pièges à trappes, à colle. En général, ces pièges sont constitués d'un appât empoisonné ;

-Ultrasons : inaudibles pour l'homme, les ultrasons sont très efficace auprès des petits animaux ;

-Supprimer les nids : lors d'inspection, tout nid doit être supprimé ;

- Contre les insectes

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

-Contre les insectes volants

Toutes les fenêtres et autres ouvertures par où peuvent s'introduire les insectes doivent être munies de moustiquaires. On devra installer des dispositifs anti-insectes, au-dessus des portes extérieures qui ne peuvent être munies de moustiquaires.

Les systèmes suivants sont les plus souvent employés :

- Appareil électrique à haute tension+ tube fluorescent (= insectiseurs, désinsectiseurs) ;
- Fumigation ;
- Pulvérisation d'insecticides ;
- Pièges ;
- Autres dispositifs : Ventilateurs « chasse-mouches ».

-Contre les insectes rampants

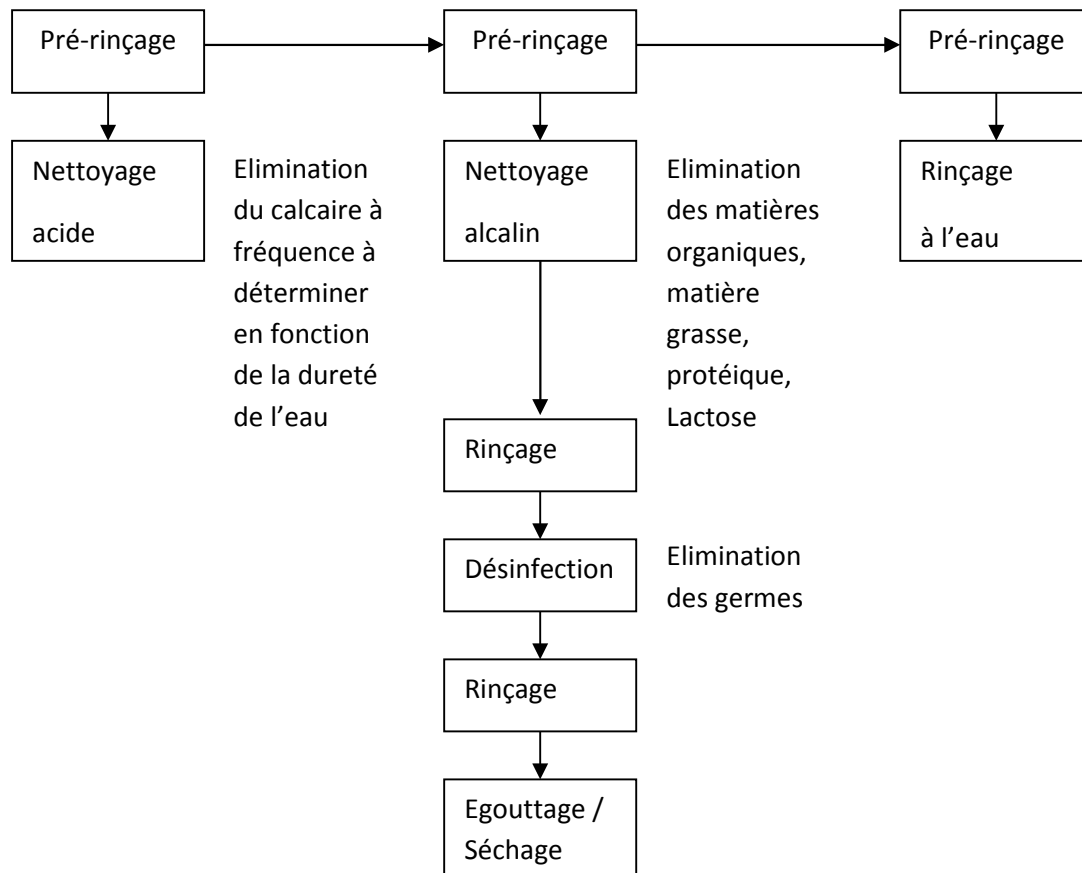
Les systèmes suivants sont le plus souvent employés :

- Détecteurs ;
- Pulvérisation d'insecticide ;
- Fumigation. (QUITTET et NELIS, 1999).

### **III.6.1.5. Le nettoyage et désinfection**

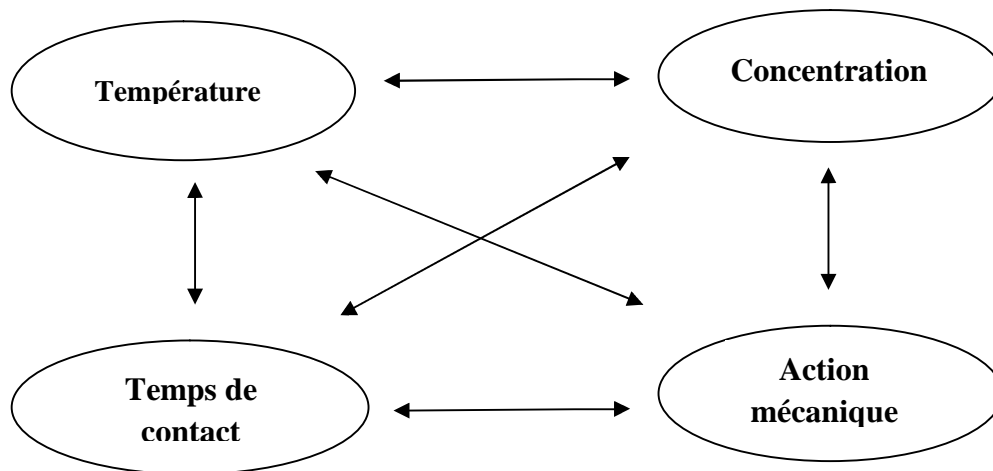
Selon ZUSATZ et MONTLAHUC (1999), la maîtrise du nettoyage et de la désinfection est parfaitement possible en respectant un certain nombre de règles d'hygiène. Il

convient notamment de nettoyer régulièrement les surfaces en contact avec les produits alimentaires en prenant toutes les précautions pour éviter la corrosion.



**Figure N° 13 : Schéma de nettoyage et désinfection (Anonyme 6, 2003).**

Il est nécessaire de définir et d'appliquer les paramètres suivants : La température, le temps de contact, la nature et la concentration de la substance détergente utilisée, l'action mécanique. Le respect du « **TACT** » est déterminant pour l'efficacité d'un protocole de nettoyage et/ou désinfection (Anonyme 3, 2012).



**Figure N° 14 : La cinétique de lavage (CAROLE et VIGNOLA, 2002).**

- Les produits de nettoyage et de désinfection utilisés sont illustrés dans le tableau suivant :

**Tableau N°05 : Les détergent et désinfectant les plus utilisés en industries laitière (QUITTET et NELIS, 1999).**

Détergents	Désinfectants
Les produits alcalins. -Les produits acides. -Les tensio-actifs. -Les adjuvants.	-Les dérivés chlorés. -Les iodophores. -Les ammoniums quaternaires. -l'Iode, l'Ozone, l'eau oxygénée, l'acide peracétique, les aldéhydes, les alcools, les amphotères, les acides forts et les bases fortes,

➤ **Le système de nettoyage en place (NEP) dans l'industrie laitière**

Le nettoyage en place est maintenant une technique largement utilisée dans les industries laitières, pour le nettoyage et la désinfection de systèmes fermés composés de réseaux de connections tubulaires reliant différents équipements et cuves par la circulation d'eau, de détergents et/ou désinfectants. Toutes ces opérations ne nécessitent aucun démontage. Dans certains cas l'alternative «démontage» n'est d'ailleurs pas envisageable (**BOUIX et LEVEAU, 1999**).

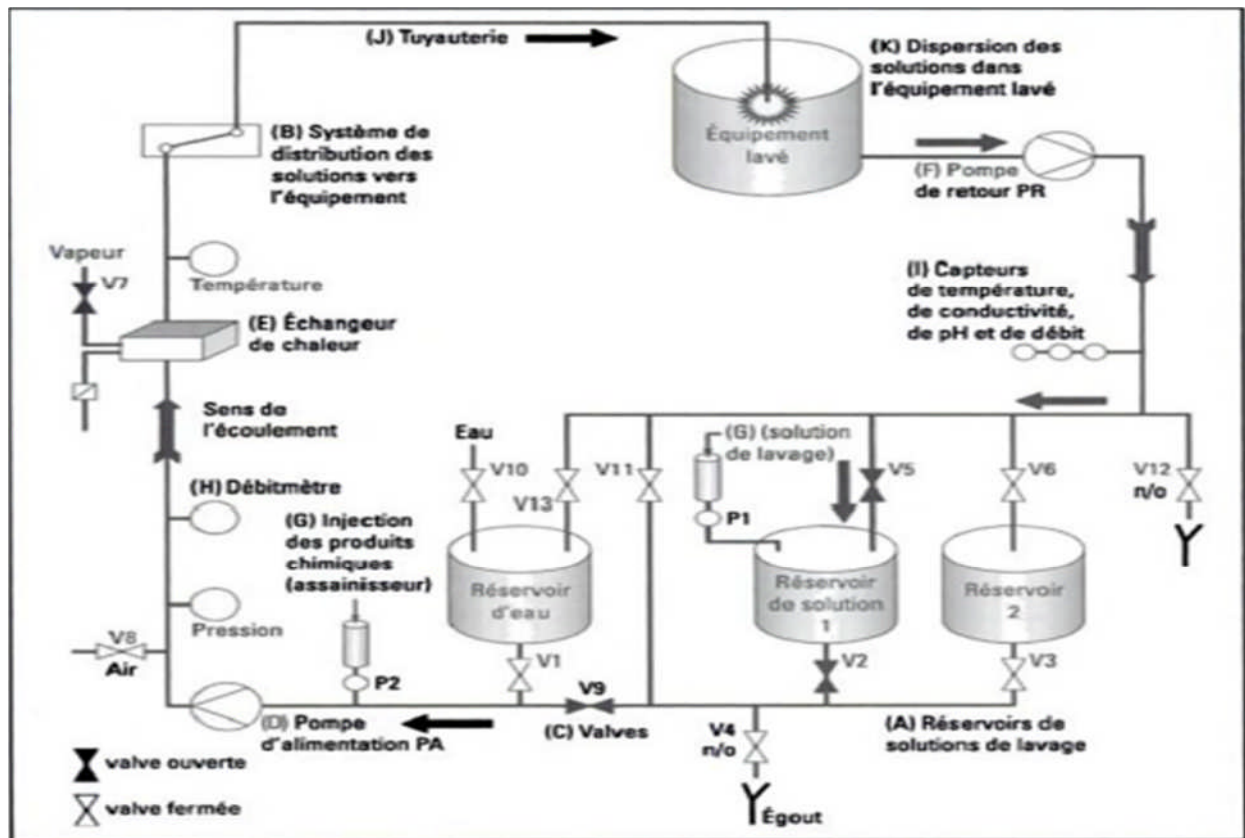


Figure N°15: Nettoyage en place (NEP) dans une industrie laitière (VIGNOLA, 2002)

### III.6.1.6. La gestion des approvisionnements

Un processus doit être défini pour la sélection, l'approbation et la surveillance des fournisseurs. Le processus utilisé doit être justifié par l'évaluation des dangers, comprenant le(s) risque(s) potentiel(s) pour le produit fini.

Les matériaux doivent être inspectés, analysés ou accompagnés d'un certificat d'analyse afin de pouvoir en vérifier la conformité aux exigences spécifiées, que ce soit avant réception ou avant utilisation. La méthode de vérification doit être documentée (SCALABRINO, 2006).

### III.6.1.7. Nettoyage et maintenance des équipements

Les équipements et matériels doivent être conformes à la réglementation relative aux matériaux destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires. Ils doivent être conçus de manière à réduire au maximum la probabilité de contamination et faciliter le nettoyage et désinfection.

Les activités de maintenance ne doivent pas à leur tour entraîner de contaminations biologiques, chimiques ou physiques (Anonyme 3, 2012).

### III.6.1.8. L'hygiène du membre du personnel

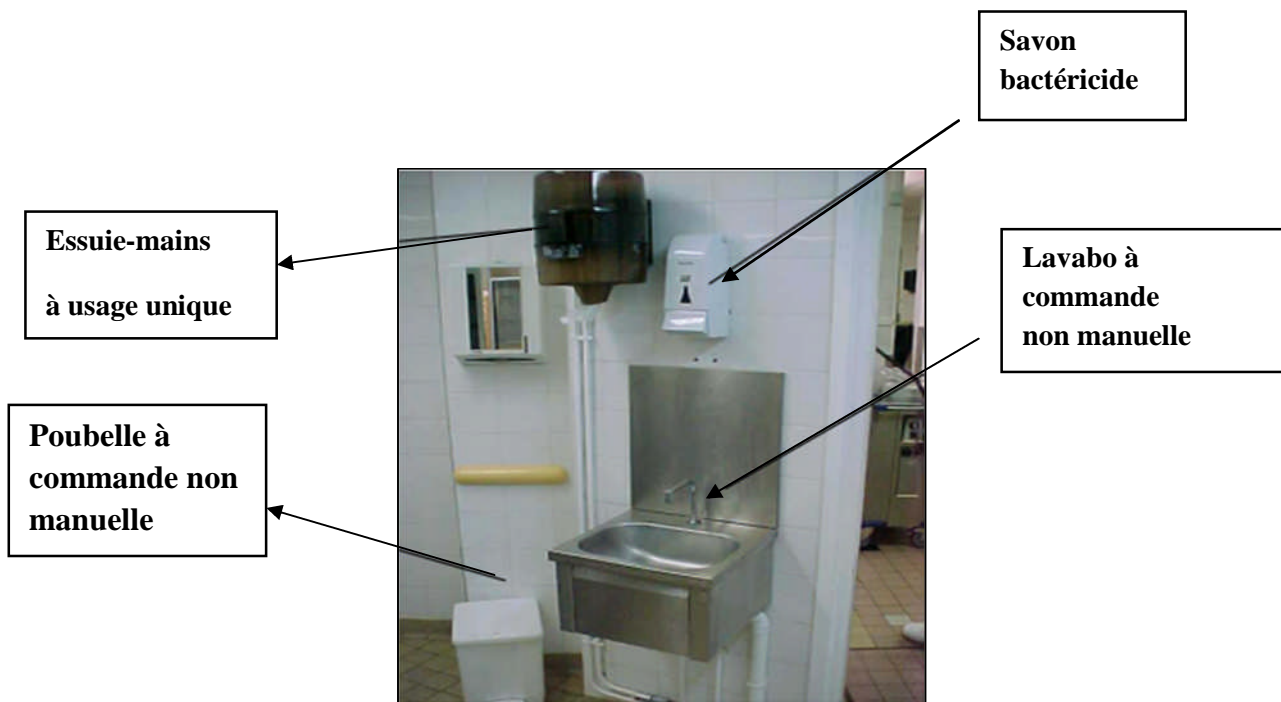
Toute personne affectée à la manutention des aliments doit observer, pendant les heures de travail, une très grande propreté personnelle (**QUITTET et NELIS, 1999**).

La tenue vestimentaire doit être portée afin de prévenir toute contamination du produit par le personnel.

Le personnel doit avoir conscience de son incidence sur l'hygiène des produits. C'est pourquoi, l'entreprise doit lui donner les moyens de comprendre, de connaître et d'appliquer les bonnes pratiques d'hygiène par le biais d'une formation appropriée.

L'établissement doit comporter des installations sanitaires qui permettent l'application des règles d'hygiène par le personnel.

-Des dispositifs appropriés pour le lavage et le séchage hygiéniques des mains, notamment des lavabos munis de robinets d'eau chaude et d'eau froide. La figure ci-après représente un dispositif pour le lavage et le séchage hygiénique des mains (**Anonyme 4, 2014**).



**Figure N° 16** : Un dispositif pour le lavage et le séchage hygiénique des mains (**Anonyme 5, 2003**).

-Des toilettes conçues conformément aux règles d'hygiène ; et

-Des vestiaires adéquats où le personnel puisse se changé.

La figure ci-dessous représente des vestiaires conçus conformément aux règles d'hygiène



**Figure N° 17:** Vestiaire adéquat conçus conformément aux règles d'hygiène (Anonyme 5, 2003).

#### **III.6.1.9. Le conditionnement**

La conception et les matériaux d'emballage doivent assurer une protection adéquate des produits afin de réduire au minimum la contamination, empêcher les dégâts et permettre un étiquetage adéquat. (JEANTET et *al.* , 2007).

#### **Maîtrise des opérations technologiques**

Une maîtrise appropriée du temps et de la température doit être assurée.

En fonction de la nature des opérations entreprises par rapport aux denrées alimentaires, des dispositifs adéquats doivent être disponible pour le traitement thermique, la réfrigération et la surgélation des denrées alimentaires (*Codex alimentarius 2005*).

#### **III.6.1.10. Le transport**

Les véhicules qui transportent les matières premières nécessaires pour la fabrication des produits laitiers ainsi ceux qui transportent les produits finis doivent satisfaire aux exigences de transport des aliments (VIGNOLA, 2002).

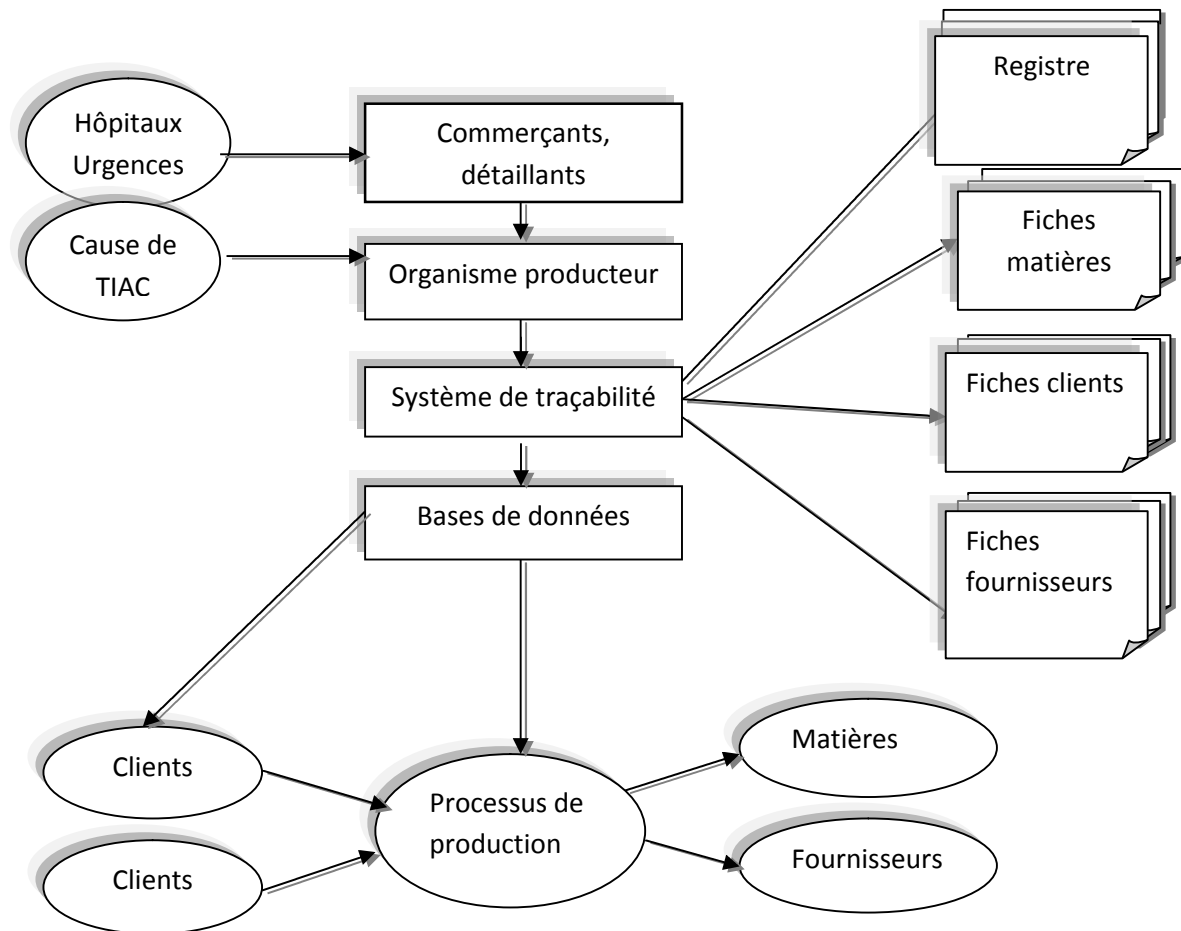
**III.6.1.11. Traçabilité et rappel des produits****➤ Traçabilité**

Afin de mieux gérer les risques en termes de sécurité sanitaire des aliments, le règlement CE n° 178/2002 soumet les professionnels à l'obligation de traçabilité. Les obligations minimales qui leur sont imposées sont les suivantes :

- Etre en mesure d'identifier leurs fournisseurs et leurs clients respectivement d'un produit fourni et d'un produit livré ;
- Disposer « de système et de procédures permettant de mettre ces informations à la disposition des autorités compétente, à la demande de celle-ci ;
- Etiqueter ou identifier de façon adéquate les produits laitiers mis sur le marché pour faciliter leur traçabilité (SCALABRINO, 2006).

**➤ Rappel des produits**

Les mesures conservatoires comportant le retrait des produits des circuits commerciaux sont prises, en général, par les autorités publiques, dans le cadre des contrôles officiels menés régulièrement au niveau des différents opérateurs de la chaîne alimentaire ou au niveau des frontières, suite au constat par ces autorités de non-conformité aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur sanctionné également par ce type de mesure (HARAMI, 2009).



**Figure N° 18 :** Schéma fonctionnel d'un rappel de produit (SEDDIKI, 2008).

### III.6.1.12. Information sur les produits et sensibilisation des consommateurs

Les informations doivent être présentées aux consommateurs de manière qu'ils puissent comprendre leur importance et effectuer des choix en connaissance de cause.

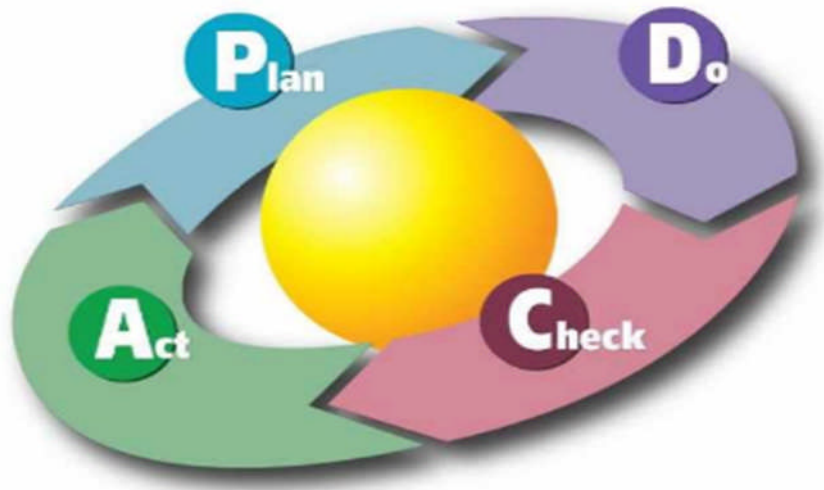
Les informations peuvent être fournies par l'étiquetage ou d'autres moyens, tels que des sites internet d'entreprise et des messages publicitaires, et peuvent inclure des instructions d'entreposage, de préparation et d'utilisation applicables au produit

Les associations des consommateurs et les médias jouent un rôle important dans l'information et la sensibilisation des consommateurs (ISO 22002-1, 2009).

### **III.7. Déploiement et pilotage des pré-requis au sein d'un organisme**

Pour déployer et piloter les PRP au sein de sa structure, il convient de suivre la logique bien connue de l'amélioration continue illustré dans la figure suivante :

- Plan :
  - Réaliser une veille au niveau des PRP ;
  - Définir et /ou élaborer des PRP ;
  - Approuver les PRP et planifier leur vérification.
- Do : Mise en œuvre des PRP.
- Check : Vérifier la mise en œuvre des PRP.
- Act : Réajuster les PRP et (re) formation du personnel (**BOUTOU, 2014**).



**Figure N°19 : Roue de Deming (Anonyme 7, 2014).**

### I.1. Présentation de l'entreprise

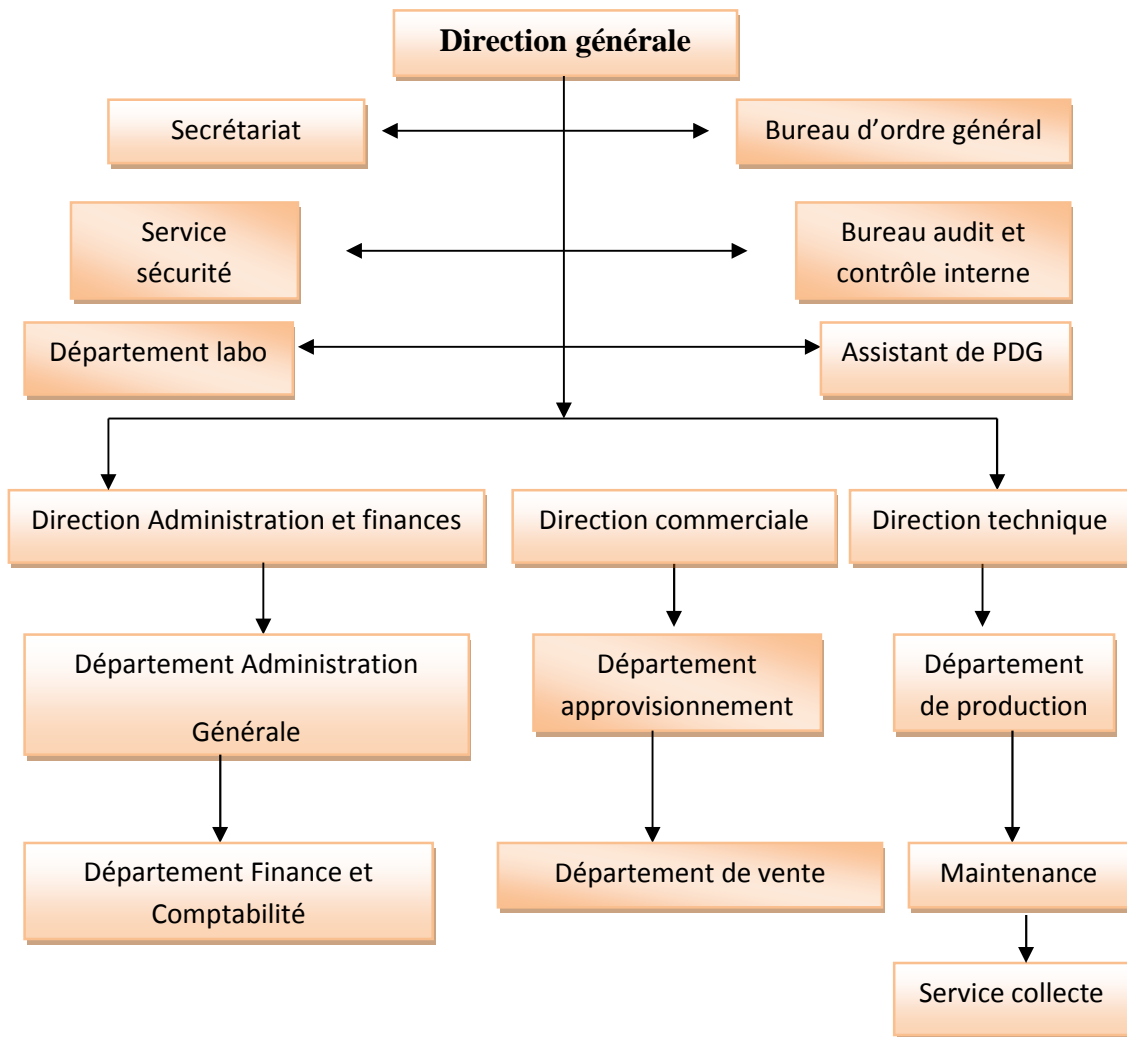
L'unité de production laitière de Draâ Ben Khedda est une laiterie-fromagerie, créée dans les années 70 sous le nom de l'ONAL (Office National Algérien du Lait), elle se situe à 11 km à l'ouest de la ville de Tizi-Ouzou, et occupe une superficie de 40 000 m<sup>2</sup>.

Cette unité produit du lait pasteurisé, lait fermenté, lait caillé, fromage à pâte molle type camembert et de la crème fraîche.

Le Profil de l'entreprise est présenté dans le tableau suivant:

**Tableau N° 06 : Profil de l'entreprise**

Raison sociale	Laiterie de Draâ Ben Khedda
Forme juridique	Société par action (SPA)
Création	1971
Propriétaires	Famille AIRED
Nombre d'employés	365
Début d'activité	1974, privatisé en 2008
Site, ligne de production	Site unique Ligne: laiterie et fromagerie
Siège social	Rue KASRI Ahmed BP 104, Draâ Ben Khedda, Tizi-Ouzou
Capacités de production installées	Laiterie: 400 000 litres/jour Fromagerie: transformation 35 000 litres de lait /jours
Clients principaux	350 distributeurs agréés
Exportation	Néant
Certification	HACCP en cours



**Figure N°20 :** Organigramme des différents services.

-Le plan de masse de l'entreprise est illustré en Annexe 01.

## I.2. Objectif de l'étude

Ce travail a pour objectif d'étudier les pré-requis au système HACCP, en vérifiant les BPH et BPF au niveau de la production primaire et au sein de la chaîne de fabrication du fromage à pâte molle type "Camembert", pour la correction et/ou l'amélioration des non-conformités et la diminution de la charge sur la liste des mesures préventives.

Au début, nous présentons d'abord nos données en réponse aux exigences réglementaires, puis nous élaborons des programmes pré-requis comprenant toutes les données acquises.

### I.3. Evaluation des pré-requis au sein de la production primaire

Pour étudier la mise en œuvre des BPH, un questionnaire d'hygiène sur les bâtiments d'élevage (au nombre de 5: Annexe 02) a été élaboré et, qui a servi de repère pour fixer les points essentiels à relever de cette étude et d'évoquer toutes les questions relatives à chacun des axes cités ci-dessous. Parfois, les réponses aux questionnaires proviennent directement des éleveurs "in situ".

#### I.3.1. Hygiène de l'environnement et des zones de production primaire

L'évaluation de l'état d'hygiène des bâtiments d'élevage est illustrée dans le tableau suivant:

**Tableau N° 07:** Evaluation de l'état d'hygiène des bâtiments d'élevage

Critère à évaluer	Situation actuelle	Exigence	Mesure à prendre
Construction et entretien des zones et locaux de production	Construction acceptable, entretien interne existe mais reste insuffisant.	Bonne construction et très bon entretien interne des locaux.	Prévoir un entretien plus poussé.
Santé animale	Certaines maladies sont réputées contagieuses pour l'homme.	L'exploitation doit être officiellement indemne de toutes maladies réputées contagieuses pour l'homme.	Mettre tout en œuvre pour maintenir un état de santé satisfaisant des animaux.
Alimentation	Contamination des animaux et de l'environnement par des aliments contaminés.	Alimentation saine.	Eliminer les parties moisies ou altérées des aliments.
Traitement contre les parasites	Présence de résidus d'antiparasitaires dans le lait.	Absence de résidus d'antiparasitaires dans le lait.	Respect du délai d'attente.
Traitement des animaux malades	Présence de résidus de médicaments vétérinaires dans le lait.	Absence de résidus de médicaments vétérinaires.	Ecarter le lait de l'animal traité pendant le délai d'attente légal.
Hygiène de la traite	Contamination du fait des trayons sales.	La pratique d'une bonne hygiène durant la traite.	Laver et essuyer les trayons avant la traite.



**Figure N° 21** : Intérieur du bâtiment d'élevage.



**Figure N° 22** : Alimentation pour vaches.



**Figure N° 23** : Sols de l'intérieur du bâtiment d'élevage



**Figure N° 24:** Fenêtres du bâtiment d'élevage.



**Figure N° 25 :** Dispositif d'éclairage du bâtiment d'élevage.

### **I.3.2. Manutention, entreposage et transport du lait**

L'évaluation de la manutention, l'entreposage et le transport du lait produit est illustrée dans le tableau suivant:

Tableau N° 08 : Evaluation de la manutention, l'entreposage et le transport du lait

Critère à évaluer	Situation actuelle	Exigence	Mesure à prendre
Construction, entretien de l'équipement de la traite, ustensiles et citernes de stockage	Contamination du fait d'un mauvais entretien de la machine à traire.	Très bon entretien de la machine à traire.	Nettoyer la machine à traire après chaque traite.
Entretien des locaux de stockage du lait	Entretien adéquat des locaux de stockage.	Très bon entretien des locaux de stockage.	/
Procédure de collecte, transport et de livraison	Lait recueilli, transporté et livré sans délai inutile.	Éviter la contamination durant la collecte, transport et livraison du lait.	/

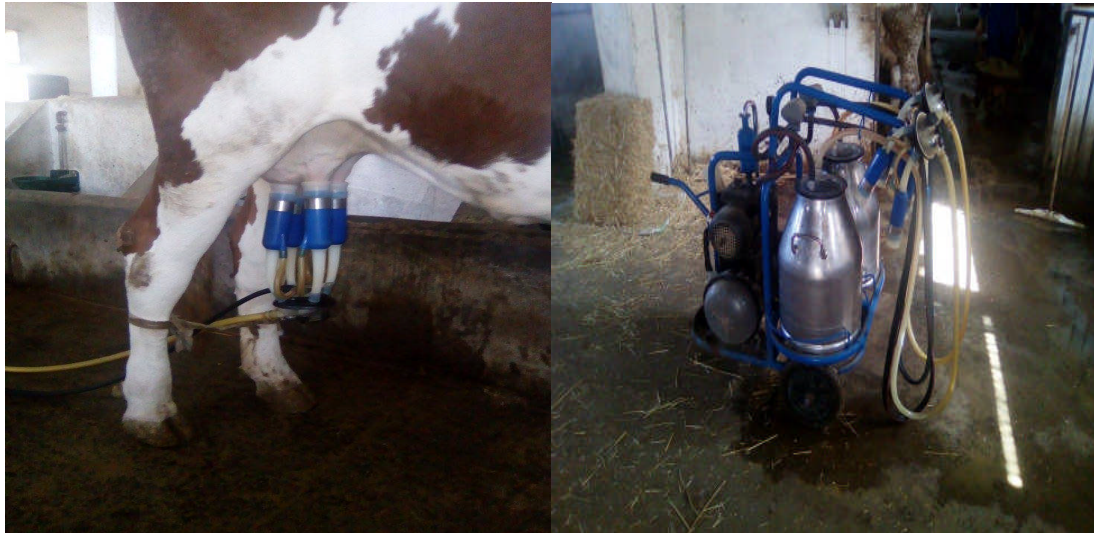


Figure N° 26: Machine à traire



Figure N° 27 : Abreuvoirs pour vaches.



**Figure N° 28** : Citerne de stockage du lait cru.

### I.3.3. Nettoyage, entretien et hygiène corporelle

L'évaluation de l'état de nettoyage, entretien et hygiène corporelle est illustrée dans le tableau ci-dessous:

**Tableau N° 09** : Evaluation de l'état de nettoyage, entretien et hygiène corporelle

Critère à évaluer	Situation actuelle	Exigence	Mesure à prendre
Entretien et nettoyage	Non respect de la fréquence de nettoyage.	Entretien et nettoyage efficace.	Respect de la fréquence de nettoyage.
Hygiène corporelle	Non respect de lavage des mains avant la traite.	Lavage obligatoire des mains avant la traite.	Assurer l'hygiène corporelle.



**Figure N° 29:** Sols insuffisamment nettoyés.

#### I.4. Evaluation des pré-requis au sein de l'entreprise

Les pré-requis ont été évalués en se servant des questionnaires présentés dans les Annexes 03.

##### I.4.1. Emplacement, la disposition et l'équipement de l'établissement

L'évaluation de l'état d'hygiène des bâtiments, la disposition des flux de travail, l'équipement de l'établissement ainsi que l'entreposage des produits est présentée dans les tableaux :

###### I.4.1.1. Extérieur du bâtiment

**Tableau N° 10:** Evaluation de l'état de l'extérieur du bâtiment

Critère à évaluer	Situation actuelle	Exigence	Mesure à prendre
Emplacement de l'usine.	Zone urbaine, à proximité d'une route nationale; absence de cours d'eau; absence de décharge publique; absence de station de traitement des eaux.	Emplacement adéquat de l'usine.	/
Construction et entretien externe du bâtiment.	Présence de mauvaises herbes pouvant constituer un habitat pour les	Bonne construction et très bon entretien externe du	Prévoir un entretien plus poussé.

	nuisibles.	bâtiment.	
Drainage des sols.	Le sol permet sur toute la surface extérieure un drainage efficace et permet d'évacuer les eaux de pluie	Drainage efficace des sols.	/

#### I.4.1.2. Disposition des flux de travail

Tableau N° 11 : Evaluation de la disposition des flux de travail

Critère à évaluer	Situation actuelle	Exigence	Mesure à prendre
Séparation des zones de production.	Des zones sales, propres et très propres ont été créés.	Séparation des zones propres et des zones sales.	/
Manutention des denrées alimentaires et des déchets.	Séparation acceptable.	Séparation appropriée entre les matières premières, les produits finis et les déchets.	/
Zones de stockage spécialisées par type de produit	Stockage séparé avec délimitation.	Stockage séparé des produits incompatibles.	/
Séparation des produits altérés ou endommagés.	Existence d'une zone réservée aux produits finis altérés.	Bonne séparation pour une identification facile et pratique.	/
Circulation des employés.	Le schéma de la circulation en avant pas toujours respecté; Circulation du personnel en tenue de travail en dehors des zones de production.	Circulation limitée des employés (au besoin).	Limiter la circulation des employés à l'aide d'une politique restrictive et de discipline.
Acheminement des produits.	Les produits finis sont acheminés vers la salle de conditionnement pour être emballés puis sont stockés.	Bonne organisation pour l'acheminement des produits.	/
Outils de travail et ustensiles de nettoyage.	Ils sont spécifiques pour chaque zone de produits.	Outils de travail et ustensiles particuliers pour chaque chaîne de production.	/
Séparation des activités	Zones de production et structures annexes	Séparation totale et parfaite des	/

incompatibles.	(vestiaires, sanitaires) complètement séparées.	différentes activités.	
----------------	---	------------------------	--

#### I.4.1.3. Locaux et salles

Tableau N° 12 : Evaluation de l'état des locaux et salles

Critère à évaluer	Situation actuelle	Exigence	Mesure à prendre
Sols.	Carrelage en forme de pavé, lisse, présence de crevasse à certains endroits (stagnation de l'eau), présence d'inclinaisons et de siphons.	Construction, nettoyage et drainage adéquat des sols.	Refaire les sols abîmés avec du carrelage.
Murs.	Faïence (2/3), peinture à eau (1/3) rugueuse.	Murs en matériaux durables et étanches.	Utilisé une peinture spéciale alimentaire, de préférence antifongique
Les jonctions des surfaces.	Absence de gorges arrondies au niveau des intersections murs-sols.	aménagement des intersections en gorges arrondies.	Arrondir les jonctions murs-sols.
Plafonds.	En panneaux sandwich, non absorbant, hauts mais restent accessibles pour le nettoyage.	Plafonds facile à nettoyer.	/
Portes et fenêtres.	Elles sont présentes et en bon état, portes parfois ouvertes à fermeture manuelle.	Facile à nettoyer et se trouvant en bon état.	De préférence portes à fermeture automatique.

#### I.4.1.4. Entreposage

Tableau N° 13 : Evaluation des bonnes pratiques d'entreposage.

Critère à évaluer	Situation actuelle	Exigence	Mesure à prendre
Conception et construction des installations d'entreposage.	Elles sont construites de manière à permettre un nettoyage convenable, elles	Conception et construction adéquate.	/

	évitent l'installation des ravageurs.		
Identification des zones d'entreposage.	Les zones d'entreposage sont bien définies.	Séparation adéquate des zones d'entreposage.	/
Séparation des produits..	Séparation des produits finis des produits de nettoyage et de désinfection.	Produits séparés selon leurs caractéristiques.	/

#### I.4.2. Les commodités

L'évaluation des approvisionnements est illustrée dans les tableaux suivant :

##### I.4.2.1. Approvisionnement en eau

**Tableau N° 14** : Evaluation de l'alimentation en eau

Critère à évaluer	Situation actuelle	Exigence	Mesure à prendre
Approvisionnement en eau.	L'eau est fournie par le réseau de distribution publique et d'un forage propre à l'entreprise.	Eau municipale de qualité potable et alimentaire.	/
Conduites d'eaux potables et d'eaux usées.	Conduites d'eaux séparées.	Séparation des conduites d'eaux potables et d'eaux usées.	/
Nettoyage des bâches à eau et des citernes.	Bâche à eau nettoyée en début et fin de saison manuellement en utilisant des détergents et de l'eau javellisée.	Nettoyage régulier des bâches à eau.	/
Entretien de l'eau.	Disponibilité d'une station de traitement des eaux par une désinfection et adoucissement des eaux. Elimination des particules par filtration.	Analyses microbiologiques, physico-chimiques et traitement sur place.	/
Entretien des filtres (à particules et à charbon).	Maintien du bon état des filtres.	Entretien permanent des filtres.	/

## I.4.2.2. Eclairage et ventilation

Tableau N° 15 : Evaluation de la ventilation et l'éclairage

Critère à évaluer	Situation actuelle	Exigence	Mesure à prendre
Eclairage.	- Néons (lumière blanche) non étanches (accumulation de poussières). - L'intensité de l'éclairage adaptée à la nature des opérations et ne modifie pas la couleur des produits.	Eclairage adéquat selon la nature des opérations.	Prévoir des néons étanches.
Ventilation.	- Atelier de fabrication: Présence de système de ventilation de l'air; - Atelier de démoulage-salage: Manque d'aération, accumulation d'humidité.	Ventilation permettant la circulation d'air d'une zone propre vers une zone souillée.	- Dépoussiérer les grilles et filtres régulièrement, les nettoyer au moins 1 fois/ an. - Mettre en place un système d'aération.

## 1.4.2.3. Conditions de travail

Tableau N° 16 : Evaluation des conditions de travail

Critère à évaluer	Situation actuelle	Exigence	Mesure à prendre
Equipement de protection individuelle (EPI).	Port d'EPI appropriés (masques, chaussures, vêtements et gants de sécurité).	Obligation de porter des EPI en cas de risques.	/
Organisation et aménagement de l'environnement du travail.	Sols humides ou rendu glissant à la suite de salissures des produits, du renversement de liquides. - Des contraintes posturales dans des positions inconfortables (agenouillées, accroupies...) - Absence de d'un	- Disponibilité d'aides mécaniques à la manipulation, postes de travail et machines ergonomiques, revêtements de sol antidérapants. - Absence de contraintes posturales. - Présence d'un système de filtration	- Rendre le sol antidérapant. - Imposer le port de chaussures antidérapantes. - Limiter la circulation des employés et mettre en œuvre des circuits sécurisés. Mettre en place un système de ventilation et

	système de ventilation et d'insonorisation qui constituent un risque pour les professionnels.	d'air et d'insonorisation pour pallier les risques professionnels.	d'insonorisation. Assurer les moyens nécessaires pour éviter les contraintes posturales.
Les commodités.	Sont disponible.	Disponibilité de vestiaires, toilettes, douches, salles de repos, de prière, lecture,...	/
Boite à pharmacie (premiers secours).	Disponible et contient tout le nécessaire.	Disponibilité d'une boite à pharmacie.	/
Installation électrique.	Installation électrique conforme aux normes de sécurité électrique (un disjoncteur, des prises de courant et des câbles non défectueux...	Les installations électriques doivent être conformes aux normes.	/
Education sanitaire et formation des employés	-Présence de formation sur : - la prévention des risques liés aux activités physiques, - l'hygiène des travailleurs et des locaux. -La nature des produits manipulés.	Formation des travailleurs sur les risques liés aux activités physiques et aux produits manipulés.	/

#### I.4.3. Drainage et évacuation des déchets

L'évaluation de l'élimination des déchets solides et liquides au sein de l'unité est indiquée dans le tableau ci-dessous:

**Tableau N°17** : Evaluation de l'élimination des déchets et des eaux usées

Critère à évaluer	Situation actuelle	Exigence	Mesure à prendre
Situation des systèmes de drainage et égouts.	Manque d'entretien avec dégagement des odeurs désagréables.	Bien placés et efficaces pour l'évacuation des eaux usées.	Prévoir un entretien des canalisations des eaux usées.
Matériaux des canalisations.	Canalisations imperméables, dotées	Matériaux lisses, démontables et	/

	de siphons.	imperméables.	
Capacité des canalisations.	Effluents évacués aisément.	Canalisations à capacité suffisantes pour évacuer les déchets liquides.	/
Identification des déchets.	Manque d'identification des déchets.	Déchets identifiés et complètement séparés.	Identification par étiquètes.
Installation des poubelles et identification.	Déchets mis dans des sacs étanches mais sans la moindre poubelle.	Poubelles en bon état, bien désignées et en nombre suffisant (séparées en fonction de la nature de déchet	Mise en place de poubelles identifiées et en nombre suffisant.
Evacuation des déchets solides.	Evacuation des déchets chaque fin de journée.	Evacuation rapide des déchets solides.	/
Emplacement des zones à déchets et identification.	Zones à déchets isolées mais manque de propreté.	Zones à déchets isolées, identifiées et parfaitement propres.	Exiger plus de Propreté.
Identification des conteneurs à déchets.	Manque d'identification des conteneurs à déchets.	Utilisation des codes et des couleurs.	Identification des Conteneurs.

#### I.4.4. Adéquation, maintenance et nettoyage des équipements

L'évaluation générale du matériel ou de l'équipement utilisé au sein de l'unité est indiquée dans le tableau ci-dessous:

**Tableau N° 18** : Evaluation de nettoyage et de la maintenance des équipements

Critère à évaluer	Situation actuelle	Exigence	Mesure à prendre
Emplacement des équipements de production.	Disposition appropriée des différentes machines.	Eviter l'encombrement des aires de production.	/
Personnel technique et d'encadrement pour le nettoyage et maintenance des équipements.	Manque d'informations en BPH.	Personnel formé sur les bonnes pratiques d'hygiène.	Prévoir des séances de formation en BPH avec des enregistrements à chaque formation.
Nettoyage et désinfection des équipements.	Nettoyage et désinfection des équipements sont réalisés régulièrement.	Nettoyage avant et après utilisation des équipements.	/

Etat des équipements.	Equipements de bonne qualité, en matériaux alimentaires mais certains équipements sont à revoir.	-En plastique de qualité alimentaire ou en acier inoxydable, -Absence de corrosion, de peinture écaillée, etc.	Révisions et possibilités de rénovation.
Programme d'entretien et de maintenance.	Enregistrement à chaque maintenance et entretien.	Les réparations ne doivent pas être temporaires.	/
Contrôle de la température.	Compatible avec les exigences. de la filière.	Compatible avec les exigences réglementaires.	/
Calibrage des équipements et des appareils de mesure.	L'étalonnage est fait pour tous les appareils par un organisme externe.	- Avoir une politique de Métrologie. - Exiger le calibrage pour tous les appareils.	/

#### I.4.5. Nettoyage et désinfection

L'évaluation de l'état de nettoyage et de désinfection au sein de l'unité est illustrée dans le tableau ci-dessous:

**Tableau N° 19** : Evaluation du fonctionnement de nettoyage et de désinfection

Critère à évaluer	Situation actuelle	Exigence	Mesure à prendre
Fréquence de nettoyage	- Nettoyage régulier - Enregistrement de toutes les actions entreprises.	-Nettoyage effectué et enregistré après chaque fin d'opération.	/
Détergents et désinfectants utilisés	Respect de la législation, fiches techniques des produits utilisées sont présentes.	Seuls les détergents dits de qualité alimentaire et autorisés sont utilisés.	/
Equipements et matériels de nettoyage et de désinfection.	Matériels bien entretenus.	Disponibles et en bon état, contrôlés régulièrement.	/
Stockage du matériel de nettoyage et de désinfection	Stockage dans les ateliers de production, mais à part.	Endroits ou locaux séparés fermant à clef.	Prévoir des locaux pour le dépôt du matériels de nettoyage.
Personnel chargé de nettoyage	Formation insuffisante.	Personnel qualifié.	Formation à compléter.

Contrôle des surfaces	Contrôle visuel mais pas d'analyses au laboratoire (écouvillonnage).	Contrôle visuel et Analyses de laboratoire.	Faire des Prélèvements pour des analyses au laboratoire.
-----------------------	--	---	--

#### I.4.6. Gestion des approvisionnements

L'évaluation de l'état de la gestion des matières achetées est indiquée dans le tableau ci-dessous:

**Tableau N° 20** : Evaluation de la gestion des approvisionnements et manutention des produits

Elément à évaluer	Situation actuelle	Exigences	Mesure à prendre
Traçabilité pour l'ensemble des stocks.	Identification et formalisation de tous les stocks.	- Approvisionnement documenté; - Gestion des stocks.	/
Conditions de Stockage.	Stockage à des températures appropriées.	Maîtrise de la Température.	/
Enlèvement des produits des quais de chargement.	L'enlèvement se déroule dans des conditions convenables.	Enlèvement rapide et efficace.	/
Spécifications pour les conditions de stockage.	Utilisation de palettes et respect des espaces pour l'aération.	Selon les produits: réfrigération, aération, etc.	/
Contrôle de la température et le maintien de la chaîne du froid.	Tout est fait à température appropriée et le contrôle de la température est régulier.	Température contrôlée à la réception de la matière première et le maintien de la chaîne du froid.	/
Conformité.	Certificats de Conformité et bulletins d'analyse sont fournis.	Certificats de conformité, bulletins d'analyse des fournisseurs.	/
Rotation des stocks (First in, First out: FIFO)	Respect de la rotation des matières premières.	Produits identifiés, codés, étiquetés et datés.	/
Entretien des véhicules de transport.	Entretien accompli par les responsables des camions.	Entretien régulier et contrôle de la température.	/
Contrôle microbiologique et physicochimique.	Contrôles microbiologiques et physicochimiques accomplis selon les normes	Contrôle par prise d'échantillon de la matière première et du produit fini.	/

### I.4.7. Hygiène du personnel

L'évaluation de l'état du personnel au sein de l'entreprise est illustrée dans le tableau ci-dessous :

**Tableau N° 21:** Evaluation de l'état général du personnel

Critère à évaluer	Situation actuelle	Exigence	Mesure à prendre
Formation du personnel et son enregistrement	Personnel insuffisamment formé.	Disposer d'une politique de formation du personnel au sein de l'entreprise.	Programmer des cycles de formations réguliers
Instructions existantes et appliquées sur les tenues de travail (habits, charlottes, port de bijoux, montre, etc.	- Tenue de travail réglementaire portée par tout le personnel. - Les instructions concernant cet aspect sont affichées mais on déplore l'absence d'instructions orales.	Les instructions sur la tenue de travail doivent être indiquées oralement et par écrit et/ou affichage.	Mobilisation orales des travailleurs
Etat des vêtements de travail et des chaussures de protection	Les vêtements de travail et les chaussures de protection se trouvent dans un état dégradé. Il semble que le renouvellement ne se fait pas régulièrement.	Intégrité et propreté absolues.	Fournir des tenues de travail et des chaussures de protection plus régulièrement.
Système de lavage et désinfection des mains	Lavage des mains inapproprié. - Lavage manuel - Absence de lavage automatique - Désinfection en utilisant un savon bactéricide	Lavage et désinfection des mains avant de commencer et au besoin pendant le travail.	Sensibiliser le personnel pour effectuer le lavage des mains avant de commencer le travail et au besoin pendant le travail.
Contrôle médical du personnel	Contrôle médical du personnel s'effectue régulièrement.	Obligatoire à l'embauche et périodiquement.	/
Contrôle sur la conduite du personnel sur les lieux de travail	Ceci n'est pas formalisé.	Interdiction de fumer, manger, de boire, etc.	Contrôler la conduite du personnel lors du travail avec des enregistrements

**I.4.8. Lutte contre les nuisibles**

L'évaluation de l'état de lutte contre les nuisibles au sein de l'entreprise est illustrées dans le tableau suivant:

**Tableau N° 22** : Evaluation des moyens de lutte contre les nuisibles

Critère à évaluer	Situation actuelle	Exigence	Mesure à prendre
Lutte contre les nuisibles	La lutte contre les nuisibles est effectuée.	Services contractés avec une entreprise spécialisée pour les traitements contre les nuisibles.	/
Documentation de lutte contre les nuisibles	Documentation de lutte contre les nuisibles sont disponible.	Enregistrements des mesures de lutte: plan des pièges, dates et rapport des traitement.	/
Spécification et suivi des traitements	Spécification et suivi des traitements sont effectués.	Selon les produits utilisés qui doivent être autorisés.	/
Dispositif de lutte contre les nuisibles	Dispositif anti-insectes, traitement de l'ambiance par fumigation et dératisation.	Bien positionnés, efficaces, sans danger pour le personnel et contrôlés fréquemment.	/
Contrôle des périmètres	Effectué et documenté	Contrôle régulier.	/
Bonnes pratiques de stockage et de gestion des stocks	Bonne gestion des Stocks.	Gestion appropriée des stocks (rotation appropriée).	/
Systèmes de contrôle à l'arrivée des matières premières	Matières premières Contrôlées.	Systématique et Documenté.	/
Séparation des produits altérés et endommagés	Séparation appropriée des produits altérés.	Séparation rapide et appropriée.	/

**I.4.9. Traçabilité et rappel des produits**

L'évaluation des procédures de traçabilité et de rappel des produits est illustrée dans le tableau suivant:

Tableau N° 23 : Evaluation des procédures de traçabilité et rappel des produits

Critère à évaluer	Situation actuelle	Exigence	Mesure à prendre
Enregistrement en amont.	- Disponibilité de fiches de réception des approvisionnements. - Disponibilité des factures d'achat. - Listing des stocks matières premières.	Enregistrement de toutes les opérations d'achat.	/
Enregistrement en aval.	- Bons de commandes clients. - Listing des stocks produits finis. - Factures clients.	Enregistrement des opérations de vente des produits finis.	/
Retrait des produits des circuits de commercialisation et consommation.	Absence de procédure.	Procédure adéquate pour le retrait des produits du marché en cas de défaut critique.	Elaborer une procédure de rappel des produits.

Le diagnostic initial nous a permis d'évaluer la situation actuelle de l'unité en déterminant tout ces points faibles, c'est-à-dire tout ce qui manque et/ou est inexistant et qui ne fait pas référence à la réglementation pour une conformité absolue des produits.

Suite aux réponses obtenues, nous avons pu relever plusieurs défaillances au niveau de :

- La production primaire.
- Le personnel.
- La disposition des flux de travail.
- L'évacuation des déchets et des eaux usées.
- L'éclairage et la ventilation.

Le diagnostic effectué servira d'orientation et d'approche pour pouvoir prendre les mesures qui s'imposent pour la mise en place du système HACCP.

**Chapitre II : Elaboration des programmes pré-requis**

Une procédure PRP est une procédure qui nous permis par son application l'assurance d'un produit salubre, cette dernière comporte:

- Un objet.
- Son domaine d'application.
- Les personnes responsables.
- Les documents de référence.

Et enfin, son contenu avec les dangers potentiels, les mesures à prendre, les vérifications qui doivent être effectuées et les corrections et actions les correctives à entreprendre.

-Il est a noté que les programmes pré-requis doivent être élaborés selon une logique d'amélioration continue, ils doivent être pertinents au secteur d'activité (5M), respectés par l'ensemble des personnes de l'organisme, responsabilisés et appliqués par des personnes compétentes et formées et précis dans la formulation QQCOQPC (Qui ? Quoi ? Comment ? Où ? Quand ? Pourquoi ? Combien ?).

Il convient de :

-Cerner les dangers potentiels et les mesures à prendre.

-Communiquer et appliquer les PRP sur terrain et évaluer leur mise en œuvre par des autocontrôles (Annexe 04).

-Planifier la vérification des PRP, et les activités de vérification doivent confirmer que les PRP sont mis en œuvre. L'audit interne est l'outil le plus utilisé pour vérifier la mise en œuvre des PRP et les résultats de vérification seront notés dans une grille (Annexe 05).

-L'analyse des résultats des activités de vérification devra permettre de lancer des actions correctives le cas échéant, notamment la (re) formation du personnel.

-Les actions correctives sont effectuées par l'identification des causes racines des non conformités, en posant plusieurs fois la question « Pourquoi ? ». Afin de s'assurer que l'ensemble des causes ont été identifiées, il est possible d'allier la méthode des 5 Pourquoi à celle des 5M (Main d'œuvre, Moyen, Méthode, Matière, Milieu).Le tableau ci-dessous illustre les causes probables des non conformités.

Tableau N° 24 : Les causes probables des non conformités.

Méthode	Main d'œuvre	Milieu	Matière	Matériel
-Procédure de travail. -Mode opératoire. -Mauvaise consigne. -Planning mal rédigé. -La logique du processus -La recherche et développement	-Personnel interne. -Sous traitant. -Manque de compétence. -Manque de communication -Mauvaise formation. Les interventions humaines.	-Poussière. -Manque d'éclairage. -Courant d'air. -Température inappropriée. Fuite dans la toiture. Positionnement des machines. -Flux des matières.	-Pièces -Fournitures Qualité de la matière première Matériaux utilisés Les entrées du processus	Les équipements Les machines. Outillages Pièces de rechanges -Logiciel de la machine Equipements de contrôle

-Ainsi à chaque question « Pourquoi cela s'est-il passé », il convient de se poser les questions suivantes les unes après les autres :

Y-a-t-il des causes qui concerne la Main d'œuvre ?

Y-a-t-il des causes qui concerne les Moyens à disposition ?

Y-a-t-il des causes qui concerne la Méthode utilisée ?

Y-a-t-il des causes qui concerne la Matière utilisée ?

Y-a-t-il des causes qui concerne le Milieu où s'est déroulé la situation ?

- Après chaque question, si la réponse obtenue est oui, on pose les 5 pourquoi ?, si non, on passe à l'autre M.

Le schéma ci-dessous illustre le déploiement et le pilotage des PRP au niveau de l'entreprise selon une logique d'amélioration continue :

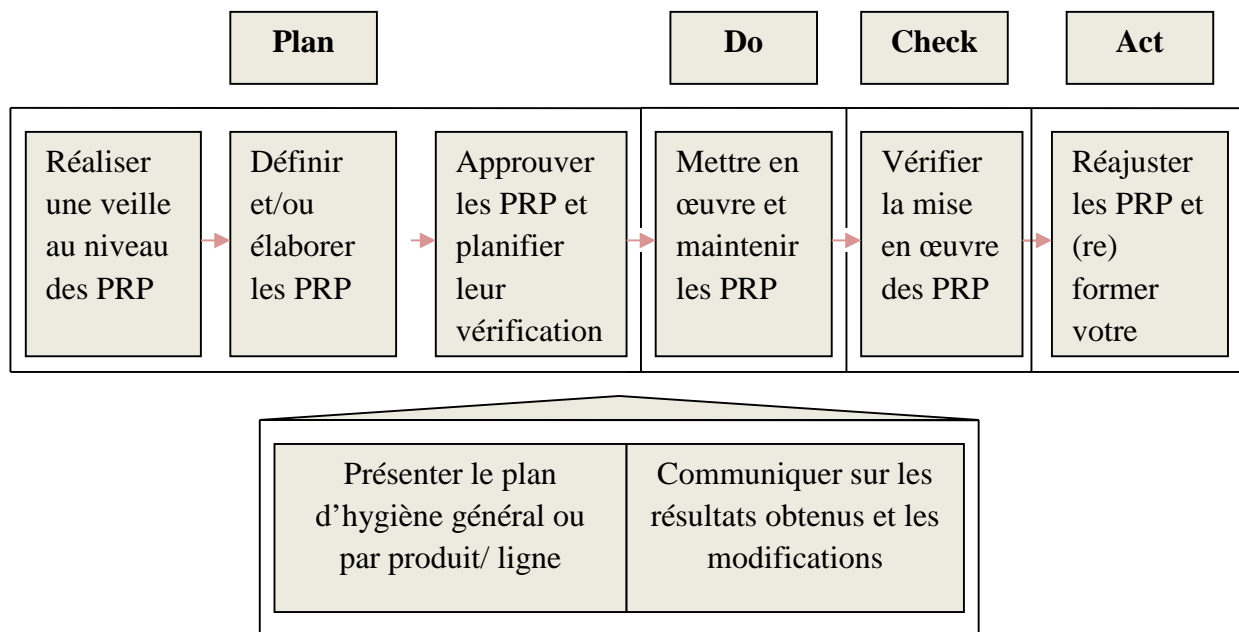


Figure N° 30 : Déploiement et pilotage des PRP au sein d'un organisme.

## II.1. Production primaire

### II.1.1. Hygiène de l'environnement et des zones de production

#### ➤ Objet

La présente procédure a pour objet de déterminer les conditions d'hygiène nécessaires à respecter pour toutes les zones comprenant les locaux utilisés pour assurer une production hygiénique du lait.

#### ➤ Domaine d'application

Cette procédure s'applique à toutes les zones et locaux de production du lait.

#### ➤ Responsabilités

Les éleveurs sont chargés de la gestion de cette procédure, et veillent à son application.

#### ➤ Contenu

##### • Dangers

Contamination microbiologique, physique et chimique du lait.

- **Mesure à prendre**

- Les zones comprenant les locaux utilisés pour la production du lait devraient, dans la mesure du possible, être conçues, situées et entretenues de manière à réduire au minimum l'introduction de contaminants dans le lait.
- L'état sanitaire des animaux laitiers et des troupeaux devrait être géré de manière à réduire les dangers de contamination pour la santé humaine.
- Le lait devrait provenir d'animaux en bonne santé.
- Les aliments et le fourrage destinés aux animaux laitiers ne devraient présenter aucun risque d'introduction de contaminants.
- La lutte contre les parasites devrait être effectuée, et de manière à éviter la présence d'antiparasitaires à des niveaux inacceptables dans le lait.
- Les résidus de médicaments vétérinaires présents dans le lait ne devraient pas dépasser des niveaux qui présentent des risques inacceptables pour le consommateur.
- La traite devrait être effectuée de manière à réduire au minimum le risque de contamination du lait produit.

- **Vérification**

Afin de vérifier l'état des bâtiments d'élevage, santé animale, hygiène de la traite, état sanitaire des animaux et l'alimentation, un plan de vérification est présenté dans le tableau suivant:

**Tableau N° 25** : Plan de vérification de l'hygiène des bâtiments d'élevage

<b>Paramètre à vérifier</b>	<b>Etat du bâtiment</b>	<b>Santé animale</b>	<b>Hygiène de la traite</b>	<b>Etat sanitaire</b>	<b>Alimentation</b>
<b>Mode de vérification</b>	Visuel	Visite d'un vétérinaire	Visuel	Visuel	Visuel
<b>Fréquence de vérification</b>	2fois / semaine	1fois /semaine	1fois /jour	1fois/jour	2fois /jour
<b>Responsable de vérification</b>	Eleveur	Médecin Vétérinaire	Eleveur	Eleveur	Eleveur

- **Corrections et actions correctives**

Les corrections et les actions correctives sont effectuées, par la détermination des causes de la non-conformité par la méthode des «5M» et «5 pourquoi?». Le tableau ci-dessous illustre la détermination des causes de présence de résidus d'antibiotiques dans le lait:

**Tableau N° 26:** Détermination des causes de présence de résidus d'antibiotiques dans le lait.

<b>Non-conformité</b>	<b>Présence de résidus d'antibiotique dans le lait.</b>
<b>M</b>	Méthode.
<b>Pourquoi ?</b>	Présence de résidus d'antibiotique du au non respect du délai d'attente légal concernant le traitement avec les antibiotiques.
<b>Pourquoi ?</b>	Non respect du délai d'attente du à la mauvaise procédure de travail.
<b>Pourquoi ?</b>	Mauvaise procédure de travail due à la négligence par les éleveurs.
<b>Pourquoi ?</b>	Négligence par les éleveurs due au non respect d'instructions.
<b>Pourquoi ?</b>	Non respect d'instructions du à l'absence de contrôle vétérinaire.
<b>Corrections</b>	Jeter le lait qui renferme les résidus d'antibiotique.
<b>Actions correctives</b>	Renforcer le contrôle vétérinaire et sensibilisation des éleveurs sur le risque du non respect du délai d'attente sur la qualité de leur produit et les risques pour la santé des consommateurs.
<b>M</b>	Main d'œuvre
<b>Pourquoi ?</b>	Présence de résidus d'antibiotique du à la négligence des éleveurs.
<b>Pourquoi ?</b>	Négligence des éleveurs due à la mauvaise formation.
<b>Pourquoi ?</b>	Mauvaise formation due à la non communication entre les éleveurs et les vétérinaires.
<b>Corrections</b>	Jeter le lait qui renferme les résidus d'antibiotiques.
<b>Actions correctives</b>	Sensibilisation des éleveurs et renforcer le contrôle vétérinaire.

Le tableau ci-dessous indique les causes des mammites fréquentes:

**Tableau N° 27 : Détermination des causes des mammites fréquentes**

<b>Non-conformité</b>	<b>Mammites fréquentes</b>
<b>M</b>	Mains d'œuvre.
<b>Pourquoi ?</b>	Mammites fréquentes dues aux trayons sales.
<b>Pourquoi ?</b>	Trayons sales dus à la mauvaise hygiène des mains.
<b>Pourquoi ?</b>	Mauvaise hygiène des mains due à la négligence des éleveurs.
<b>Corrections</b>	Traitement des mammites en phase de tarissement.
<b>Actions correctives</b>	Sensibilisation des éleveurs aux BPH.
<b>M</b>	Matériel.
<b>Pourquoi ?</b>	Mammites fréquentes dues l'utilisation des machines à traire souillées.
<b>Corrections</b>	Jeter le lait mammitieux.
<b>Action correctives</b>	Exigence de la propreté des machines à traire.
<b>M</b>	Milieu
<b>Pourquoi ?</b>	Mammites fréquentes dues aux étables mal désinfectés.
<b>Corrections</b>	Jeter le lait mammitieux.
<b>Action correctives</b>	Exigence de la propreté des étables
<b>M</b>	Méthode.
<b>Pourquoi ?</b>	Mammites fréquentes dues aux mauvaises procédures de travail.
<b>Pourquoi ?</b>	Mauvaise procédure de travail due à l'absence d'instructions.
<b>Pourquoi ?</b>	Absence d'instructions du à l'absence de contrôle vétérinaire.

### II.1.2. Manutention, entreposage et transport du lait cru

#### ➤ **Objet**

La présente procédure à pour objet de déterminer les bonnes pratiques en matière d'entretien des équipements, des locaux de stockage du lait, ainsi que le suivi des procédures de livraison, collecte et transport.

➤ **Domaine d'application**

La présente procédure s'applique à l'ensemble des équipements et locaux de stockage du lait, ainsi qu'aux procédures de livraison, collecte et transport.

➤ **Responsabilités**

Les éleveurs et les collecteurs du lait sont chargés de la gestion de cette procédure.

➤ **Contenu**

• **Dangers**

Contamination microbiologique, chimique et physique du lait.

• **Mesure**

La manipulation, le stockage et le transport du lait devraient être effectués de manière à éviter la contamination du lait et à réduire au minimum tout accroissement de sa charge microbienne.

• **Vérification**

La vérification de l'état des équipements, l'état des locaux de stockage ainsi que le suivi des procédures de livraison, collecte et transport est illustrée dans le tableau suivant:

**Tableau N° 28** : Plan de vérification de la manutention, l'entreposage et le transport.

<b>Paramètre a vérifié</b>	<b>Etat des équipements</b>	<b>Etat des locaux de stockage</b>	<b>Température de stockage et de livraison</b>	<b>Procédure de livraison, collecte et transport</b>
<b>Mode de vérification</b>	Visuel	Visuel	Visuel sur afficheur	Visuel et olfactif
<b>Fréquence de vérification</b>	1 fois/jour	1fois/jour	1 fois/jour	1 fois /jour
<b>Responsable de vérification</b>	Eleveur	Eleveur	Collecteur et éleveur	collecteur

- **Corrections et actions correctives**

**Tableau N° 29** : Détermination des causes de la machine à traire souillée.

<b>Non conformité</b>	Machine à traire souillé
<b>M</b>	Matière
<b>Pourquoi ?</b>	Machine à traire souillé due à l'accumulation de résidus du lait.
<b>Corrections</b>	Nettoyage de la machine à traire après chaque utilisation.
<b>Actions correctives</b>	Renforcer le contrôle sur le respect de la fréquence de nettoyage des équipements et sensibilisation des éleveurs.
<b>M</b>	Méthode
<b>Pourquoi ?</b>	Machine à traire souillé due à une fréquence de nettoyage non respecté par les éleveurs.
<b>Pourquoi ?</b>	Une fréquence de nettoyage non respecté due à la négligence des éleveurs.
<b>Pourquoi ?</b>	Négligence des éleveurs due à l'absence d'instructions aux BPH.
<b>Pourquoi ?</b>	Absence d'instructions du au non sensibilisation par les vétérinaires.
<b>Corrections</b>	Nettoyage de la machine à traire après chaque utilisation.
<b>Actions correctives</b>	Renforcer le contrôle vétérinaire et sensibilisation des éleveurs aux BPH.

## II.2. Evaluation des pré-requis au sein de l'unité

### II.2.1. Emplacement, disposition de l'établissement

#### II.2.1.1. Hygiène de l'extérieur et l'intérieur du bâtiment

➤ **Object**

La présente procédure a pour objet de déterminer les conditions d'hygiène nécessaires à respecter pour tous les bâtiments et locaux de l'unité, afin d'éviter toute éventuelle contamination des produits.

➤ **Domaine d'application**

Cette procédure s'applique au bâtiment, et à l'ensemble des locaux de production, de stockage, d'emballage ainsi qu'aux vestiaires et sanitaires.

➤ **Responsabilités**

Le responsable qualité et le chef de production sont chargés de la gestion de cette procédure, et veillent à son application.

➤ **Contenu**

• **Danger(s)**

Contamination physique, microbiologique et chimique des produits

• **Mesure à prendre**

▪ **Hygiène de l'extérieur du bâtiment (l'environnement).**

- L'emplacement de l'usine doit être entièrement clôturé, le sol doit permettre sur toute la surface extérieure un drainage efficace et d'évacuer les eaux de pluie.

-L'accès au site de l'établissement doit être contrôlé en permanence.

- Absence d'activités ayant un effet potentiel néfaste sur l'environnement, susceptible d'entraîner une contamination des locaux de travail.

-Le site doit être installé à grande distance:

- De zones polluées et d'activités industrielles qui représentent une grave menace de contamination des aliments.
- De zones sujettes aux inondations.
- De zones sujettes à des infestations par des ravageurs.
- De zones où les déchets solides ou liquides ne peuvent être évacués.

-L'extérieur du bâtiment devrait être conçu et entretenu adéquatement de manière à empêcher l'entrée de contaminants ou de vermine (prises d'air situées à des endroits appropriés, toits, fondations et murs entretenus correctement, ouvertures protégées).

-Les fenêtres et les prises de ventilation devraient être munies de filtres ou de moustiquaires propres et bien ajustées qui empêchent l'air contaminé, la poussière et les insectes d'entrer.

-Les filtres devraient être nettoyés ou remplacés selon la fréquence indiquée dans le programme d'entretien en vigueur.

▪ **Hygiène des locaux et salles**

- Les structures à l'intérieur du bâtiment doivent être construites en matériaux durables et étanches (Panneau sandwich pour les murs et plafond et carrelage pour le sol).

- Les surfaces doivent être lisses, faciles à nettoyer et peuvent être désinfectées.
- Les portes doivent être en matériaux lisses, étanches e faciles à nettoyer.
- Un système d'écoulement couvert doit assurer l'écoulement des eaux de lavage qui doivent être dirigées directement vers le système des eaux usées.
- Les plans de travail entrant directement en contact avec les produits alimentaires, doivent être inoxydables (en inox alimentaire), en bon état et inertes aux produits de nettoyage et de désinfection.

- **Vérification**

Afin de vérifier l'état de l'extérieur du bâtiment et des locaux et salles, un plan de vérification est présenté dans le tableau suivant:

**Tableau N° 30** : Plan de vérification de l'hygiène de l'extérieur du bâtiment et des locaux et salles

<b>Paramètre(s) à vérifier</b>	<b>Etat de l'extérieur bâtiment</b>	<b>Etat des sols, murs, plafonds,</b>	<b>Etats des plans de travaux</b>	<b>Etats des portes et fenêtres</b>
<b>Mode de surveillance</b>	Visuel	Visuel	Visuel	Visuel
<b>Fréquence de vérification</b>	1 fois/mois	1fois/mois	1fois/mois	1fois/mois
<b>Responsable de vérification</b>	Hygiéniste	Hygiéniste	Hygiéniste	Hygiéniste



**Figure N °31:** Sols de la salle de production.



**Figure N° 32:** Siphons de la salle de fabrication.



**Figure N°33 :** Jonctions des surfaces.



**Figure N° 34** : SAS du laboratoire.

• **Corrections et actions correctives**

L'hygiéniste demande à la direction de corriger l'écart constaté après avoir décelé les causes de la non-conformité par la méthode des «5M» et «5 Pourquoi?». Les tableaux ci-dessous illustrent les causes des non conformités:

**Tableau N° 31:** Détermination des causes de la présence de mauvaises herbes.

<b>Non-conformité</b>	<b>Présence de mauvaises herbes à proximité des lieux de production, pouvant constituer un habitat pour les nuisibles.</b>
<b>M</b>	Méthode
<b>Pourquoi?</b>	Présence de mauvaises herbes dues à un entretien inadéquat et/ou insuffisant, de l'extérieur du bâtiment.
<b>Pourquoi?</b>	Entretien inadéquat et/ou insuffisant, de l'extérieur du bâtiment du à une fréquence d'entretien insuffisante ou personnel non sensibilisé.
<b>Pourquoi?</b>	Une fréquence d'entretien insuffisante due au planning mal rédigé.
<b>Pourquoi?</b>	Planning mal rédigé du à la non responsabilisation de la direction.
<b>Corrections</b>	Nettoyer l'environnement de toutes mauvaises herbes qui pouvant constituer un habitat pour les nuisibles.
<b>Actions correctives</b>	Responsabilité incombant à la direction et à l'encadrement de proximité.

<b>M</b>	Main d'œuvre.
<b>Pourquoi ?</b>	Présence de mauvaises herbes du à un manque de main d'œuvre.
<b>Pourquoi ?</b>	Manque de main d'œuvre du à un encadrement défaillant.
<b>Corrections</b>	Nettoyer l'environnement de toutes mauvaises herbes.
<b>Actions correctives</b>	Responsabilité incombant à la direction et à l'encadrement de proximité.
<b>M</b>	Matériel.
<b>Pourquoi ?</b>	Présence de mauvaises herbes du à un manque de matériel.
<b>Corrections</b>	Nettoyer l'environnement de toutes mauvaises herbes.
<b>Actions correctives</b>	Responsabilité incombant à la direction de fournir tous le matériel nécessaire.

Tableau N° 32 : Détermination des causes de la stagnation des eaux dans le sol.

<b>Non-conformité</b>	<b>Stagnation des eaux dans le sol</b>
<b>M</b>	Milieu
<b>Pourquoi ?</b>	Stagnation des eaux dans le sol due à un drainage insuffisant des sols
<b>Pourquoi ?</b>	Un drainage insuffisant des sols du à la présence de mauvaises inclinaisons.
<b>Pourquoi ?</b>	Mauvaise inclinaisons due aux sols détériorés.
<b>Correction</b>	Assurer un drainage efficace des sols.
<b>Action corrective</b>	Remettre en état les carrelages inclinés des sols.
<b>5M</b>	Main d'œuvre.
<b>Pourquoi ?</b>	Stagnation des eaux dans le sol due à l'absence de remise en état et insuffisance d'entretien.
<b>Pourquoi ?</b>	Absence de remise en état et insuffisance d'entretien du à un

	encadrement défaillant.
<b>Correction</b>	Réparer, remise en état et révision pour un drainage efficace des sols
<b>Actions correctives</b>	Remettre en état les carrelages inclinés des sols.

### II.2.1.2. Disposition des flux de travail

#### ➤ Object

La présente procédure a pour objet de déterminer les actions mises en place, pour empêcher toute contamination croisée des produits fabriqués en sein de l'unité.

#### ➤ Domaine d'application

Cette procédure s'applique à toutes les aires de réception, de fabrication et de stockage des produits.

#### ➤ Responsabilités

L'hygiéniste et le chef de production sont chargés de la gestion de cette procédure.

#### ➤ Contenu

##### • Dangers

Contamination microbiologique, physique et chimique des produits.

##### • Mesures

- La disposition interne et le flux du processus de production, des produits et du personnel doivent être logiques, et conçus de façon à prévenir toute contamination (« marche en avant »).

- Les laboratoires d'analyse microbiologique et chimique ne doivent pas s'ouvrir directement dans les zones de production (s'ils sont susceptibles d'introduire un danger potentiel).

- Les zones à haut/bas risque doivent être déterminées et séparées de façon adéquate.

- Les zones dédiées aux matières premières et aux produits transformés doivent être physiquement séparés.

- **Vérification**

La vérification de la contamination croisée, présentée par le tableau ci-dessous, prend en considération la séparation des produits stockés, la gestion des ustensiles, le flux du personnel et le flux des matières premières et produits finis.

**Tableau N° 33** : Plan de vérification de la contamination croisée.

Paramètres de vérifications	Séparation des produits stockés	Gestion des ustensiles	Flux du personnel	Flux des matières MP et PF
Mode de vérification	Visuel	Visuel	Visuel	Visuel
Fréquence	1fois/jour	1fois/jour	1fois/jour	1fois/jour
Responsable de vérification	Hygiéniste	Hygiéniste	Hygiéniste	Hygiéniste

- **Correction et actions correctives**

En cas de constatation d'un risque de contamination croisée, le chef de production demande au personnel concerné de corriger la non-conformité. Le tableau ci-dessous illustre les causes de la contamination croisée:

**Tableau N° 34** : Détermination des causes de la contamination croisée.

<b>Non-conformité</b>	<b>Contamination croisée.</b>
<b>5M</b>	Méthode
<b>Pourquoi ?</b>	Contamination croisée due au non respect de la marche en avant.
<b>Pourquoi ?</b>	Non respect de la marche en avant du à la mauvaise circulation du personnel.
<b>Pourquoi ?</b>	Mauvaise circulation du personnel due à l'absence de formation à l'embauche.
<b>Pourquoi ?</b>	Absence de formation à l'embauche du à un encadrement défaillant des responsables.

<b>Correction</b>	Contraindre le personnel à respecter le circuit de la marche en avant
<b>Actions correctives</b>	Formation du personnel à l'embauche et périodiquement.
<b>5M</b>	Main d'œuvre.
<b>Pourquoi ?</b>	Contamination croisée due négligence du personnel.
<b>Pourquoi ?</b>	Négligence du personnel due à un encadrement défaillant.
<b>Correction</b>	Contraindre le personnel à respecter le circuit de la marche en avant.
<b>Action corrective</b>	Formation du personnel à l'embauche et périodiquement.

## II.2.2. Les commodités

### II.2.2.1. Alimentation en eau

#### ➤ **Objet**

La présente procédure a pour objet de définir les actions nécessaires, pour assurer la potabilité de l'eau utilisée dans les différentes étapes de processus de fabrication des produits de l'entreprise.

#### ➤ **Domaine d'application**

Cette procédure est appliquée à l'eau destinée à la fabrication des fromages à pâte molle et le nettoyage des équipements et ustensiles en contact avec les produits.

#### ➤ **Responsabilités**

Les Responsables de production et de maintenance sont chargés de la gestion de cette procédure, et veillent à son application.

#### ➤ **Contenu**

##### • **Mesure**

- Un approvisionnement suffisant en eau potable, avec des installations appropriées pour le stockage, la distribution et le contrôle de la température, doit être disponible chaque fois que nécessaire.

- L'eau non potable doit être acheminée par des canalisations distinctes. Les canalisations d'eau non potable doivent être identifiées et ne comporter aucun raccordement ni permettre un reflux dans les conduites d'eau potable.

- L'eau utilisée doit être potable et si nécessaire contrôlée à une fréquence appropriée quand à la présence de contaminants.

- **Dangers**

Contamination microbiologique, physique et chimique des produits.

- **Mesure à prendre**

- **Vérification**

La potabilité de l'eau est vérifiée par la détermination de la qualité microbiologique et physico-chimique de l'eau de l'alimentation. Le tableau suivant présente un plan de vérification de la qualité des eaux:

**Tableau N° 35** : Plan de vérification de la qualité des eaux.

<b>Paramètres de vérifications</b>	<b>Qualité microbiologique</b>	<b>Qualité physico-chimique</b>	<b>Hygiène des lieux de stockage d'eau</b>
<b>Mode de vérification</b>	Coliforme totaux et Coliforme fécaux	pH, TH, TAC, TA, Chorures	Visuel et parfois écouvillonnage
<b>Fréquence de vérification</b>	1 fois/2 mois	1 fois/2 mois	1fois/4 mois la pour la bâche à eau
<b>Responsabilité</b>	Laboratoire de l'entreprise	Laboratoire de l'entreprise	Hygiéniste



**Figure N° 35 : Forage de l'eau.**



**Figure N° 36: Bâche à eau.**

- **Correction et actions correctives**

En cas de constatation d'une non-conformité, le responsable de production demande à la direction de corriger l'écart constaté.

#### **II.2.2.2. Eclairage et ventilation**

- **Objet**

La présente procédure a pour objet de déterminer les conditions nécessaires pour assurer une ventilation et un éclairage adéquat et d'opérer dans les meilleures conditions d'hygiène.

- **Domaine d'application**

Cette procédure est appliquée à l'air et l'éclairage des différentes zones de production.

- **Responsabilités**

Le chef de production et le responsable de maintenance sont chargés de la gestion de cette procédure.

- **Contenu**

- **Dangers**

Contamination microbiologique, physique et chimique des produits.

- **Mesure**

- Une ventilation adéquate naturelle ou mécanique doit être prévue:

- Pour minimiser la contamination d'origine atmosphérique des produits.
- Contrôler la température ambiante.
- Empêcher l'humidité.

- Un éclairage naturel ou artificiel adéquat doit être assuré pour permettre d'opérer dans des conditions d'hygiène.

- Les dispositifs d'éclairage doivent être protégés de façon à empêcher la contamination des aliments en cas de bris.

- **Vérification**

Le plan de vérification de l'état des dispositifs d'éclairage, l'intensité de la lumière et la qualité de l'air et ventilation est illustré dans le tableau suivant:

**Tableau N° 36** : Plan de vérification de l'éclairage et ventilation.

<b>Paramètre de vérification</b>	<b>Dispositif d'éclairage</b>	<b>Intensité de la lumière</b>	<b>Qualité de l'air et ventilation</b>
<b>Mode de vérification</b>	Visuel	Visuel	Visuel sur afficheur
<b>Fréquence de vérification</b>	1 fois/jour	1 fois/jour	1 fois/jours
<b>Responsabilité</b>	Hygiéniste	Responsable maintenance	Responsable maintenance

- **Corrections et actions correctives**

La détermination des causes de non-conformités est illustrée dans les tableaux suivant:

**Tableau N° 37** : Détermination des causes de contamination de l'air de la salle de fabrication.

<b>Non-conformité</b>	<b>Contamination de l'air des salles de production</b>
<b>M</b>	Milieu
<b>Pourquoi?</b>	Contamination de l'air des salles de production due à la Circulation de l'air d'une zone souillée vers une zone propre.
<b>Corrections</b>	Filtration d'air de la zone de production.

<b>Actions correctives</b>	Assurer la circulation de l'air d'une zone propre vers une zone souillée.
<b>M</b>	Matériel.
<b>Pourquoi?</b>	Contamination de l'air des salles de production due à la non filtration d'air
<b>Pourquoi?</b>	Non filtration de l'air due au dysfonctionnement du système de filtration d'air.
<b>Corrections</b>	Filtration d'air de la zone de production.
<b>Actions correctives</b>	Mobiliser les moyens nécessaires pour la réparation et la maintenance du système de ventilation, de façon à éliminer au maximum, les pannes mécaniques et électriques.
<b>M</b>	Main d'œuvre
<b>Pourquoi?</b>	Contamination de l'air des salles de production due à l'absence d'entretien et de réparation.
<b>Pourquoi ?</b>	l'absence d'entretien et de réparation du à un encadrement défaillant.
<b>Corrections</b>	Filtration d'air de la zone de production.
<b>Actions correctives</b>	Responsabilité incombant à la direction et à l'encadrement à proximité.

**Tableau N° 38** : Détermination des causes de présence de poussières dans les dispositifs d'éclairage

<b>Non-conformité</b>	<b>Poussières dans les dispositifs d'éclairage</b>
<b>M</b>	Méthode
<b>Pourquoi ?</b>	Poussières dans les dispositifs d'éclairage dues à un entretien inexistant ou très insuffisant.
<b>Pourquoi ?</b>	Un entretien inexistant ou très insuffisant du un encadrement défaillant.
<b>Corrections</b>	Dépoussiérer les dispositifs d'éclairage.
<b>Actions correctives</b>	Prise en compte par l'encadrement.
<b>M</b>	Matériel

<b>Pourquoi ?</b>	Poussières dans les dispositifs d'éclairage dues l'absence de moyen d'accès sécurisé (escabeau/échafaudage roulant).
<b>Corrections</b>	Dépoussiérer les dispositifs d'éclairage.
<b>Actions correctives</b>	Fournir des moyens d'accès sécurisé (escabeau/échafaudage roulant).
<b>M</b>	Main d'œuvre
<b>Pourquoi ?</b>	Poussières dans les dispositifs d'éclairage dues à un manque de main d'œuvre.
<b>Pourquoi ?</b>	Manque de main d'œuvre du à une défaillance de l'encadrement.
<b>Corrections</b>	Dépoussiérer les dispositifs d'éclairage.
<b>Actions correctives</b>	Prise en compte par l'encadrement
<b>M</b>	Méthode
<b>Pourquoi ?</b>	Poussières dans les dispositifs d'éclairage dues à un entretien insuffisant.
<b>Pourquoi ?</b>	Entretien insuffisant du à la mauvaise procédure de nettoyage.
<b>Pourquoi ?</b>	Mauvaise procédure de nettoyage due à un encadrement défaillant.
<b>Corrections</b>	Dépoussiérer les dispositifs d'éclairage.
<b>Actions correctives</b>	Prise en compte par l'encadrement.

### II.2.3. Élimination des déchets et des eaux usées

#### ➤ Object

La présente procédure a pour objet de fixer les conditions générales à respecter en matière d'élimination des déchets et des eaux usées, afin d'assurer la salubrité des produits de l'entreprise.

#### ➤ Domaine d'application

Cette procédure s'applique à l'ensemble des déchets solides et liquides issus de l'unité.

#### ➤ Responsabilités

L'hygiéniste et le chef de production sont chargés de la gestion de cette procédure et veillent à son application.

➤ **Contenu**

• **Danger(s)**

Contamination microbiologique, physique et chimique des produits.

• **Mesure**

▪ **Gestion des déchets solides**

- L'élimination des déchets solides doit se faire dans des sacs étanches, jetables, présents dans des poubelles bien désignées réservées à cet usage.

- Leurs évacuations des lieux de travail doivent se faire tous les jours (en fin de journée), afin d'éviter toute éventuelle accumulation de déchets.

- Des conteneurs étanches avec un couvercle, réservés pour l'évacuation des déchets solides doivent être identifiés par une couleur verte, situé hors zones de production dans des endroits bien déterminés. Ces conteneurs doivent être maintenus en bon état de propreté.

- Le matériel inutilisable doit être déposé dans un endroit identifié loin de zone de production et d'entreposage des produits destinés à la consommation.

▪ **Gestion des déchets liquides**

- Les déchets liquides et eaux usées doivent être évacués à travers des canalisations étanches, dotées de siphons, leurs évacuations doivent se faire dans des regards appropriés à cet usage.

- Les effluents doivent s'évacuer aisément même lors d'une production intense.

- Les réseaux d'élimination des eaux usées doivent être totalement séparés des réseaux d'alimentation en eau potable afin d'éviter tout risque de contamination.

• **Vérification**

Le plan de vérification de l'hygiène des locaux en matière d'élimination des déchets, l'état des conteneurs et les canalisations d'évacuation des eaux usées est présenté dans le tableau suivant:

**Tableau N° 39** : Plan de vérification de l'élimination des déchets et les canalisations des eaux usées

Paramètre de vérification	Hygiène des lieux de production	Etats des conteneurs d'évacuation des déchets	Etats des canalisations
Mode de vérification	Visuel	visuel	Visuel
Mode de vérification	1fois/jour	1fois/jour	1 fois/mois
Fréquence	Hygiéniste	Hygiéniste	Hygiéniste

- **Corrections et actions correctives**

Si l'hygiéniste et/ou le chef de production remarque une déficience dans le fonctionnement du système d'évacuation des eaux usées, il demande une correction immédiate de même que l'évacuation des déchets solides. Le tableau ci-dessous illustre la détermination des causes de manque de propreté des zones à déchet.

**Tableau N° 40** : Détermination des causes du manque de propreté des zones à déchets.

Non-conformité	Manque de propreté des zones à déchets.
M	Méthode
Pourquoi?	Manque de propreté des zones à déchets du à un entretien inadéquat.
Pourquoi?	entretien inadéquat du à une fréquence de nettoyage insuffisante.
Pourquoi?	une fréquence de nettoyage insuffisante due à une défaillance de l'encadrement.
Corrections	Maintenance et entretien réguliers des conteneurs et des zones à déchets, de façon à assurer un bon niveau de propreté.
Actions correctives	Prise en compte sérieuse par l'encadrement.
M	Main d'œuvre.

<b>Pourquoi ?</b>	Manque de propreté des zones à déchets du à un manque de main d'œuvre.
<b>Pourquoi ?</b>	Manque de main d'œuvre du à un manque de communication avec la direction.
<b>Corrections</b>	Maintenance et entretien réguliers des conteneurs et des zones à déchets, de façon à assurer un bon niveau de propreté.
<b>Actions correctives</b>	Prise en compte sérieuse par l'encadrement.

#### II.2.4. Nettoyage et maintenance des équipements

##### ➤ **Objet**

La présente procédure a pour objet de définir les modalités d'entretien et du nettoyage du matériel nécessaire au fonctionnement de l'entreprise, et empêcher toute contamination via les équipements.

##### ➤ **Domaine d'application**

La présente procédure s'applique à l'ensemble du matériel et équipements de l'entreprise.

##### ➤ **Responsabilités**

Le responsable de la maintenance est chargé de veiller au respect des dispositions de la présente procédure. L'hygiéniste veille à son application.

##### ➤ **Contenu**

###### • **Mesure**

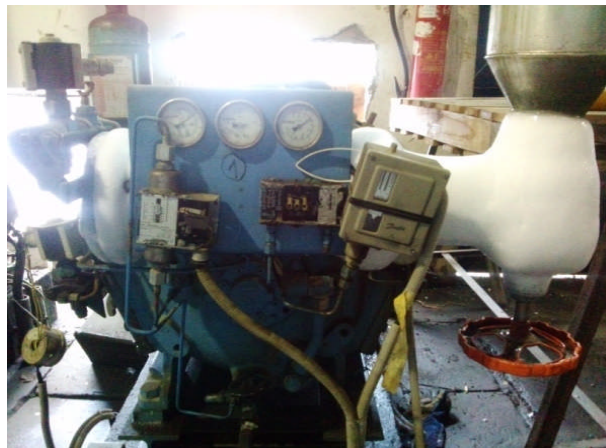
- Le matériel qui entre en contact avec les denrées alimentaires doit être conçu et disposé de façon à être facile à nettoyer et à entretenir.
- Le matériel entrant au contact du produit doit être construit en matériaux appropriés, imperméables et résistant à la corrosion.
- Un planning de maintenance doit être en place.
- Les équipes d'entretien interne et externe doivent être conscientes des règles d'hygiène.

- **Vérification**

La vérification de l'état des équipements, les équipes d'entretien interne et externe, ainsi que le calibrage des équipements de la fromagerie est présentés dans le tableau suivant:

**Tableau N° 41** : Plan de vérification des équipements au niveau des ateliers de production.

Paramètre(s) à vérifier	Etats des équipements de la fromagerie	Les équipes d'entretien interne et externe	Calibrage des équipements
Mode de surveillance	Visuel	Visuel	étalonnage
Fréquence de vérification	1 fois/mois	2 fois/mois	2 fois/an
Responsable de vérification	Hygiéniste	Hygiéniste	Un service prestataire



**Figure N° 37**: Producteur du froid.

- **Corrections et actions correctives**

La détermination des causes du non respect des BPH par le personnel de la maintenance est illustrée dans le tableau suivant:

**Tableau N° 42:** Détermination des causes du non respect des BPH par le personnel de maintenance

<b>Non-conformité</b>	Circulation du personnel de la maintenance avec la tenue de travail
<b>M</b>	Méthode
<b>Pourquoi?</b>	Circulation du personnel de la maintenance avec la tenue de travail due au non respect des BPH.
<b>Pourquoi?</b>	Non respect des BPH du à l'ignorance du à l'absence de consignes.
<b>Pourquoi?</b>	Absence de consignes du à la défaillance de l'encadrement.
<b>Corrections</b>	Interdiction au personnel de maintenance de circuler avec leurs tenues de travail.
<b>Actions correctives</b>	Prise en compte par l'encadrement.
<b>M</b>	Main d'œuvre.
<b>Pourquoi ?</b>	Circulation due personnel de la maintenance avec la tenue de travail due à la négligence au BPH.
<b>Pourquoi ?</b>	Négligence au BPH due à l'ignorance par le personnel.
<b>Pourquoi ?</b>	l'ignorance par le personnel due à une sensibilisation inexistante sur cet aspect.
<b>Corrections</b>	Interdiction au personnel de maintenance de circuler avec leurs tenues de travail.
<b>Actions correctives</b>	Formation du personnel de maintenance aux règles de BPH.

### II.2.5. Gestion des approvisionnements et manutention des produits

#### ➤ **Objet**

La présente procédure a pour objet de:

- Définir les modalités de réalisation des opérations d'approvisionnements nécessaires au fonctionnement de l'entreprise, et s'assurer que la matière achetée ne soit pas une source d'un danger pour les produits destinés à la consommation.
- Fixer les modalités de gestion, de stockage et de transport des matières premières et produits finis pour les protéger de toutes sources potentielles de contamination.

➤ **Domaine d'application**

Cette procédure s'applique à l'ensemble des matières premières achetées pour les besoins des structures de l'unité, et notamment les produits de nettoyage et le matériel ayant un impact sur la qualité et la sécurité des produits ainsi que les produits réceptionnés, stockés et transportés.

➤ **Responsabilités**

Le responsable approvisionnement et le magasinier sont chargés de l'application de la présente procédure. L'hygiéniste est chargée de sa gestion et veille à sa stricte application.

➤ **Contenu**

• **Mesure**

Vérification de la conformité des spécifications techniques des produits et procédés par consultation des stocks

Evaluation et sélection des fournisseurs selon des critères objectifs et normalisés.

• **Contrôle et vérification**

La vérification de l'hygiène des lieux de stockage, le suivi de température des chambres froides et des moyens de transport sont les paramètres pris en considération dans le plan de vérification de la gestion des approvisionnements présenté dans le tableau suivant

**Tableau N° 43** : Plan de vérification de la gestion des approvisionnements.

<b>Paramètres de vérifications</b>	<b>Hygiène des lieux de stockage</b>	<b>Suivi de température des chambres froides</b>	<b>Suivi des températures des moyens de transport</b>	<b>Séparation des produits stockés</b>
<b>Mode de vérification</b>	Visuel	Visuel sur afficheur	Visuel sur afficheur	Visuel
<b>Fréquence</b>	1 fois/jour	3 fois/jour	2 fois/jour	1 fois/jour
<b>Responsable de vérification</b>	Hygiéniste	Agent de manutention	Chauffeur de camion	Magasinier

- **Corrections et actions correctives**

**- Corrections**

Constatation d'une non-conformité, le vérificateur informe son supérieur pour corriger la non-conformité constatée.

**-Actions correctives**

Le responsable qualité réalise que les mêmes non-conformités se répètent, il organise une formation de sensibilisation pour le personnel concerné.

## **II.2.6. Hygiène du personnel**

➤ **Objet**

La présente procédure a pour objet de fixer les conditions générales à respecter par le personnel en matière d'hygiène lors des processus de fabrication du fromage à pâte molle type "Camembert".

➤ **Domaine d'application**

Cette procédure s'applique à l'ensemble des employés qui sont en contact direct ou indirect avec les produits fabriqués.

➤ **Responsabilités**

L'hygiéniste est chargée de la gestion de cette procédure et veille à son application par le personnel concerné.

➤ **Contenu**

- **Danger(s)**

Contamination microbiologique, physique et chimique des produits finis

- **Mesure**
  - **Règles d'hygiène et de comportement**

- Le personnel manipulant les denrées alimentaires doit maintenir un haut degré de propreté corporel, et doit porter des vêtements, couvre chef et des chaussures appropriés.

- Des règles d'hygiène, basées sur la nature des activités et des dangers potentiels pour la sécurité alimentaires doivent être mises en place; elles doivent être documentées sous formes

de fiches techniques et communiquées au personnel sous forme d'affiches placées, bien en vue, aux endroits adéquats.

- **Installation sanitaires**

L'entreprise doit comporter des d'installations sanitaires comprenant:

- des dispositifs appropriés pour le nettoyage et le séchage hygiénique des mains;
- de toilettes conçues conformément aux règles d'hygiène;
- à la rentrée de chaque installation de transformation des aliments, mettre en place un système de désinfection des bottes portées par chaque ouvrier;
- de vestiaires adéquats où le personnel puisse se changer.

- **Etat de santé et blessures**

- Chaque nouvel embauché doit subir une visite médicale, cette visite médicale doit être renouvelée tous les six mois, conformément à la réglementation en vigueur pour les industries agro-alimentaires.
- Toute personne atteinte ou porteuse d'une maladie ou affection transmissibles par les aliments doit informer immédiatement la direction et ne peut être autorisée à entrer dans les zones de manipulation des aliments s'il existe une possibilité qu'elle contamine les denrées alimentaires;

### **Comportement personnel**

Des consignes strictes concernant le comportement du personnel doivent être mises en place, elles concernent l'interdiction de:

- Fumer, chiquer, cracher, mâcher ou manger, éternuer ou tousser à proximité d'aliments non protégés;
- Porter des bijoux, montre, épingles...ou autres objets pouvant poser un risque sur salubrité des aliments.

Et l'obligation d'avoir des ongles coupés courts, propres et non vernis.

▪ **Lavage des mains**

Le personnel doit toujours se laver les mains lorsque le manque d'hygiène risque de se répercuter négativement sur la sécurité des aliments par exemple:

- avant de manipuler des aliments;
- immédiatement après avoir utilisé les toilettes et;
- après avoir manipulé des aliments crus ou tout produit contaminé, si cela risque d'entraîner la contamination d'autres aliments.

Une fiche technique «lavage des mains» a été créé et est affichée sur les postes de lavage des mains.



**Figure N° 38** : Fiche technique «lavage des mains».



**Figure N° 39** : Poste de lavage des mains.

▪ **Vêtements de protection**

- Les tenues de travail doivent être adaptées aux postes destinés et ne peuvent être utilisées à d'autre fin que pour le traitement des denrées alimentaires.
- Les tenues doivent être propres et changées chaque fois que nécessaire.
- Elles doivent être lavées hygiéniquement à des intervalles appropriés par l'entreprise.
- Des chaussures fermées faites d'un matériau non absorbant doivent être portées dans les zones à haut risque.

▪ **Visiteurs**

- Les visiteurs, intervenants extérieurs et même le personnel de maintenance doivent respecter les mêmes règles d'hygiène que le personnel.

Une fiche technique visiteurs été créé et affichée sur les portes d'entrée des ateliers de fabrication.



**Figure N°40** : Fiche technique «visiteur»

- **Vérification**

Le responsable désigné à cet effet doit veiller à la bonne application des règles appliquées concernant la santé et l'hygiène du personnel qui sont définis dans le plan de vérification de l'hygiène personnelle.

**Tableau N° 44** : plan de vérification de l'hygiène personnelle.

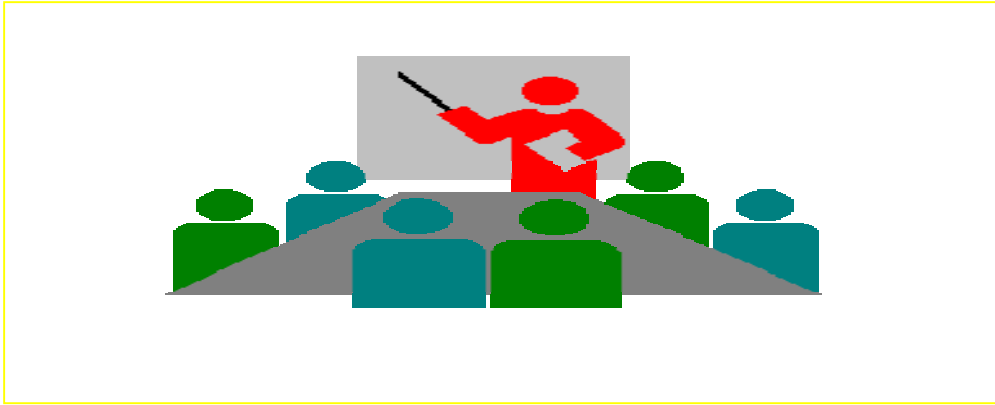
<b>Paramètres à vérifier</b>	<b>Hygiène du personnel</b>	<b>Hygiène des mains</b>	<b>Santé du personnel</b>	<b>Formation</b>
<b>Mode de surveillance</b>	Visuel	Ecouvillonnage	Visite médicale	Evaluation des connaissances
<b>Fréquence de vérification</b>	1 fois/jour	1 fois/semaine	1 fois/semestre	En cas de contamination
<b>Responsable de vérification</b>	Responsable d'hygiène	Ingénieur de laboratoire de l'entreprise	Médecin de travail	Responsable de production

- **Corrections et actions correctives**

Les causes de la contamination fécale par le personnel sont illustrées dans le tableau suivant:

**Tableau N° 45** : Détermination des causes de la contamination fécale.

<b>Non-conformité</b>	Contamination fécale fréquente
<b>M</b>	Main d'œuvre.
<b>Pourquoi?</b>	Contamination fécale fréquente due aux mains sales.
<b>Pourquoi?</b>	mains sales dues à un lavage insuffisant des mains.
<b>Pourquoi?</b>	lavage insuffisant des mains du à la négligence du personnel.
<b>Pourquoi?</b>	Négligence du personnel due à l'absence de formation.
<b>Pourquoi ?</b>	Absence de formation du à la défaillance de l'encadrement.
<b>Corrections</b>	Lavage des mains à chaque opération.
<b>Actions correctives</b>	Sensibilisation du personnel sur l'importance de l'hygiène des mains Et formation à l'embauche et périodiquement.
<b>M</b>	Méthode
<b>Pourquoi ?</b>	Contamination fécale fréquente due au non respect de la procédure de lavage des mains.
<b>Pourquoi ?</b>	non respect de la procédure de lavage des mains du à l'absence d'instructions.
<b>Pourquoi ?</b>	Absence d'instructions du à la négligence par l'encadrement.
<b>Corrections</b>	Lavage des mains à chaque opération.
<b>Actions correctives</b>	Sensibilisation du personnel sur l'importance de l'hygiène des mains Et formation à l'embauche et périodiquement.
<b>M</b>	Matériel
<b>Pourquoi ?</b>	Contamination fécale fréquente due à l'absence de l'eau tiède, papier hygiénique et une brosse à ongle.
<b>Corrections</b>	Assurer le respect de la procédure de lavage des mains.
<b>Actions correctives</b>	Prévoir un poste de lavage des mains, avec tous les éléments pour assurer un lavage suffisant des mains.



**Figure N°41** : Formation du personnel.

### **II.2.7. Nettoyage et désinfection**

#### **➤ Objet**

La présente procédure a pour objet:

- de fixer les modalités de nettoyage des installations et des locaux de production des fromages à pâte molle ainsi que les vestiaires et sanitaires ;
- de fixer les modalités de nettoyage des zones de stockage ;
- de fixer les modalités de traitement d'ambiance des ateliers de production ;
- de fixer les modalités de nettoyage des différents ustensiles.

#### **➤ Domaine d'application**

Cette procédure s'applique à:

- Atelier de fabrication des fromages à pâtes molles.
- Zones de stockage: matière première, produits finis, emballage.
- Vestiaires et sanitaire.
- Ustensiles de production.

#### **➤ Responsabilités**

L'hygiéniste et le chef d'atelier sont chargés de la gestion de cette procédure et veillent à son application

➤ **Contenu**

Contamination microbiologique, chimique et physique des produits finis

- **Mesure**

Les opérations de nettoyage ou de désinfection ne doivent pas constituer un risque de contamination des produits

- **Vérification**

La vérification se fait chaque jour par l'hygiéniste et les enregistrements se font après chaque opération.

- **actions correctives**

Entreprendre les actions correctives en fonction des causes constatées.

Réaliser un traitement spécifique à la nature et le taux des souillures.

➤ **Système de nettoyage et désinfection**

L'unité de DBK utilise le système de nettoyage en place (CIP). Système de nettoyage automatique, se déroulant en circuit fermé par circulation de solutions détergentes de soude caustique NaOH et l'acide nitrique (HNO<sub>3</sub>) à un débit, une concentration, un pH, une turbulence et une température donnée. Ce type de nettoyage ne laisse pas des endroits morts dans le circuit, il permet de nettoyer les surfaces internes du pasteurisateur, des tanks, du réchauffeur, des tuyauteries et surtout les robinets de prélèvements et les vannes automatiques qui n'étant jamais démontées.

La laiterie de DBK dispose d'un atelier de nettoyage en place doté d'une centrale de commande de 3000 L équipée d'un système de chauffage des solutions.

- Une cuve pour la soude (NaOH) à une concentration de 1,96 à 2%;
- Une cuve pour l'acide nitrique (HNO<sub>3</sub>) à une concentration de 1,10% à 1,50%;
- Une cuve pour l'eau, à température ambiante.

**a. Prélavage ou pré-nettoyage:** s'effectue avec de l'eau potable à température ambiante (pour éviter la coagulation des protéines) pendant 2 minutes afin d'éliminer les grosses souillures des matières restantes. Cette étape est déclenchée dès la fin de fabrication pour éviter le séchage de la souillure qui rendrait le nettoyage plus difficile.

**b. Phase alcaline:** consiste à envoyer une solution détergente alcaline (soude caustique) à une concentration de 1,96% à 2%, à une température de 80 – 85 C pendant 20 à 25 minutes. Cette phase agit sur la matière organique surtout les matières grasses.

**c. Rinçage intermédiaire:** l'utilisation de l'eau propre à une température ambiante pendant 2 minutes permet l'élimination des souillures dispersées dans la phase alcaline.

**d. Phase acide:** s'effectue par l'envoi d'une solution acide (acide nitrique) à une concentration de 1,10% à 1,50% accompagnée d'un désinfectant «Oxonian» à une température de 60-65 °C pendant 20 minutes. Cette phase permet l'élimination du tartre.

**e. Rinçage final:** réalisé en utilisant de l'eau potable, cette étape permet l'élimination de la solution désinfectante résiduelle.

Le tableau ci-dessous illustre le CIP appliqué à la laiterie de DBK

**Tableau N° 46 :** CIP appliqué à la laiterie de DBK.

Phase	Produit	Concentration (%)	Température (°C)	Temps (min)	Fréquence
Prélavage	H <sub>2</sub> O	–	Ambiante	2	A chaque fin de production
Alcaline	Soude caustique (NaOH)	1,96-2%	80-85	20-25	
Rinçage intermédiaire	H <sub>2</sub> O	–	Ambiante	2	
Acide	Acide nitrique (HNO <sub>3</sub> )	1,10-1,50	60-65 °C	20	
Rinçage	H <sub>2</sub> O	–	Ambiante	–	
Désinfection	Désinfectant	1,10-1,50	60-65	20	
Rinçage final	H <sub>2</sub> O	–	Ambiante	2 min	

Les opérations de nettoyage et désinfection réalisées au sein de l'atelier de fabrication du fromage à pâte molle sont résumées dans le tableau N° 47 :

**Tableau N° 47 :** Plan de nettoyage et désinfection de l'atelier de production.

Quoi	Quand	Plan de nettoyage et désinfection			Rincer à eau
		Produit	Méthode	Concentration /durée Selon la fiche technique du produit	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sols</li> <li>• Portes</li> <li>• Lavabos</li> </ul>	1 fois/jour	Savon en poudre «ISIS»	Arroser, broser et racler	/	Rincer
		Eau javellisée		3%	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ustensiles de production: <ul style="list-style-type: none"> <li>- pelles</li> <li>- tranche caillé</li> <li>- brassoirs</li> <li>- goulotte</li> <li>- répartiteur</li> <li>- manchette</li> <li>- découpeur fil</li> </ul> </li> </ul>	Chaque utilisation	Eau javellisée	Immersion dans une solution de l'eau de javel puis un rinçage à l'eau potable a température ambiante	3%	Rincer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moule</li> <li>• Claies d'affinages</li> </ul>	Chaque utilisation	Stéril flow	Laveuse automatique	/	Rincer
		Stéril acide		/	

Quoi	Quand	Plan de nettoyage et désinfection atelier de production			Rincer avec eau
		Produit	Méthode	Concentration/durée Selon la fiche technique du produit	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuve coagulation et d'égouttage</li> </ul>	Chaque utilisation	Eau javellisée	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brosser.</li> <li>- Frotter.</li> </ul>	3%	Rincer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériel de nettoyage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Récipients</li> <li>- Brosses</li> <li>- Ballets et frottoirs</li> <li>- Lavettes</li> </ul> </li> </ul>	1 fois/jour	Eau javellisée	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brosser.</li> <li>- Frotter.</li> <li>- Tremper.</li> </ul>	3%	Trempage pendant la nuit dans l'eau javellisée
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siphons</li> <li>• Caniveau</li> <li>• Pédiluve</li> </ul>	1 fois/jour	Soude et eau de javel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soude récupérée du CIP</li> <li>- Eau de javel diluée par jet abondant et soude</li> </ul>	Soude à 3% à 75 °C Eau de javel à 6%	Rincer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Murs et toiture</li> </ul>	1 fois/semaine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Détergent automoussant alcalin</li> <li>- Détergent auto moussant acide</li> </ul>	Brosser, Frotter et racler	2% pendant 20 min 2% pendant 20 min	Rincer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériel de production: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conditionneuses</li> <li>- Cuve de préparation</li> <li>- Pasteurisateur</li> </ul> </li> </ul>	Chaque utilisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soude, acide et un désinfectant</li> <li>- EAS ECO</li> </ul>	CIP	soude 2% pendant 25min à 85°C - Acide nitrique à 1,5% à 65°C pendant 20 min - EAS ECO à 0,5%	Rincer

<b>Quoi</b>	<b>Quand</b>	<b>Plan de nettoyage et désinfection</b>			<b>Rincer à eau</b>
		produit	méthode	Concentration/durée selon la fiche technique du produit	
<ul style="list-style-type: none"><li>L'ambiance des salles des ferments et hâloirs</li></ul>	1fois/semaine	VT50	Nébulisation temps de contact 4 heures	100% jusqu'à ce que l'air devient saturé en produit	/

**II.2.8. Lutte contre les nuisibles****➤ Objet**

L'objet de cette présente procédure est de fixer les moyens et les conditions à respecter pour éviter de créer un environnement propice aux ravageurs susceptible de contaminer les produits stockés et fabriqués au niveau de l'entreprise.

**➤ Domaine d'application**

Cette procédure est appliquée pour tous les sites de stockage et de production de l'unité

**➤ Responsabilités**

L'hygiéniste est chargée de la gestion de cette procédure

**➤ Danger(s)**

Contamination microbiologique, chimique et physique des produits finis.

**• Mesures****▪ Prévention de pénétration des nuisibles**

- Inspection des marchandises en vérifiant l'absence des nuisibles et élimination des cartons et autres emballages avant le stockage.

- Mise en place des moustiquaires au niveau des fenêtres pour empêcher la pénétration des insectes volants.

- Colmatage des brèches au niveau des regards, caniveaux, et grillager les bouches de la canalisation des eaux usées de l'entreprise afin d'éviter l'accès des ravageurs et des insectes rampants.

- Formation et sensibilisation du personnel à fermer les portes des locaux de production, de stockage et des sanitaires.

**▪ Lutte contre l'installation des nuisibles**

- Nettoyage et rangement quotidien des ustensiles de préparation.

- Garder un espace suffisant entre les produits stockés.

- Garder les portes et les accès fermés.

- Protection et évacuation des déchets.

- Elimination de tous matériels non fonctionnels pouvant constituer un refuge pour les rongeurs (cartons, plastiques, tôle, matériel usé, etc.).

▪ **Contrôle de volailles**

- ✓ Eviter leur nidation.
- ✓ Leur priver de nourritures.
- ✓ Ne pas créer des lieux refuges (incliner les repose pattes à 45°).
- ✓ Systèmes physiques (grillages).
- ✓ Barrières: réseaux électrifiés.
- ✓ Usage d'appareils d'émetteurs d'ultrasons.



**Figure N° 42** : Moyens de lutte contre les rats.



**Figure N° 43** : Refuge des rats

- **Vérification**

Pour les nuisibles qu'ils soient des insectes volants, rampants ou ravageurs, la fréquence et le mode de vérification du taux et de type d'infestation est présenté dans le plan suivant:

Tableau N° 48 : Plan de vérification de lutte contre les nuisibles

Paramètre de vérifications	Insectes volants		Insectes rampants		Ravageurs	
	Type d'infestation	Taux d'infestation	Type d'infestation	Taux d'infestation	Type d'infestation	Taux d'infestation
Mode de vérification	Détermination des espèces après le traitement	Détermination du nombre de cadavres morts	Détermination des espèces après un traitement initial	Comptage des cadavres après le traitement	Détermination des espèces capturées par les pièges	Comptage des cadavres morts et appâts consommés
Fréquence de vérification	1 fois/15 jours	1 fois/15 jours	Après chaque traitement	Après chaque traitement	Après chaque traitement	Après chaque traitement
Responsable de vérification	Hygiéniste	Hygiéniste	Hygiéniste et l'organisme prestataire	Hygiéniste et l'organisme prestataire	Hygiéniste et l'organisme prestataire	Hygiéniste et l'organisme prestataire

- **Corrections et actions correctives**

Si le taux d'infestation montre une augmentation par rapport au dernier résultat de vérification, et/ou en cas d'observation d'une infestation anormalement élevée.

- Auditer les installations et l'environnement (voies de pénétration).
- Entreprendre les actions correctives en fonction des causes constatées lors de l'audit.
- Réaliser un traitement spécifique à la nature et le taux de l'infestation.

## **II.2.9. Traçabilité et Rappel des produits**

- **Objet**

L'objet de cette procédure est de retrouver l'origine d'un produit en cas de défaut, et d'éliminer ou réduire le risque inhérent à la mise sur le marché de produits fabriqués qui ne seraient pas sûres et potentiellement dangereux pour le consommateur.

- **Domaine d'application**

La présente procédure est appliquée aux produits non-conformes aux exigences de la sécurité alimentaire.

- **Responsabilités**

L'hygiéniste et le chef de production sont chargés de la gestion et l'application de cette procédure.

- **Contenu**

- **Mesure**

- **Enregistrements amont**

- Fiches de réception approvisionnements;
- Factures fournisseurs;
- Listing des stocks matières premières.

- **Enregistrements aval**

- Bons de commandes clients.
- Listing des stocks produits finis.
- Factures clients.

- **Vérification**

Une vérification du bon fonctionnement de cette procédure est faite 1fois/trimestre.

En cas d'un mauvais déroulement, une amélioration est proposée immédiatement.

- **Actions correctives**

Procéder à des actions conservatoires d'urgence pour réduire au maximum les possibilités d'atteinte de la santé des consommateurs, ou de limiter la diffusion dans les circuits commerciaux de produits finis « camembert » ne répondant pas aux critères réglementaires de sécurité ou de conformité.

- ❖ **Documents de référence**

-ISO/TS 22002-1. (2009). Programmes pré-requis pour la sécurité des denrées alimentaires-  
Partie 1 : Fabrication des denrées alimentaire.

-Guides de bonnes pratiques d'hygiène. Fabrication des produits laitiers et fromages fermiers.

-*CODEX ALIMENTARIUS* (2005). Code d'usage international recommandé : Principes généraux d'hygiène alimentaire, Appendice au CAC/RCP 1-1969 Rév., 4, (2003).

L'étude que nous avons menée au niveau de la production primaire et au sein de la laiterie de DBK nous a conduits à faire les observations suivantes:

Au cours de notre travail, nous avons réalisé une étude préliminaire de pré-requis comme conditions préalables à toute ambition de fabriquer des produits normés du point de vue de la qualité sanitaire. Nous avons abordé cette problématique par une analyse des conditions nécessaires à la mise en place du système HACCP, dans le cadre et les limites précises de la ligne de fabrication du fromage à pâte molle, type « Camembert ».

Cependant, avant de travailler directement sur l'environnement de la chaîne de fabrication proprement dite, nous avons exploré les conditions de la production primaire. C'est-à-dire, l'étable et ses annexes qui sont les lieux de production du lait ainsi que le lieu de vie du troupeau de bétail qui en est à l'origine.

D'après, notamment les résultats obtenus par les analyses microbiologiques que nous avons effectuées au sein du laboratoire de l'entreprise (annexe 08), nous avons constaté que le lait collecté localement (avant pasteurisation) est contaminé.

Cependant nous remarquons que la contamination par les coliformes fécaux et totaux dépasse largement les normes recommandées. Ceci peut s'expliquer par des contaminations croisées lors de la traite (mamelles non lavées, mauvaise hygiène lors de la manutention et lors du transport (citerne contaminée), etc.). De plus, le lait qui approvisionne l'unité est un lait de mélange issu de différents élevages, Ceci pourrait être source de contamination croisée.

Par ailleurs, cette charge bactérienne peut être due soit à l'absence de bonnes pratiques en matière agricole, vétérinaire et d'alimentation des animaux, soit à une hygiène générale inadéquate du personnel et de l'équipement durant la traite ainsi qu'aux conditions de transports et du stockage à la ferme ou à l'usine. Cette constatation rejoint celle de **AMARA** et **ZIANE (2011)** qui ont révélé le même constat.

Pour toutes ces raisons, nous préconisons:

- **Recommandations concernant la collecte du lait**
  - Au niveau du quai de réception, un contrôleur (Docteur vétérinaire ou un technicien bien formé) pourrait avoir la mission de suivre l'hygiène des collecteurs, la qualité de nettoyage des citernes. Ce contrôle peut s'appuyer sur la propriété visuelle et olfactive.
  - Nous jugeons aussi qu'une inspection régulière dont la fréquence reste à déterminer, par le médecin vétérinaire au niveau de la ferme, de façon à vérifier la présence avant-coureur des

maladies telles que celles des mammites, de la tuberculose et de brucellose. Celle-ci devrait être complétée par une visite vétérinaire de chaque animal, si possible deux fois par an.

-Il est aussi important que chaque éleveur doit disposer d'une fiche pour chacun de ses animaux, établie par le Docteur vétérinaire. Chacune de ces fiches consignera des paramètres physicochimiques et bactériologiques. Ce qui par ailleurs donnera l'occasion de renouveler la sensibilisation aux pratiques en matière d'hygiène et d'alimentation de bétail.

- Recommandations concernant la chaîne de fabrication du "Camembert Tassili".

- L'unité ne détient pas une maîtrise parfaite de la qualité de l'air à l'intérieur des locaux. Par conséquent la maîtrise de l'environnement de fabrication, et qui est du en partie à l'emplacement de l'usine, et l'absence de système de filtration et de traitement de l'air. Pour cela nous recommandons vivement d'y remédier en se dotant d'un tel système, et de faire une révision complète des ouvertures (portes, fenêtres...) donnant un accès direct aux locaux avec la fermeture systématique de ces dernières durant la production.

- Nous jugeons aussi que l'installation de systèmes de lutte contre les nuisibles, tout comme les SAS sont d'une importance primordiale dans la prévention et la préservation des conditions de production saine.

- En ce qui concerne la sensibilisation et la formation du personnel, nous recommandons d'augmenter leurs fréquences afin de sensibiliser le personnel vis-à-vis des problèmes d'hygiène, et surtout les risques de contamination croisée.

- Il est important d'interdire au personnel le port de la tenue de travail en dehors des locaux des lieux de production, tout en les incitant au strict respect des BPH.

- Renforcer les contrôles microbiologiques et chimiques, notamment la recherche des germes pathogènes tels que *Listeria monocytogenes* et la Salmonelle.

- Avoir recours aux méthodes de détection des résidus de détergents.

- L'étalonnage des appareils et des équipements à l'exemple des pasteurisateurs est effectué deux fois par an, ce qui reste insuffisant compte tenu de l'importance de ces derniers, y faudra donc tenir compte d'une plus grande rigueur en effectuant cette procédure.

Les PRP doivent également faire l'objet de paramètres de surveillance applicables. Afin de vérifier la bonne exécution des mesures préventives, il faut impérativement prévoir une:

- Vérification de la conformité qui peut se faire par un audit interne.

- Vérification de l'efficacité qui peut prendre les formes suivantes :

- Analyse des déviations et des actions correctives.
- Analyses renforcées des produits intermédiaires ou des produits finis.

## **Conclusion générale**

L'assurance d'une meilleure sécurité aux consommateurs, implique la nécessité de renforcer l'application des règles d'hygiène aussi bien au niveau de la fabrication qu'au niveau de la commercialisation.

Les exigences en matière d'hygiène ont une importance primordiale pour la sécurité sanitaire des aliments et la mise en œuvre du système HACCP qui ne peut être envisagé que si l'entreprise applique les pré-requis. En effet, le développement d'une logique de prévention basée sur la maîtrise des facteurs de risques qui sont les 5M en agroalimentaire, a fait preuve de son efficacité. Pour la maîtrise des risques, les mesures d'hygiène restent les meilleurs garants de la sécurité des produits.

Au cours de ce travail d'étude préliminaire de pré-requis pour la mise en place du système HACCP sur la ligne de fabrication du fromage à pâte molle type camembert au sein de la Laiterie-Fromagerie de DBK. Nous avons réalisé une évaluation pour les différentes zones de l'unité de production décrivant les conditions de travail et la situation hygiénique. Cependant, avant de travailler directement sur l'environnement de la chaîne de fabrication proprement dite, nous avons exploré les conditions de la production primaire d'une partie de la matière première, c'est-à-dire, l'étable et ses annexes qui sont les lieux de production du lait ainsi que le lieu de vie du troupeau de bétail qui en est à l'origine. Puis nous avons élaboré un programme pré-requis comprenant toutes les données acquises.

L'évaluation hygiénique nous a conduits à détecter de nombreuses non-conformités. Pour remédier à ces manquements et faiblesses, nous avons établi des propositions d'actions correctives que nous recommandons de mettre en œuvre le plus rapidement possible. Compte tenu de cette urgence, nous prenons la liberté de souligner que nous considérons que ces non-conformités constituent un risque majeure de contamination et d'altération du produit «camembert» produit par cette chaîne. C'est pourquoi, l'unité de fabrication du fromage à pâte molle type "Camembert Tassili" doit faire un effort considérable portant sur les différents points que nous avons évoqués pour acquérir les bonnes pratiques d'hygiène nécessaires à une application ultérieure et efficace du système HACCP.

Enfin, ce travail a permis d'améliorer nos connaissances sur les bénéfices des programmes pré-requis dans la réduction de la charge sur la liste des mesures préventives et d'identifier les non-conformités à améliorer pour assurer la sécurité des produits de la chaîne de production en question.

**A**

**ALLATA S. (2010).** Mise en place du système HACCP selon la norme ISO 22 000 dans une industrie agroalimentaire. Mémoire de magister en sciences agronomiques. Spécialité nutrition et transformation des aliments. Université de Saad Dahlab de Blida.

**AMARA S. et ZIANE F. (2011).** Suivi des bonnes pratiques d'hygiène et des bonnes pratiques de fabrication du fromage à pâte molle type camembert fabriqué à la laiterie THALA ALLAM. Mémoire de fin d'étude en sciences agronomiques. Option technologie alimentaire. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

**ARTHAUD M., JOUVE., AMRAM., VINDEL M., BOULANGE., LANDA E., NEGRO M., TONETTI. et HARDY M. (1999).** Le HACCP et les industries laitières. Volume 1. La méthode : guide d'application. Ed. Technique et Documentation.

**B**

**BABUSIAUX C. et GUILLOU M. (2014).** La politique de sécurité sanitaire des aliments, diagnostic et propositions. [www.modernisation.gouv.fr](http://www.modernisation.gouv.fr)

**BARILLET J. (1997).** Sécurité alimentaire et HACCP ; *in* : « Microbiologie Alimentaire : Techniques de laboratoire ». Ed. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

**BENDALI F. et GOURREAU J-M. (2008).** Maladies des bovins, institut de l'élevage, 4<sup>ème</sup> Ed. France Agricole. ISBN : 978-2-85557-149-2. Paris.

**BENHEDANE N. (2012).** Qualité microbiologique du lait cru destinée à la fabrication d'un type de camembert dans une unité de l'est Algérien. Mémoire de magistère en sciences alimentaires. Option Biotechnologie alimentaire. Université Mentouri-Constantine.

**BLANC D. (2006).** ISO 22000, HACCP et sécurité des aliments: Recommandations, outils, FAQ (Frequently Asked Questions) et retours de terrain. AFNOR.

**BLANC D. (2009).** ISO 22 000, HACCP et sécurité des aliments : Recommandations, outils, FAQ (Frequently Asked Questions) et retours de terrain. Edition AFNOR, Paris. ISBN : 978-2-12-465198-6.

**BOERI D. (2006).** Maîtriser la qualité et le management éthique, tout sur la certification. 3<sup>ème</sup> Ed. Maxima, Paris.

**BONNE R., WRIGHT N., CAMBEROU L. et BOCCAS F. (2005).** Lignes directrices sur le HACCP, les Bonnes Pratiques de Fabrication et les Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les PME: Manuel complet pour évaluer vos pratiques d'hygiène et votre plan HACCP. [http://ec.europa.eu/food/training/haccp\\_fr.pdf](http://ec.europa.eu/food/training/haccp_fr.pdf)

**BOUCHRITI N. (2010).** Le système HACCP : Hasard Analysis Critical Control Point ; Analyse des Dangers et Maîtrise des Points Critiques. Département HIDAOA, Institut Agronomique et Vétérinaire (IAV) Hassan II, Rabat, Maroc.

**BOUTOU O. (2006).** Management de la sécurité des aliments, de l'HACCP à l'ISO 22 000. AFNOR. Ed. La plaine Saint-Denis, France. ISBN : 2-12-440110-6.

**BOUTOU O. (2008).** De l'HACCP à l'ISO 22 000 : Management de la sécurité des aliments. 2<sup>ème</sup> Ed. AFNOR, La plaine Saint-Denis, France. ISBN : 978-2-12-12-440111-6.

**BOUTOU O. (2014).** De l'HACCP à l'ISO 22 000 : Management de la sécurité des aliments. 3<sup>ème</sup> Ed. AFNOR, La plaine Saint-Denis, France. ISBN : 978-2-12-465470-3.

**BRAMELY A-J. et MCKINNON C-H. (1990).** The microbiology of milk; in « Dairy Microbiology », 2<sup>ème</sup> Ed. Elsevier Science Publishers, London, 163-208.

**BRANGER A., RICHER M-M. et ROUSTEL S. (2007).** Alimentation, sécurité et contrôles microbiologiques. Ed. Educagri Dijon. ISBN: 978-2-84444-559-9.



**CANON K. (2008).** Plan de maîtrise sanitaire et HACCP ; rubrique Agroalimentaire : Techniques de l'ingénieur.

**CAROLE L. et VIGNOLA. (2002).** Sciences et technologie du lait. Edition, Ecole polytechnique de Montréal. Canada

**CODEX ALIMENTARIUS (2005).** Code d'usage international recommandé : Principes généraux d'hygiène alimentaire, Appendice au CAC/RCP 1-1969 Rév., 4, (2003), ISBN : 92-5-205106-6.

**CURT C. (2002).** Méthode d'analyse, d'évaluation et de contrôle des propriétés sensorielles en conduite de procédé alimentaire : Application à la fabrication du saucisson sec. Thèse de doctorat en génie des procédés. Ecole nationale supérieure des industries agricoles et alimentaires. Masson, France.

D

**DEPUIS C., TARDIF R. et VERGE J. (2002).** Hygiène et salubrité dans l'industrie Laitière ; *in* « Science et Technologie du lait ». Edition. Polytechnique, Québec, Canada.

E

**ECK A. (1997).** Le fromage de la science à l'assurance qualité. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

**ECK A. et GILLIS J-C. (2006).** Le fromage : De la science à l'assurance-qualité. 3<sup>ème</sup> Ed.

Technique et Documentation Lavoisier. ISBN : 978-2-7430-0891-8.

**EL ATYQY M. (Septembre 2005).** HACCP : Analyse des Risques - Points Critiques pour leur Maîtrise.

**EL ATQY M. (2011).** Qualité et sécurité des aliments : Les outils qualité, Maroc.

F

**FEDERIGHI M. (2005).** Bactériologie alimentaire : Compendium d'hygiène des aliments. 2<sup>ème</sup> édition. Economica, Paris. ISBN : 2717851089.

**FOISNEAU L. et HIRSCH M. (2000).** Politique publique et sécurité alimentaire. Ed. Presses Universitaires, France, 101-108.

**FREDERICCI-MATHIEU C. (2000).** Résidus dans le lait et sécurité alimentaire : Quels risques ? Quels moyens de maîtrise ?

**FREDOT E. (2009).** Connaissance des aliments, bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique. 2<sup>ème</sup> Ed. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris. ISBN : 978-2-7430-1156-

G

**GHISLAIN VALLERAND. (2010).** Système de gestion de la qualité en vigueur dans l'industrie alimentaire. Ed. VAPRESS. [contact@vapress.fr](mailto:contact@vapress.fr)

**GUIRAUD J-P. (2003).** Microbiologie alimentaire. Ed. Dunod, Paris. ISBN: 2-10-007259-5.

**GUIRAUD J-P et ROSEC J-P. (2004).** Pratique des normes en microbiologie alimentaire. Ed. AFNOR. ISBN: 2-12-445211.

**H**

**HAMMOUDI A., GRAZIA C. et SURRY Y. (2009).** Sécurité sanitaire des aliments, régulation, analyses économiques et retours d'expérience. Ed. Lavoisier, Paris.

**HARAMI A. (2009).** Etude préliminaire pour la mise en place du système HACCP au sein de la laiterie « NUMIDIA ». Mémoire de stage. Option: alimentation, nutrition et santé. Université Mentouri-Constantine. Algérie.

**I**

**ISO/TS 22002-1. (2009).** Programmes pré-requis pour la sécurité des denrées alimentaires- Partie 1 : Fabrication des denrées alimentaires. Ed. ISO, Suisse.

**J**

**JEAN-YVES L. et BOUIX M. (1999).** Nettoyage et désinfection et hygiène dans les bio-industries. Editions Techniques et Documentation Lavoisier, Paris

**JEANTET R., CROUGUENEC T., SCHUCK P. et BRULE G. (2006).** Sciences des aliments. Volume 1. Ed. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

**JORA. (2010).** Journal Officiel de la République Algérienne N°17, décret exécutif n°10-90 du 24 Rabie El Aouel 1431 correspondant au 10 mars 2010 complétant le décret exécutif n°04-82 du 26 Moharram 1425 correspondant au 18 mars 2004 fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est liée aux animaux, produits animaux et d'origine animale ainsi que leur transport.

**JOUVE J-L. (1996).** Le HACCP un outil pour l'assurance de la sécurité des aliments; *in* « Microbiologie alimentaire ». Ed. Technique et documentation, Lavoisier, Paris.

**K**

**KECK. (2008).** Risques alimentaires et catastrophes sanitaires : L'Agence Française de La sécurité sanitaire des Aliments, de la vache folle à la grippe aviaire Vol 24. Ed. Esprit. [www.esprit.presse.fr](http://www.esprit.presse.fr)

L

**LAMONTAGNE M., CHAMPAGNE C-P., AUSSEUR J-R., MOINEAU S., GATDNER N., LAMOUREUX M., JEAN J. et FLISS I. (2002).** Microbiologie du lait ; *in* « Science et technologie du lait ». Presse internationale Polytechnique. Ed. École polytechnique de Montréal. Canada.

**LEWANDOWSKI-ARBITRE. M. (2006).** Droit communautaire et international de la sécurité des aliments. Ed. Lavoisier, Paris.

**LEYRAL G. et VIERLING E. (2007).** Microbiologie et toxicologie des aliments : hygiène et sécurité alimentaire. 4<sup>ème</sup> Ed. Doin éditeur, Bordeaux. France.

M

**MAHAUT M., JEANTET R., SCHUCK P. et BRULA G. (2000).** Initiation à la technologie fromagère. Ed. Technique et documentation, Lavoisier, Paris.

**MANFRED et MOLL N. (2005).** Précis des risques alimentaires. Ed. Technique et documentation, Lavoisier, Paris.

**MERLE E-M. (2005).** L'application de la méthode HACCP en abattoir : Bilan de deux années de mise en œuvre. École nationale vétérinaire (Toulouse), Université Paul-Sabatier de Toulouse, France.

N

**NICULESCU N., SABO I. et FRANCOIS M. (2005).** Guide de bonnes pratiques d'hygiène : Maîtrise de la qualité dans la transformation laitière. Ed. GRET, Paris.

**NKO SADI BIATCHO D. (2006).** Appréciation de la mise en œuvre de l'hygiène dans une laiterie artisanale de Dakar « LE DIREFEL » : de la récolte du lait à sa transformation en lait caillé dit « SOW PUR ». Mémoire de magistère en sciences vétérinaires. Ecole Inter-états des sciences et médecine vétérinaires. Université cheikh Anta Diop, Dakar.

**P**

**PERRET DU CRAY S. (2008).** Présentation de la démarche HACCP. Chambre de Commerce et d'Industrie (C.C.I.)/Service Développement des Entreprises, Arras, France.

**POULAIN B. (2003).** L'insécurité alimentaire : Problèmes de bactéries. Ed. Maé-Erti. ISBN : 2-84601-704-2.

**PUJOL-DUPUY C. (2004).** Accidents alimentaires d'origine bactérienne liés à la consommation de lait et produits laitiers. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Université Claude Bernard, Lyon.

**Q**

**QUITTET C. et NELIS H. (1999).** HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers. Tom 1, Les presses agronomiques de Gembloux, Belgique.

**S**

**SALGHI R. (2010).** Système HACCP selon les exigences du programme d'amélioration et de salubrité des aliments du Canada (PASA), Partie 1 : Programmes Préalables. Université IBN ZOHR, Ecole nationale des sciences appliquées (ENSA) AGADIR, Maroc.

**SCALABRINO A. (2006).** La méthode HACCP dans le plan de maîtrise sanitaire : Mise en place et contrôle officiel. Université CLAUDE-BERNARD (Médecine-Pharmacie), Ecole nationale vétérinaire de Lyon, France.

**SEDDIKI A. (2008).** Le management de la qualité en production alimentaire : Qualité totale (T.Q.M), hygiène, *codex alimentarius*, normes ISO série 9000 et ISO 22000, Système HACCP. Edition, Hibr.

**V**

**VIGNOLA C-L. (2002).** Science et technologie du lait : Transformation du lait. Ed. Ecole Polytechnique, Montréal. Canada.

Z

**ZUSATZ R. et MONTLAHUC G. (1999).** Réalisation industrielle du rinçage, du nettoyage et de la désinfection ; *in* : « Nettoyage et désinfection et hygiène dans les bio-industries ». Ed. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

**Référence web graphiques**

**Anonyme 1:** Alimentation: la longue histoire de la fabrication des aliments, 2010. [www.ania.net/alimvolution](http://www.ania.net/alimvolution)

**Anonyme 2 :** Rapport de stage, 2007-2008. [www.bio-geo.sitew.com/fs/Root/79ilc-Rapport-de-stage.pdf](http://www.bio-geo.sitew.com/fs/Root/79ilc-Rapport-de-stage.pdf)

**Anonyme 3:** Guides de bonnes pratiques d'hygiène. Collecte de lait cru et fabrication des produits laitiers, 2012. [www.agriculture.gouv.fr](http://www.agriculture.gouv.fr)

**Anonyme 4:** Agence Canadienne d'Inspection des Aliments: Manuel du programme d'amélioration de la salubrité des aliments, 2014. [www.inspection.gc.ca](http://www.inspection.gc.ca)

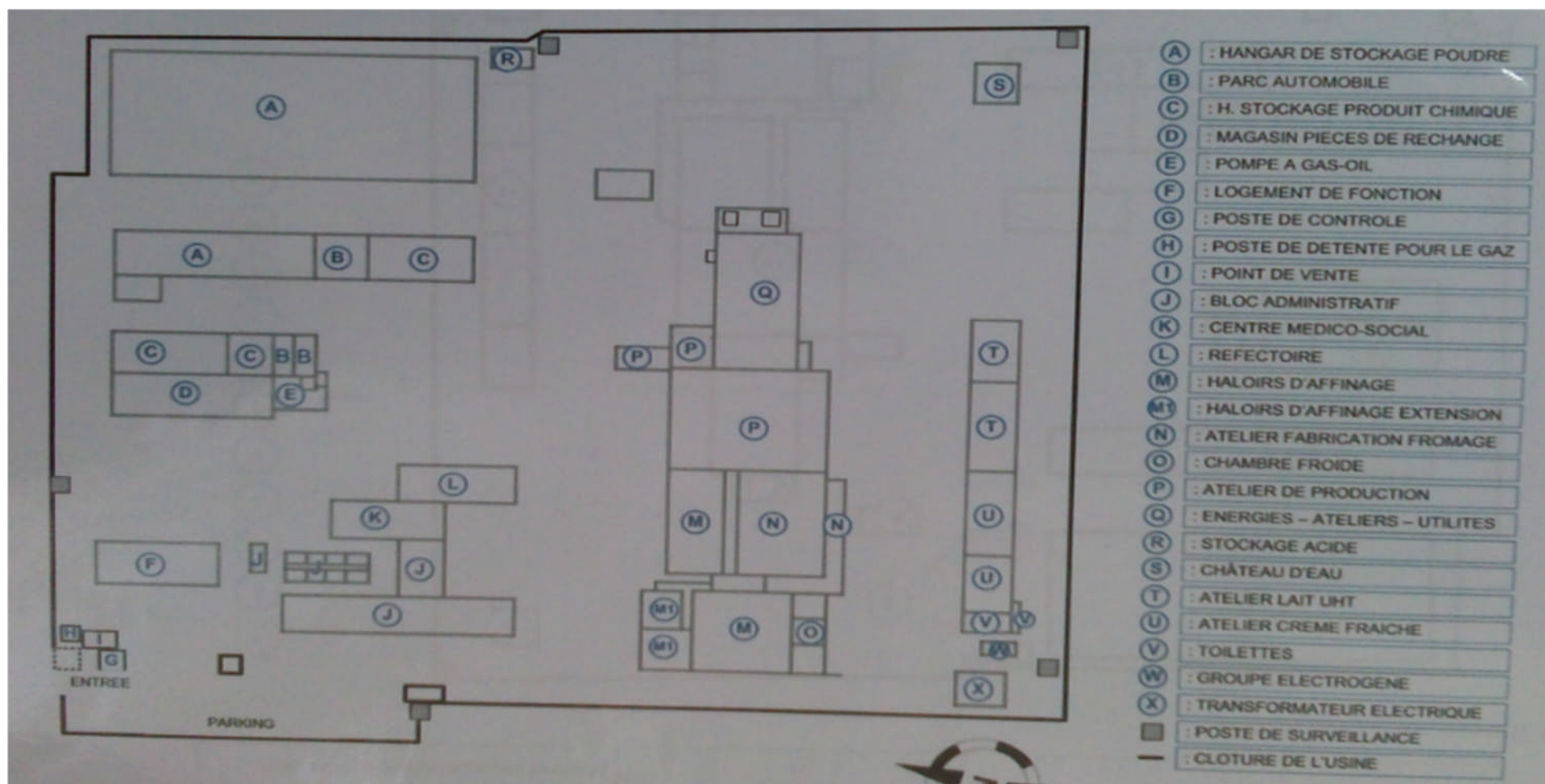
**Anonyme 5:** HACCP Guide Poitiers, 2003. <http://docslide.nl/documents/haccp-guide-poitiers.html>

**Anonyme 6:** Guides de bonnes pratiques d'hygiène. Fabrication des produits laitiers et fromages fermiers, 2003. [www.gouv.fr](http://www.gouv.fr)

**Anonyme 7:** Roue de Deming, 2014. [Fr.wikipedia.org/wiki/Roue-de-Deming](http://fr.wikipedia.org/wiki/Roue-de-Deming)

**Anonyme 8:** Santé et sécurité au travail. [www.officiel-prevention.com](http://www.officiel-prevention.com)

## Annexe 01: Plan de masse de l'entreprise



**Annexe 02 : Questionnaire d'hygiène sur les batiments d'élevage.**

Question N°	Questions	Réponse	
		Oui	Non
1	Les étables sont-ils situés dans une zone qui présente des odeurs désagréables et de la poussière ?	X	
2	Existe-il des siphons dans le sol ?	X	
3	Les pourtours des étables sont-ils indemnes de pelouse, de terre et d'arbres ?		X
4	L'inclinaison du sol permet-elle l'écoulement total des eaux résiduaires ?		X
5	Les surfaces des étables sont-elles suffisantes ?	X	
6	L'eau est elle potable ?	X	
7	L'ambiance (hygrométrie) permet-elle de limiter la croissance microbienne ?	X	
8	Existe-il une séparation des différentes zones ?		X
9	Les chemins des câbles électriques et les tuyauteries constituent-ils des lieux d'accumulation de poussières ?		X
10	Existe-il des fenêtres ouvertes ?	X	
11	Les toilettes sont-elles suffisamment éloignées de la salle de traite ?		X
12	-Les lieux sont-ils bien ventilés ? -Existe-il un système de filtration d'air ?		X
13	Existe-il un ou plusieurs postes de lavage des mains ? a-Savon antiseptique ? b-Savon doux ? C-Solution alcoolisée ou gel alcoolisé ?		X
14	Existe-il des essuies mains près de chaque poste de lavage des mains ?		X
15	L'étable est-il en bonnes conditions sanitaires, et entretenue correctement ?		X
16	La litière est elle suffisante et propre ?		X
17	L'éleveur enlève-il le fumier chaque jour ?		X
18	L'étable présente-t-elle beaucoup d'ammoniac et de gaz carbonique ?	X	
19	Les sanitaires disposent-ils d'un système de ventilation adéquat ?		X

<b>17</b>	Les personnes malades (rhume, angine) sont-elles écartées de l'étables ?		X
<b>18</b>	Les mains du personnel portent-elles des ongles courts ?		X
<b>19</b>	Le lavage des mains du personnel est-il surveillé ?		X
<b>20</b>	Le personnel : Change-il de vêtement de travail ?		X
<b>21</b>	Existe-il un plan de désinfection et de nettoyage pour tous les locaux ?		X
<b>22</b>	Existe-il un personnel spécifique pour les opérations de nettoyage ?	X	
<b>23</b>	Les déchets sont-ils ramassés régulièrement ? a- Chaque jour ? b- Autre ?		X
<b>24</b>	Le lait est-il entreposé ?	X	
<b>25</b>	Existe-il un moyen de lutte, désinfection et d'extermination des nuisibles ?	X	
<b>26</b>	L'installation des pièges à rats est-elle en nombre suffisant à l'intérieur de l'étable ?		X
<b>27</b>	Ya-il une désinfection des ustensiles et les citernes à lait ?	X	
<b>28</b>	Le lait, est il transporté dans le délai utile ?	X	
	Le conditionnement du lait est-il aseptique ?	X	
<b>29</b>	Le lait, est-il transporté dans des bonnes conditions thermiques ?	X	
<b>30</b>	Ya-il un passage d'un docteur vétérinaire ?	X	
<b>31</b>	Les vétérinaires déclarent-ils les Maladies légalement réputées contagieuses ?		X
<b>32</b>	Les éleveurs respectent-ils le délai d'attente ?		X

**Annexe 03 : Questionnaire des BPH de l'entreprise**

**-L'infrastructure du bâtiment :**

Question N°	Questions	Réponse	
		Oui	Non
1	L'établissement est-il situé dans une zone qui présente des odeurs désagréables et de la poussière ?		X
2	L'entreprise est-elle située : a- dans une zone industrielle ? b-près d'un cours d'eau ? c-près d'une zone boisée ? d-près d'une zone urbaine ? e-près d'une autoroute ?	X X	X X X
3	L'établissement est-il situé dans une zone de stockage de déchets et de débris ?	X	
4	Les voies d'accès et les aires desservant l'établissement sont-elles bien nivelées, tassées et traitées contre les poussières ?		X
5	L'infrastructure du bâtiment prévient –elle les contaminations croisées ?		X
6	Le matériau utilisé pour le sol , plafond et mur est-il : a- lavable ? b- lisse ? c- étanche ?	X X X	
7	L'ensemble des sols sont-ils orientés vers les systèmes d'évacuation des eaux usées par des pentes suffisantes et uniformes pour faciliter le nettoyage ?		X
8	Le sol de la salle de production présente-il des crevasses ?	X	
9	Existe-il des siphons dans le sol ? a- sont-ils en acier inoxydable ? b- sont-ils en nombre suffisant ?	X X X	
10	L'entrée de la salle de production présente – elle des	X	

	pédiluves ?		
<b>11</b>	Le matériau des murs : a- étanche et non absorbant ? b- nature des revêtements des murs ? (faïence) c- présente-il des fissures ? d- la surface est-elle lavable ?	X X X X	
<b>12</b>	La peinture de revêtement des murs et plafonds est-elle : a- claire ? b- antifongique ? c- antifongique de meilleure qualité ?	X X	X
<b>13</b>	Y a-t-il présence de matériaux accrochés aux murs tels que les tableaux d'affichage et les tuyaux d'eau ?	X	
<b>14</b>	Les circuits électriques accrochés au mur et au plafond sont-ils conçus, construits entretenus de manière à éviter toute contamination ?		X
<b>15</b>	Les murs en plâtre possèdent-ils un revêtement en acier inoxydable aux coins et aux bas des murs ?		X
<b>16</b>	-Le système d'éclairage est-il protégé par un cache étanche ? -les caches étanches constituent-ils un lieu d'accumulation de débris et de poussières ? - les niveau d'éclairage est-il adapté à la nature et à la précision des tâches à exécuter ?	X X X	
<b>17</b>	Les différentes zones de l'usine sont-elles séparées ?	X	
<b>18</b>	Existe-il des jonctions arrondies : a- sol-mur ? b- mur-mur ? c-mur-plafond ?	X X	X
<b>19</b>	Existe-il un SAS permettant l'accès du personnel à chaque zone de production ?		X
<b>20</b>	Les portes sont-elles : a- à surface lisse ?		

	b- non absorbante ? c- d'un passage adéquat ? d- bien ajusté ? e- sont-elles vitrées ?	X X X	
<b>21</b>	Les fenêtres sont-elles : a- hermétiques ? b- à double vitrage ? c- avec rebord ? - incliné d'un angle de 45° ? - non incliné ? d- dotées d'une moustiquaire ? e- bien ajustées ?	X  X  X  X	 X  X  X
<b>22</b>	Existe-il des fenêtres ouvertes : a- dans la salle de fabrication ? b- dans la salle de conditionnement ? c- dans la salle de lavage ?	  X	 X X
<b>23</b>	Existe-il des fenêtres brisées ?	X	
<b>24</b>	Les escaliers sont-elles construites de manière à éviter toute contamination ?		X
<b>25</b>	L'entreprise possède-elle un laboratoire interne ? Pour effectuer : a- les analyses physico-chimiques ? b- les analyses microbiologiques ?	X X	
<b>26</b>	Les toilettes sont-elles suffisamment éloignées des zones de production ?	X	
<b>27</b>	L'unité possède-elle des vestiaires ? a- sont-elles séparées de la zone de production ? b- sont-elles en nombre suffisant ? c- l'accès vers les vestiaires se fait-il en procédant par les zones de production ?	X X X	

	d- équipés de douches ?	X	X
28	Des circuits (eau, air comprimé, vapeur, ...) sont-ils situés au dessus de la zone de production ?	X	
29	-Les lieux sont-ils bien ventilés ? -Existe-il un système de filtration d'air ? -L'air des locaux est-il traité ?	X	X X

**-Matériel, appareillage et équipement :**

Question N°	Questions	Réponse	
		Oui	Non
1	Les vestiaires sont-elles d'un parfait état d'entretien et de propreté ?		X
2	Les vestiaires sont-elles : a- bien aérées et ventilées ? b- bien séparées des toilettes ? c- équipées de douches ?	X X	X
3	Les toilettes sont-elles : a- en parfait état d'entretien et de propreté ? b- en nombre suffisant ? c- situées à proximité directe des vestiaires ?	X X	X
4	Les locaux sociaux (réfectoire, etc.) sont-ils : a- en parfait état d'entretien et de propreté ? b- bien éclairés et ventilés ?	X X	
5	Existe-il un ou plusieurs postes de lavage des mains ? a- dans la zone de production ? b- dans la zone d'emballage ? c- devant les hâloirs ?	X X	

			X
<b>6</b>	Les lavabos son-ils alimentés en eau : a- chaude ? b- froide ? c- chaude et froide ?	X	X  X
<b>7</b>	Les lavabos sont-ils dotés de tuyaux d'évacuation à siphons reliés au réseau d'égout ?	X	
<b>8</b>	Existe-il des distributeurs de savon et/ou désinfectant au près de chaque poste de lavage des mains ? a- savon antiseptique ? b- savon doux ? c- solution alcoolisée ou gel alcoolisé ?	X X	X
<b>9</b>	Existe-il des essuies mains près de chaque poste de lavage des mains ?		X
<b>10</b>	Les essuie-mains sont-ils à usage unique (papier hygiénique) ?		X
<b>11</b>	Un programme de maintenance est-il déterminé pour : a- les surfaces ? b- le matériel ? c- les machines ?	X X	X
<b>12</b>	Les machines et le matériel sont-ils fabriqués en matériaux résistant à la corrosion ?	X	
<b>13</b>	L'équipement est-il conçu avec des matériaux dont les surfaces et leurs accordements sont lisses ?	X	
<b>14</b>	Les appareils de mesure de température sont-ils surveillés ?	X	
<b>15</b>	Tous les appareils de mesure (thermomètre, PH-mètre, ...) font-ils l'objet d'un calibrage ?		X
<b>16</b>	Des dispositifs pour détecter et retirer tout corps étranger sont-ils mis en place ?		X

**-Personnel :**

Question N°	Questions	Réponse	
		Oui	Non
1	La formation de base est-elle réalisée à l'embauche ?		X
2	La formation se fait-elle par : 1- un cours donné par un formateur ? a- externe à l'entreprise ? b- interne à l'entreprise ? 2- remise des documents à lire au personnel, compagne d'affichage, cassette vidéo ?	X	
3	L'établissement dispose t-il d'un programme écrit de formation qui pourrait être remis à tout nouvel employé ?		X
4	Les vêtements de ville sont-ils déposés dans la zone de l'établissement où à lieu la manipulation des dentées alimentaires ?		X
5	Est-il interdit de : a- boire sauf dans les salles désignées à cette fin ? b- manger des aliments et mâcher de la gomme (chewing-gum) dans la zone de production ? c- de fumer dans les zones de manipulation des denrées alimentaires ?	X X X	
6	Est-ce que les gestes non hygiéniques suivant sont-ils interdits dans la zone de manipulation des denrées alimentaires : a- cracher, tousser, éternuer ? b- se gratter la tête, la figure, les oreilles, etc ? c- se frotter le front ? d- se mettre les doigts dans ou autour la bouche et le nez ? e- le déplacement inutile du personnel ?	X X X X	X
7	Des précautions sont-elles prises pour empêcher les personnes qui visitent les zones de manipulation des aliments de	X	

	contaminer ces dernières (par exemple des vêtements de production) ?		
<b>8</b>	Le port des vêtements de travail et les accessoires appropriés (couvre-barbe, gants, masque, couvre-cheveux, botte, etc) sont-ils indispensables dans les locaux de manipulation des denrées alimentaires ?	X	
<b>9</b>	Existe-il des personnes travaillant en tenue de ville ?		X
<b>10</b>	La tenue de travail est-elle composée de manière cohérente en fonction de la criticité du poste de travail ?	X	
<b>11</b>	Les « filets à cheveux » portés par les employés couvrent-ils complètement la chevelure ?		X
<b>12</b>	Les employés qui travaillent dans la salle de production portent-ils des masques bucco-nasaux ?		X
<b>13</b>	- La tenu de travail possède-elle des poches en dessus de la taille ? - Sont-elles en nombre limité ?	X X	
<b>14</b>	Est-ce qu'il est déconseillé de se présenter à l'extérieur de la zone de production ou aux toilettes avec les vêtements de travail ?		X
<b>15</b>	Existe-il un protocole de lavage des mains et sa fréquence ?	X	
<b>16</b>	Existe-il un affichage qui recommande de laver les mains ?	X	
<b>17</b>	Le port des bijoux est-il interdit ? Existe-il des employés qui portent des bijoux ? (femmes)	X X	
<b>18</b>	Existe-il des employés (femmes) qui portent du maquillage ?	X	
<b>19</b>	Les employés hommes sont-ils bien rasés ?	X	
<b>20</b>	Le personnel de maintenance suit-il les consignes inhérentes au personnel de l'usine pour les conditions d'accès aux locaux de production ?		X

<b>21</b>	Les mains du personnel portent-elles des ongles coupés courts ?	X	
<b>22</b>	Le personnel utilise-il une brosse à ongles lors de lavage des mains ?		X
<b>23</b>	Le lavage et la désinfection des mains et des poignets sont-ils nécessaires : a- à l'arrivée et au retour du travail ? b- après utilisation des toilettes ? c- à la sortie de réfectoire ou des bureaux ? d- après chaque absence du lieu de travail ? e- après des gestes naturels, mais contaminants tels que : se moucher, tousser, éternuer? f- après avoir mangé et bu ? g- après usage du tabac ? h- après des opérations contaminantes telles que la manipulation des déchets, poubelles ?	X X X X X X X X X	
<b>24</b>	Pour un lavage efficace des mains, les étapes suivantes sont-elles recommandées : a- mouiller les mains et les poignets avec de l'eau chaude (inclure les parties exposées des avant-bras si ces derniers entrent en contact avec les aliments ? b- appliquer le savon (bactéricide ou non) ? c- savonner les mains en fonctionnant vigoureusement pendant au moins 15 secondes ? d- brosser les ongles à l'aide d'une brosse en nylon au besoin ? e- rincer abondamment à l'eau courante ? f- bien essuyer les mains et les poignets, de préférence avec du papier à usage unique ? g- fermer le robinet, si celui-ci est à commande manuelle, avec la serviette de papier pour éviter la recontamination des mains ?	X	
<b>25</b>	Le lavage des mains du personnel est-il surveillé ?	X	
<b>26</b>	Le nettoyage des vêtements de travail est-il réalisé par une		X

	firme extérieure ?		
27	Le personnel : Prend-il une douche chaque jour avant de commencer le travail ? Change-il de vêtement de travail chaque jour ?	X X	
28	L'entreprise définit-elle une politique de santé qui impose un rapport médical avant l'embauche, de soumettre tout le personnel de l'entreprise à l'examen régulier (annuel) ou en cas de doute et à chaque fois qu'il s'impose pour des raisons cliniques et épidémiologiques ?	X	
29	-Les personnes qui présentent des blessures et des coupures ne continueront pas à toucher les aliments ou les surfaces en contact avec les aliments avant que sa blessure ne soit entièrement protégée par un pansement fiable, solidement fixé de couleur voyante ? - Le port simultané de gants permettant de protéger efficacement contre ces infections ?	X  X	

**- Les manières premières :**

Question N°	Questions	Réponse	
		Oui	Non
1	Le système FIFO est-il respecté pour le stockage des matières et produit fini ?	X	
2	Des matières premières sont-elles maintenues à une température : a- ambiante ? b- réfrigérée ? c- froid négatif ?	X X X	
3	Le produit est-il sujet à une recontamination après les opérations de fabrication et après emballage ?	X	

<b>4</b>	Des méthodes sont-elles mises en œuvre pour garantir l'intégrité de l'emballage ?	X	
<b>5</b>	L'alimentation en eau sert-elle : - à la production de vapeur ? - à la production de glace ? - à la production d'eau stérile ? - au circuit de refroidissement ?	X X X X	
<b>6</b>	Les adoucisseurs entrant dans la déminéralisation sont-ils contrôlés ?	X	
<b>7</b>	Le produit fabriqué nécessite-il des conditions particulières d'humidité dans : a- la salle de fabrication ? b- la salle de salage ? c- la salle de l'affinage ? d- la salle d'emballage ?	X X X X	
<b>8</b>	Existe-il un système de surveillance de l'humidité dans les salles où l'humidité doit être maîtrisée ? a- ponctuel ? b- continu ?	X X	
<b>9</b>	Existe-il des autocontrôles ? Nature des autocontrôles ? physico-chimiques et microbiologiques ?	X	

**-Nettoyage et désinfection :.**

Question N°	Questions	Réponse	
		Oui	Non
<b>1</b>	Les locaux et les équipements font-ils objet d'un nettoyage et d'une désinfection ?	X	
<b>2</b>	Existe-il un plan de nettoyage et de désinfection pour tous les locaux ?	X	
<b>3</b>	Existe-il un plan de nettoyage et de désinfection pour tous	X	

	les équipements ?		
<b>4</b>	Les protocoles de nettoyage et de désinfection pour chaque local et équipement comprennent-ils : a- produit à utiliser ? b- matériel à utiliser ? c- concentration du produit ? d- méthode de nettoyage ?	<b>X</b>	
<b>5</b>	Les surfaces en contact avec le produit sont-elles aptes au nettoyage et à la désinfection ?	<b>X</b>	
<b>6</b>	Existe-il un espace entre le sol et le produit stocké, les équipements pour faciliter le nettoyage au sol ?		<b>X</b>
<b>7</b>	Existe-il un espace entre le sol et le mur et les équipements pour réaliser le nettoyage ?		<b>X</b>
<b>8</b>	Les sols sont-ils nettoyés et désinfectés régulièrement ? - Les murs ? -Les plafonds ?	<b>X</b>	<b>X</b> <b>X</b>
<b>9</b>	Les portes et les clenches de porte sont-elles nettoyées et désinfectées régulièrement ?		<b>X</b>
<b>10</b>	Existe-il un plan régulier de dépoussiérage ?		<b>X</b>
<b>11</b>	Le matériel de nettoyage et de désinfection y compris le lave-vaisselle est-il nettoyé et désinfecté après chaque utilisation et avant rangement ?	<b>X</b>	
<b>12</b>	Après nettoyage et désinfection, les appareils, matériels et surfaces sont-ils rincés avec l'eau potable ?	<b>X</b>	
<b>13</b>	Faites-vous appel à une société de service pour le nettoyage et la désinfection de vos zones de fabrication ?		<b>X</b>
<b>14</b>	Existe-il un personnel spécifique pour les opérations de nettoyage ?	<b>X</b>	
<b>15</b>	Les opérations de nettoyage ont-elles lieu : a- chaque jour ? b- chaque fin de lot ?	<b>X</b> <b>X</b>	
<b>16</b>	Le contrôle de l'eau de dernier rinçage est-il réalisé ? Type de contrôle :	<b>X</b>	

	a- bactériologique ? b- physico-chimique ?	X	X
17	Le séchage est-il réalisé ?		X
18	Existe-il un système de nettoyage en place (CIP) ?	X	
19	Quelles techniques de nettoyage utilisez-vous pour le lavage des ustensiles et matériel de production ? Manuelle      lave vaisselle      autres mécanique      tunnel de lavage		
20	Des analyses microbiologiques des surfaces des locaux et des équipements sont-elles réalisées ?	X	
21	La zone de stockage des produits de nettoyage et de désinfection est-elle située à l'écart : a- des matières premières ? b- des produits finis ? c- des articles de conditionnement ?	X X X	
22	Les déchets sont-ils ramassés régulièrement ? a- chaque jour ? b- autre ?	X	

**- Lutte contre les nuisibles :**

Question N°	Questions	Réponse	
		Oui	Non
1	Est-ce que le terrain avoisinant l'établissement est dégagé et propre (pas de mauvaises herbes ni de matériaux non utilisables) ?		X
2	Les aires de stockage des déchets sont-elles conçues et gérées de manière à pouvoir être propres en permettant et à prévenir l'accès des insectes eu autres animaux nuisibles (utiliser de préférence des centaines poubelles fermés) ?	X	
3	Les dépendances extérieures (buanderies, remus, etc) et intérieures (caves, grumiers, cage d'escaliers, etc) sont-elles en permanence propres et exemptes de débris et de poussières ?	X	

<b>4</b>	L'ensemble des ouvertures (extrémité de canalisation, bouches d'aération jonctions mur/toit etc) donnant directement vers l'extérieur, sont-elles munies de protection (grilles de maille fine) ?	X	
<b>5</b>	Votre produit est-il entreposé ? (il sort directement)		X
<b>6</b>	Existe-il une barrière efficace contre les rongeurs et au niveau de dessous des portes un encadrement métallique ?	X	
<b>7</b>	Les égouts d'évacuation des eaux usées devraient être équipés de siphons pour empêcher que les nuisibles ne les empruntent ?	X	
<b>8</b>	Existe-il des zones rouges (espace morts ou cachés) ?		X
<b>9</b>	L'espace entre les machines et le sol est-il de 40 cm minimum (pour faciliter la lutte contre les nuisibles) ?	X	
<b>10</b>	Refuge des ravageurs et mesures préventives associées : l'élimination des refuges et des ravageurs tels que l'accumulation de poussières et de débris sur les portes ?		X
<b>11</b>	Existe-il des moyens de lutte, désinfection et d'extermination des nuisibles ?	X	
<b>12</b>	La matière première est-elle vérifiée systématiquement ?	X	
<b>13</b>	L'installation des pièges à rat est-elle en nombre suffisant à l'intérieur du bâtiment ?	X	
<b>14</b>	L'inspection des lieux et la suppression des nids sont-elles pratiquées ?	X	
<b>15</b>	Des pièges à insectes (à colle) sont-ils mis en place dans les locaux de production et de stockage de des produits ?		X
<b>16</b>	Utilisez-vous des insecticides (appareil électrique à haute tension + tube fluorescent) à la salle de production ?	X	
<b>17</b>	Est-ce que les équipements de travail sont bien protégés avant l'opération de fumigation ?	X	
<b>18</b>	L'élimination des nids à oiseaux se fait-elle de façon continue ?		X
<b>19</b>	Des filets sont-ils mis en place ?		X

<b>20</b>	Les pesticides sont-ils utilisés pendant les heures de production ?		X
<b>21</b>	Est-ce que les denrées ou les surfaces de travail sont protégées lors de la pulvérisation d'un pesticide dans un local ?	X	
<b>22</b>	Est-ce que les dispositifs de lutte contre les nuisibles font l'objet d'un entretien régulier, surtout les insecticides ?	X	
<b>23</b>	Est-ce que l'établissement possède un programme de lutte permanent, efficace et écrit contre les nuisibles ?	X	
<b>24</b>	Est-ce que ce programme de lutte comprend les renseignements suivants : - le nom de la personne responsable de la lutte contre les nuisibles ; - dans le cas échéant, le nom de l'entreprise ou de la personne avec qui on passe un contrat de lutte contre les nuisibles ; - une liste des produits chimiques utilisés ainsi que leur numéro d'agrément, leur concentration, les méthodes employées et la fréquence d'application ; - un plan indiquant l'emplacement des points d'appâts , des pièges et des dispositifs de contrôle, leur nombre et leur type ; - le nom de la personne responsable des mesures et relevés ; - la nature et la fréquence des mesure et relevés à effectuer pour vérifier l'efficacité du programme ; - les mesures préventives à prendre .	X  X  X  X	
<b>25</b>	L'établissement fait-il un contrôle régulier afin de vérifier l'efficacité de programme de lutte ?		X
<b>26</b>	Est- ce que l'entreprise fait un rapport régulier sur le programme de lutte contre les nuisibles (un relevé une fois pas mois au moins) ?		X
<b>27</b>	Est-ce que le rapporte de lutte contre les nuisibles comprend les renseignements suivants :		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la date de relevé ;</li> <li>- le nom de la personne responsable du relevé ;</li> <li>- les résultats du programme d'inspection et les actions correctives qui ont été prises ;</li> <li>- l'enregistrement des activités de lutte ;</li> <li>- l'évaluation de l'efficacité du programme.</li> </ul>	X	
<b>28</b>	Est-ce que l'entreprise possède un manuel où il y a le plan de lutte contre les nuisibles et les fiches techniques de sécurité des produits ?	X	
<b>29</b>	Est-ce que l'établissement utilise les services professionnels spécialisés dans le domaine de lutte contre les nuisibles ?	X	

**Annexe 04** : Exemple de grille d'autocontrôle d'un PRP

Cible		Samedi	Dimanche	lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
<b>100 %</b>	<b>1</b>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<b>2</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<b>3</b>	<input type="radio"/>	---	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Conforme

Non conforme

---- Vérification non réalisée

#### **Annexe 05 : Exemple de grille des résultats de vérification de PRP**

<b>PRP</b>	<b>Janvier</b>	<b>Février</b>	<b>Mars</b>	<b>Avril</b>	<b>Objectif</b>
<b>Stockage</b>	%	%	%	%	100 %
<b>Nettoyage et désinfection</b>	%	%	%	%	100%
<b>Hygiène personnel</b>	%	%	%	%	100 %

#### **Annexe 06 : Test de bromocrésol :**

L'acidité du lait à la réception est testée en ajoutant quelques gouttes de la solution de bromocrésol sur un échantillon, si la coloration obtenue est :

-bleu : l'acidité est inférieure à 18 D°, le lait est bon ;

-bleu verdâtre : l'acidité est comprise entre 18 D° et 20 D°, le lait est refusé ;

-Jaune : lait est trop acide, il est donc refoulé.

#### **Annexe 07 : Test de peroxydase**

La peroxydase est très sensible à la température de pasteurisation, sa présence dans le lait pasteurisé est un indice d'une mauvaise pasteurisation.

Nous mettons 2 ml de lait pasteurisé dans un tube, nous ajoutons 2 ml de GAICOL et 1 à 2 gouttes d'eau oxygénée.

Si la couleur de lait ne change pas : la pasteurisation est efficace ; si la coloration rose apparaît : test positif ( la pasteurisation non efficace).

#### **Annexe 08 : Détermination de la densité**

La densité est définie comme étant le poids d'un volume de produit sur le poids de même volume d'eau, ce rapport doit se faire dans des conditions de pression et de température constantes. Elle est mesurée par un hydromètre spécial appelé lactodensimètre, sur sa partie supérieure se trouve une échelle indiquant la densité.

Le lait est versé dans l'éprouvette de 250 ml tenue inclinée afin d'éviter la formation de la mousse ou des bulles d'air. Le lactodensimètre est plongé verticalement dans l'éprouvette. Après la stabilisation nous lisons la valeur de la densité sur l'échelle du lactodensimètre.

Le lactodensimètre donne une valeur exacte à la température de 15°C, si la température du lait est inférieure ou supérieure, il est nécessaire d'effectuer une correction; en ajoutant 0.2 par degré au dessus de 15°C et retranchant 0.2 par degré au dessous de 15°C :

Si  $T^{\circ}_{\text{lait}} < 15^{\circ}\text{C}$  : densité= valeur lue - 0.2 (15-  $T^{\circ}_{\text{lait}}$ ) ;

Si  $T^{\circ}_{\text{lait}} > 15^{\circ}\text{C}$  : densité= valeur lue + 0.2 (15-  $T^{\circ}_{\text{lait}}$ ).

### **Détermination de l'acidité :**

L'acidité exprime le nombre de grammes d'acide lactique présent dans un litre du lait, son principe est basé sur le titrage de l'acidité par l'hydroxyde de sodium (NaOH) N/9, jusqu'à l'apparition du virage rose (couleur rose).

Nous introduisons à l'aide d'une pipette 10 ml de l'échantillon auxquels nous ajoutons 2 à 3 gouttes de phénol phtaléine comme indicateur coloré, le tout est titré par la soude Na OH N/9 jusqu'à l'apparition d'un virage rose.

L'acidité, exprimée en degré dornic (°D), est donnée par la lecture directe sur la burette du volume de NaOH multiplié par 10. Elle peut être également exprimée en gramme d'acide lactique par litre du lait avec :  $1^{\circ}\text{D} = 0.1\text{g}$  d'acide lactique par litre du lait.

### **Mesure du pH :**

Le pH est déterminé par immersion des électrodes de pH-mètre, préalablement étalonné avec une solution tampon, délicatement dans le lait ou dans la pâte fromagère. La valeur du pH est lue directement sur le pH-mètre (l'analyse se fait à une température de 20°C).

### **Détermination de l'extrait sec total (EST) et de l'humidité :**

L'extrait sec total est la fraction massique restante obtenue par une dessiccation complète de l'échantillon.

La dessiccation permet l'évaporation totale de l'eau contenue dans l'échantillon.

A l'intérieur d'un dessiccateur infrarouge, est placée une capsule préalablement séchée et tarée contenant 5ml de lait ou 5g de fromage. La dessiccation totale est obtenue à 120°C pendant 20min.

La lecture se fait directement après affichage de la valeur sur l'écran de l'appareil, elle est exprimée en pourcentage.

### **Détermination de l'extrait sec dégraissé (ESD) :**

La teneur en matière sèche dégraissée est la masse exprimée en pourcentage pondéral du résidu obtenu après dessiccation d'un certain volume de lait puis, la pesée du résidu diminué de sa teneur en matière grasse.

L'expression du résultat se fait selon la formule suivante :

$$\text{ESD} = \text{EST} - \text{MG}$$

**ESD** : extrait sec dégraissé

**EST** : extrait sec total

**MG** : matière grasse

### **Détermination de la teneur en matière grasse :**

Le taux de la matière grasse d'un litre de lait est déterminé par la méthode acido-butyromètre de GERBER. Elle consiste à libérer la MG en attaquant par l'acide sulfurique les matières non grasses (caséine) en présence de l'alcool iso amylique, la centrifugation permet d'isoler la matière grasse libérée.

#### ➤ *Cas du lait :*

Dans le butyromètre, on introduit 10 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 11 ml de l'échantillon et 1 à 2 ml d'alcool iso amylique.

Le tout est mélangé par des retournements successifs jusqu'à ce que le contenu soit complètement homogène, les protéines soient entièrement dissoutes, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de particules blanchâtres.

La solution est centrifugée pendant 3 minutes.

➤ **Cas du fromage :**

Nous pesons 3g de fromage et nous l'introduisons dans le butyromètre, puis nous ajoutons 10ml d'acide sulfurique et nous chauffons le contenu jusqu'à la dissolution.

Après nous additionnons 1ml d'alcool iso amylique et nous mélangeons le tout par des retournements successifs, ensuite nous mettons ce butyromètre dans la centrifuge pendant 5min.

La valeur de la teneur en matière grasse est lue directement sur l'échelle du butyromètre.

**Détermination de titre hydrométrique (TH) :**

C'est la dureté de l'eau qui s'exprime par la teneur en sels minéraux t qui se traduit par la grande richesse de cette eau en sels de calcium et de magnésium. Elle s'exprime en degré hydrométrique (°HY).

C'est une méthode qui s'effectue par complexométrie sur un échantillon d'eau avec le sel disodique d'acide éthylène diamine tétra acétique (EDTA) en présence du Noir Erichrome T(NET) comme indicateur coloré avec une solution tampon, qui permet d'augmenter l'alcalinité de la solution dans laquelle se passe la réaction.

Nous introduisons 100ml d'eau dans un ballon 250ml, auxquels nous ajoutons 50ml de la solution ammoniacal et 15 gouttes de noir d'Eriochrome (1%).

L'expression des résultats sera selon la couleur qui apparaît :

Apparition d'une couleur bleu :  $TH = O^{\circ}F$ , si la couleur bleu n'apparaît pas :  $TH > 0$ , nous titrons avec l'EDTA (0.1N) jusqu'à l'apparition de la couleur bleu. Nous lisons le résultat directement sur la burette (la quantité d'EDTA utilisée).

**Détermination de titre alcalimétrique (TA) :**

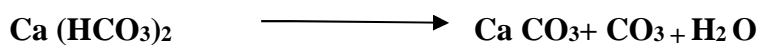
C'est la totalité des ions hydroxyde et la moitié des doses de carbonates. La détermination du TA est basée sur la neutralisation d'un volume d'eau (50 ml) par une solution d'acide fort ( $H_2SO_4$ , HCL) en présence de phénol phtaléine comme indicateur coloré.

Nous ajoutons 2 gouttes de phénol à 50ml d'eau : s'il ya un virage vers le rose ; TA=0°F, si non ; nous le titrons avec l'acide sulfurique à 0.1 N jusqu'à la décoloration et nous déterminons le TA comme suit :

$$\text{TA} = \text{volume d'acide sulfurique} \cdot 10$$

### Détermination de titre alcalimétrique complet (TAC) :

C'est la dureté temporaire de l'eau ou dureté carbonate qui est la quantité de carbonate ou de bicarbonate de calcium et de magnésium qui peuvent être éliminés par précipitation selon la réaction suivante :



Il consiste en une neutralisation d'un volume d'eau à l'aide d'une solution d'acide, en présence du méthyle orange comme indicateur coloré.

Nous ajoutons quelques gouttes d'orange de méthyle au même échantillon que celui de TA, puis nous titrons avec l'acide sulfurique (0.1 N) jusqu'au virage vers le rose :

$$\text{TAC} = \text{Volume d'acide sulfurique} \cdot 10$$

### Dosage des chlorures dans l'eau :

Les chlorures sont dosés en milieu neutre par une solution de nitrate d'argent en présence de bichromate de potassium (indicateur coloré).

Nous 100 ml d'eau dans une fiole, nous ajoutons 0.5ml de bichromate de potassium ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) puis nous titrons avec la solution d'argent  $\text{AgNO}_3$  (0.1 N) jusqu'à l'apparition d'une teinte rouge brique.

La concentration de l'eau en ions de chlore est exprimée en mg de Cl<sup>-</sup>/l suivant cette formule :

$$\text{Cl}^- = \frac{V(\text{AgNO}_3) \cdot M(\text{Cl})}{V} \cdot 1000$$

V: le volume de la solution d' $\text{AgNO}_3$  (ml) ;

M : La masse atomique de Cl.

**Tableau 01** : Résultats d'écouvillonnage du matériel de la fromagerie

Lieu du prélèvement	Coliformes totaux	Coliformes fécaux
- Cuves - Chariot - Table d'égouttage - Chaîne	<b>&lt; 100 (conforme)</b>	<b>Absence</b>
- Cloisons - Répartiteur - Mouleur - Bloc moule - Goulotte - Manchette - Brassoir - Découpeur fil - pelles - Claies d'affinage	<b>Absence</b>	<b>Absence</b>

**Interprétation :**

D'après les résultats du tableau 3, nous remarquons la présence de coliformes totaux due probablement à la mauvaise conduite de l'opération de nettoyage qui est pratiquée manuellement pour les cuves de coagulation, la chaîne, les tables d'égouttage et les chariots. En outre la contamination peut avoir comme origine le personnel manipulateur ainsi que la qualité de l'air dans les salles. Cependant l'absence de coliformes aux niveaux des autres matériaux (claies, blocs moules...) s'expliquerait par l'efficacité du nettoyage effectué par la laveuse.

**Tableau 02** : Résultats d'analyses microbiologiques du lait cru

Germes/ml	Avant pasteurisation	Après pasteurisation	Normes JORA, (1998)
Coliformes totaux	5,1.10 <sup>4</sup>	0	≤10 <sup>3</sup>
Coliformes fécaux	2,4.10 <sup>3</sup>	0	Abs

**Tableau 03** : Qualité microbiologique de l'ambiance fromagerie

Lieu de prélèvement	Résultat (levure et moisissure)
-Salles d'emballage -Salles de conditionnement -Salle de lavage -Couloirs -Hâloirs 4,5,6,2	<b>Présence de <i>Mucor</i></b>
-Salle des ferments -Salle de fabrication -Salle ressuyage Salle de salage -Hâloirs 1, 3, 7, 8,9	<b>Absence</b>
<b>Normes CE</b>	<b>Absence</b>

**Interprétation :**

L'évaluation de la qualité de l'air au niveau des salles d'emballage de conditionnement et de lavage, a révélé la présence de *Mucor* qui serait due à une contamination par l'air provenant du milieu extérieur vu que ces salles présentent des portes et fenêtres ouvertes donnant vers l'extérieur et l'absence d'un système de filtration de l'air ainsi que l'absence de SAS de mise à niveau de contamination. Quand à la contamination des couloirs et de certains hâloirs, cela est dû à la circulation importante du personnel qui assure un brassage de l'air contaminé, ainsi qu'au taux élevé d'humidité notamment dans les hâloirs (jusqu'à 98%) qui est favorable au développement des *Mucor* et à leur dissémination.

**Tableau 04** : Suivi de la qualité microbiologique des eaux de rinçage

Lieu de prélèvement	Coliformes totaux	Coliformes fécaux
-Pasteurisateurs -Tank 30000 L -Tank 20000 L -Tank 10000L -Tank 5000 L -Cuve ferments	<b>0</b>	<b>Absence</b>
<b>Norme CE</b>	<b>&lt; 10 UFC/100 ML</b>	<b>Absence/ 100 ml</b>

**Interprétation :**

Le contrôle microbiologique des eaux de rinçage montre l'absence totale des coliformes totaux et fécaux ; ce qui indique que la procédure de nettoyage et de désinfection (CIP) est efficace.

**Interprétation :**

Le teste réalisé sur le lait pasteurisé destiné à la fromagerie révèle un résultat négatif ce qui confirme l'efficacité du traitement thermique.

- **Mesure du PH des eaux du dernier rinçage**

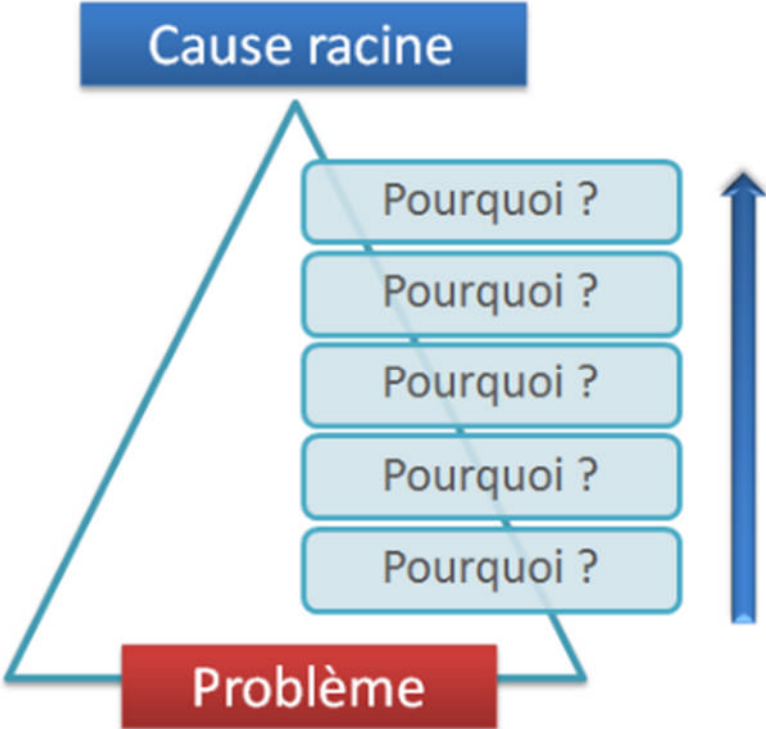
La détermination du pH s'effectue par une lecture directe de la valeur affichée par le pH-mètre préalablement étalonné, et après avoir immergé l'électrode de celui-ci dans l'échantillon soumis à l'agitation.

	Tank 30000 L	Pasteurisateur	Tanks 10000 L	Circuit ferments
pH	6,89	7,59	7,70	7,55

**Interprétation :**

L'analyse physicochimique des eaux du dernier rinçage montre que le pH est proche de la neutralité, ce qui indique que les dosages et la procédure de nettoyage et désinfection ont été respectés, toutefois les risques de contamination chimique ne sont pas à écarter à la maîtrise à ce niveau reste primordiale.

Annexe 09 :



# Introduction

# Partie bibliographique

# Partie pratique

**Conclusion**

# Références bibliographiques

# Annexes