



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE de TLEMCEM
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers
Département de Biologie

MEMOIRE

Présenté par

Djellas Asma Yousra
Maatallah Dounia maliha

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER en science alimentaire

Option : Sécurité Agroalimentaire et Assurance qualité

Thème

**Évaluation de la qualité au sein de l'entreprise "la maison du lait"
et recommandations pour la mise en place du système HACCP**

Soutenu le 24 Juin 2020, devant le jury composé de :

Président	Mr Tefiani Choukri	MCA	Université de Tlemcen
Promotrice	M ^{lle} Ghanemi Fatima Zohra	MCB	Université de Tlemcen
Examineur	Mr Azzi Noureddine	MAA	Université de Tlemcen

Année universitaire 2019/2020

Remerciements

Tout d'abord on remercie ALLAH le tout puissant et miséricordieux qui nous a permis d'effectuer ce travail.

Nous tenons à exprimer nos profonds remerciements à notre encadrante Melle Ghanemi Fatima Zohra pour sa disponibilité et son sens d'écoute et d'échange, à Mme Youcefi Fatma qui nous a guidé, orienté dans la réalisation de ce mémoire, Mr Tefiani Choukri et Mr Azzi Nouredine d'avoir accepté de juger ce modeste travail.

On remercie également l'entreprise MAISON Du LAIT de Bouayad Agha, notamment l'ingénieur de la qualité Benyahia Hayat qui nous ont permis de faire notre stage.

Nos vifs remerciements vont à nos parents pour leur amour, soutien et encouragement tout au long de nos études.

Dounia et Yousra

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail avec toute mon affection à :

Mes très chers parents qui ont toujours été ma source de force et de bonheur, quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai vous remercier comme il se doit.

Que ce travail traduit mon affection et ma gratitude.

Mes sœurs qui ne cessent de m'encourager et de me combler d'amour : Isma, Nawel, Meryem, Wafaa, Nadia qui malgré la distance qui nous sépare a toujours été à mes côtés, que dieu vous protège.

Tous les étudiants de ma promotion spécialement mon binôme Yousra. Merouene et toutes les personnes qui m'ont aidé à réaliser ce travail et qui me sont très chers.

Dounia

Dédicaces

Avec l'aide de dieu j'ai pu réaliser ce modeste travail, que je dédie avec toute mon affection

A mes parents sans lesquels je ne serais jamais arrivée là où j'en suis.

A celui qui m'a offert tout le soutien dont j'avais besoin, celui qui m'a donné le tout depuis ma naissance et à qui je souhaite une très longue vie, à mon très cher père

Reda

A mon exemple d'amour et de générosité et de sacrifice, la lumière de mon chemin, ma très chère maman

Lemia

A mon cher frère Karim.

A mes chers sœurs Hour el Houda & Lilia.

« Mon souhait est de les voir réussir dans leurs études et leurs vie »

A mon fiancé Malik.

Tous les étudiant de ma promotion spécifiquement ma binôme Douma.

A tous ceux qui m'ont aidé lors de la réalisation de ce travail, merci à tous.

Pousra

TABLE DES MATIERES

Liste des tableaux.....	
Liste des figures.....	
Liste des abréviations.....	
Glossaire.....	
Introduction.....	01

PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE I : LA QUALITE, LE SYSTEME HACCP ET BPH

1. Notion sur la qualité.....	04
1.1. Définition de la qualité.....	04
1.2. Les composantes de la qualité.....	04
1.3. La qualité dans les industries agroalimentaires.....	05
1.4. L'assurance qualité.....	05
1.5. Définition du système de management de la qualité.....	05
1.6. La démarche qualité.....	05
1.7. Les outils de la démarche qualité.....	06
2. Le système HACCP.....	07
2.1. Définition de la qualité.....	07
2.2. Historique de l'HACCP.....	08
2.3. Objectif.....	08
2.4. Textes règlementaires algériens intégrant la notion HACCP.....	09
2.5. Etapes du système HACCP.....	09
2.6. Les principes de l'HACCP.....	13

3. Les bonnes pratiques.....	13
3.1. Les bonnes pratiques d'hygiène.....	13
3.2. Les bonnes pratiques agricoles.....	13
3.3. Les bonnes pratiques de fabrication.....	14
3.4. Qu'est-ce que l'ISO ?	14
3.5. Les normes ISO 9000.....	15
3.6. Les outils du management de la qualité.....	15
3.7. La relation entre HACCP et BPH.....	15
3.8. La relation entre HACCP et BPH.....	16

CHAPITRE II : LE LAIT

1. Notion sur le lait.....	18
1.1. La composition chimique du lait.....	18
1.2. Lait de consommation.....	23
1.3. Propriétés physico-chimiques du lait.....	23
1.4. Qualité organoleptique du lait.....	25
1.5. Les risques sanitaires.....	26
1.6. Les spores bactériennes.....	27
1.7. Phénomène de sporulation et germination.....	28

PARTIE EXPERIMENTALE

CHAPITRE 1 : MATERIEL ET METHODE

1. Présentation de l'entreprise.....	31
2. Situation géographique de l'entreprise.....	32
3. Les différents départements de l'entreprise.....	33
4. Production.....	34
5. Champ d'étude.....	34
6. Les différentes étapes de fabrication du lait reconstitué à base de poudre.....	35
7. Les analyses physicochimiques.....	36

7.1. Mesure de l'acidité titrable.....	36
7.2. Mesure de la densité.....	36
7.3. Mesure de la matière grasse.....	37
7.4. Le Ph.....	37

CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION

1. Etat des lieux.....	40
2. taux de conformité au sein de la laiterie.....	50
3. Analyse des risques et détermination des points critiques.....	50
4. Application de l'arbre de décision sur les CCP.....	52

CONCLUSION GENERAL.....	54
--------------------------------	-----------

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	
---	--

ANNEXES.....	
---------------------	--

LISTE DES TABLEAUX

N° Tableau	Titre	Page
01	Cycle PDCA en relation avec les questions clefs.....	16
02	Composition du lait de vache.....	19
03	Composition vitaminique du lait cru.....	22
04	Valeurs énergétiques du lait.....	22
05	Types de lait en fonction de leurs traitements thermiques.....	23
06	Caractéristiques physicochimiques du lait.....	25
07	Caractère physique du lait cru.....	26
08	Caractéristiques générales des produits fabriqués par la laiterie.....	34
10	Fiche technique déterminante du champ d'étude.....	35
11	Etat des lieux de la laiterie maison du lait.....	40
12	Taux de satisfaction au niveau de la laiterie.....	49
13	Analyses des risques et détermination des CCP.....	50

LISTE DES FIGURES

N° Figure	Titre	Page
01	La roue de DEMING.....	06
02	Diagramme d’Hishikawa « causes, effets »	07
03	Historique du système HACCP.....	08
04	Arbre de décision par la détermination des CCP sur les étapes de fabrication....	11
05	Les étapes du système HACCP.....	12
06	Structure d’un globule de matière grasse.....	20
07	Schéma général de la structure de la spore bactérienne.....	28
08	La sporulation.....	29
09	Les différents produits de la maison du lait.....	31
10	Vue en relief de l’entreprise.....	32
11	Vue par satellite de l’entreprise.....	32
12	Plan de la situation géographique de l’entreprise.....	33
13	Diagramme de fabrication du lait reconstitué à base de poudre de lait.....	35
14	Taux de conformité et non-conformité au niveau de la laiterie Maison du lait....	50

LISTE DES ABREVIATIONS

AFNOR : Association française de la normalisation.

ISO : International Organisation for Standardization.

SMQ : système de management de la qualité.

PDCA : Plan, Do, Check, Action.

HACCP : Hazards Analysis Critical Control Points.

NASA : National Aeronautics and Space Administration.

NACMCF : National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (Le Comité consultatif national des critères microbiologiques pour les aliments).

UE : Union Européenne.

FDA : Food and Drug Administration (l'administration américaine des denrées alimentaires).

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

BPH : Bonnes Pratiques d'Hygiène.

BPA : Bonnes Pratiques Agricoles.

BPF : Bonnes Pratiques de Fabrication.

MG : matière grasse.

NEP : nettoyage en place.

TIAC : Toxi-infections alimentaires collectives.

AW : Activité de l'eau.

GLOSSAIRE

Selon le JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N°24 (16 AVRIL 2017)

Salubrité des denrées alimentaires : assurance que les denrées alimentaires sont de qualité acceptable pour la consommation humaine conformément à l'usage auquel elles sont destinées.

Système d'analyse des dangers et des points critiques « HACCP » : ensemble des actions et procédures écrites à mettre en place au niveau des établissements pour évaluer les dangers et identifier les points critiques qui menacent la salubrité et la sécurité des denrées alimentaires dans le but de les maîtriser.

Danger : tout agent chimique, biologique ou physique, présent dans les denrées alimentaires pouvant avoir un effet néfaste sur la santé.

Risque : fonction de la probabilité d'un effet néfaste pour la santé et sa gravité, du fait de la présence d'un danger dans une denrée alimentaire.

Contamination : induction ou présence d'un contaminant dans une denrée alimentaire ou dans un environnement où elle est préparée.

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

Selon Codex Alimentarius (2005) et Norme ISO 22000 (2005)

Correction : action visant à éliminer une non-conformité détectée.

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

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

Management de la qualité : ensemble des activités de la fonction générale de management qui détermine la politique qualité, les objectifs de la qualité.

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

Bonnes pratiques d'hygiène : sont des conditions et activités de base nécessaires pour maintenir tout au long de la chaine alimentaire un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis surs et de denrées alimentaires surs pour la consommation humaine.

Arbre de décision : diagramme permettant de faire émerger les points critiques à maitriser.

Mesure corrective : toute mesure à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au niveau CCP indiquent une perte de maitrise.

Qualité : ensembles des propriétés et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites.

INTRODUCTION GENERALE

En Algérie, le lait est considéré comme un produit de base dans la consommation où il occupe une place majeure dans la ration alimentaire de la population. Les besoins sont estimés à 3,2 milliards de litre par an et ne couvrent que 40% des besoins. Le reste des besoins est satisfait par l'importation de poudre de lait et des matières grasses laitières (Amara et Ziane, 2011).

Il est le siège du développement d'une flore de contamination dont l'importance dépend des conditions d'hygiène et des traitements qui subit le lait. Comme le rapportait récemment l'OMS : la qualité et la sécurité d'un aliment dépend des efforts fournis par les acteurs de la chaîne alimentaire, « de la fourche à la fourchette » ou bien « de l'étable à la table ».

Par ailleurs, la prise en compte de la qualité par les industriels de l'agro-alimentaire, semble occuper une place de choix. Alors que dans un passé récent, les entreprises basaient leur stratégie sur un simple contrôle de matières premières ou un simple constat. Aujourd'hui, ils ont adopté une approche globale de la qualité dite assurance qualité.

Les crises sanitaires dues à l'ingestion d'aliments a fait de la question de qualité des produits agro-alimentaires un sujet de préoccupation important tant pour le consommateur comme pour les opérateurs privés du secteur. En revanche, le lait est un produit fragile, susceptible d'être altéré par de nombreuses réactions chimiques et microbiologiques. Le principal danger, qui doit entraîner une grande vigilance des professionnels, est l'apparition des toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) dues à l'ingestion de produits laitiers impropres à la consommation.

En effet, le choix et l'application des systèmes d'assurance de la qualité varient en fonction du maillon de la chaîne de production, de la taille et de la capacité de l'entreprise alimentaire et du type de produits. Ces systèmes comportent les bonnes pratiques d'hygiène (BPH), les bonnes pratiques de fabrication (BPF) et le système d'analyse des risques et points critiques pour leur maîtrise (HACCP) (FAO/OMS, 2005).

Dans ce contexte, chaque entreprise est responsable et doit mettre en place un système de contrôle du processus de production.

Notre travail a pour objectifs :

- Evaluation de la qualité du produit au sein de la laiterie maison du lait unité Zahra.

- Etude descriptive de l'état des lieux en fonction des 5M.
- Analyses des risques et détermination des points critiques.
- Etablissement de mesures préventifs et recommandation pour les bases les bonnes pratiques d'hygiène.

La première section de notre étude concerne une partie théorique, le premier chapitre définit la qualité et le système d'analyse des risques et points critiques pour leur maîtrise (HACCP), le deuxième chapitre est sur le lait. La partie expérimentale est suivie d'un premier chapitre dont l'évaluation de l'état des lieux de la laiterie.

PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE I : LA QUALITE, SYSTEME HACCP ET LES BPH

I. La qualité, le système HACCP, et BPH :

1. Notions sur la qualité :

Faire de la qualité c'est chercher à s'améliorer sans cesse et a tous les niveaux de l'entreprise.

La qualité c'est une maîtrise optimale des processus de l'entreprise, qu'ils concernent la fabrication, le support, la gestion ou les ressources, avec la possibilité d'identifier rapidement les opportunités et les risques. Elle permet de garder un avantage sur les concurrents, proposer un bon produit et, par conséquent, satisfaire toutes les parties prenantes.

Tout ceci, en prenant en compte les besoins et les attentes des clients. Résultat, l'image de l'entreprise s'améliore et, les clients sont satisfaits, les fournisseurs rassurés et les collaborateurs heureux.

1.1. Définition de la qualité :

La qualité est définie par l'AFNOR : "un produit ou service de qualité est un produit dont les caractéristiques lui permettent de satisfaire les besoins exprimés ou implicites des consommateurs".

La qualité peut se décrire pour un produit alimentaire par la règle des 4S (satisfaction, santé, service, sécurité) :

- Satisfaction : le consommateur doit être satisfait du produit alimentaire (odeur, couleur, aspect, texture, prix...).
- Santé : produit alimentaire sain et nature : produit biologique, sans conservateur, sans pesticide, plus riche, diététique, plus riche (vitamines, minéraux...).
- Service : ce critère s'intéresse à l'utilisation du produit, son type de conditionnement ainsi à sa distribution ...
- Sécurité : la maîtrise de la santé et de la sécurité du consommateur (absence de pathogènes, de contaminants, et d'additifs à risque toxique) ([Bariller,1997](#)).

1.2. Les composantes de la qualité :

La qualité est la capacité à satisfaire les besoins du consommateur (service, gout, santé...), peut contenir plusieurs composantes dont chacune répond à une exigence du consommateur.

Les 4 composantes les plus essentielles sont :

- La qualité nutritionnelle.
- La qualité sensorielle.

- La qualité marchande.
- La qualité hygiénique.

1.3. La qualité dans les industries agroalimentaires :

Dans le domaine agroalimentaire, la qualité reste une préoccupation omniprésente en restant toujours la principale préoccupation des consommateurs. La « Qualité » pour les produits alimentaires est constituée de différentes composantes tel que : la qualité organoleptique (le goût), nutritionnelle et sanitaire. Toutes les industries et acteurs de cette filière agissent sur ces trois dimensions essentielles de la qualité (Marc, 2010).

1.4. L'assurance qualité :

D'après la norme ISO 8402-94, l'assurance qualité c'est « Ensemble des activités préétablies et systématiques mises en œuvre dans le cadre du système qualité, et démontrées en tant que de besoin, pour donner la confiance appropriée en ce qu'une entité satisfera aux exigences pour la qualité ».

1.5. Définition du système de management de la qualité :

C'est un ensemble de responsabilité, de structures organisationnelles, de processus, de procédures pour planifier, mettre en œuvre et piloter la gestion de la qualité. Le SMQ concerne toutes les parties prenantes, le service qualité, mais aussi la direction, les responsables de département... (Granger,2020).

1.6. La démarche qualité :

Une démarche qualité n'est pas un but en soi. Il s'agit d'un outil devant être efficace et rentable pour atteindre les objectifs définis par la direction, ces objectifs orientés vers l'amélioration du fonctionnement de l'entreprise et la satisfaction des clients, doivent être clairs, atteignables et acceptés de tous. La démarche qualité doit rester un outil facilitateur venant en support de la croissance de l'entreprise et lui permettant de s'améliorer sans contrainte inutile, ni freiner sa réactivité (Bindi,2018).

1.7. Les outils de la qualité :

❖ **Audit qualité** : audit vient d'auditer = écouter.

Permet d'assurer l'efficacité du système qualité dans une entreprise, deux types d'audit qualité sont identifiés :

-audit interne : à l'initiative de l'entreprise elle-même.

-audit externe : à l'initiative d'un tiers organisme (organisme de certification par exemple).

Ses audits sont conduits par des personnes qualifiées pour cette tâche et indépendante du domaine audité (Eck et Gillis,2006).

❖ **Roue de DEMING** :

Désormais célèbre « roue de Deming » popularisée par William Edwards Deming, promoteur de la qualité made in Japan. Cette méthode présente les 4 phases à enchaîner successivement afin de s'inscrire assurément dans une logique d'amélioration continue (Pitet,2008).

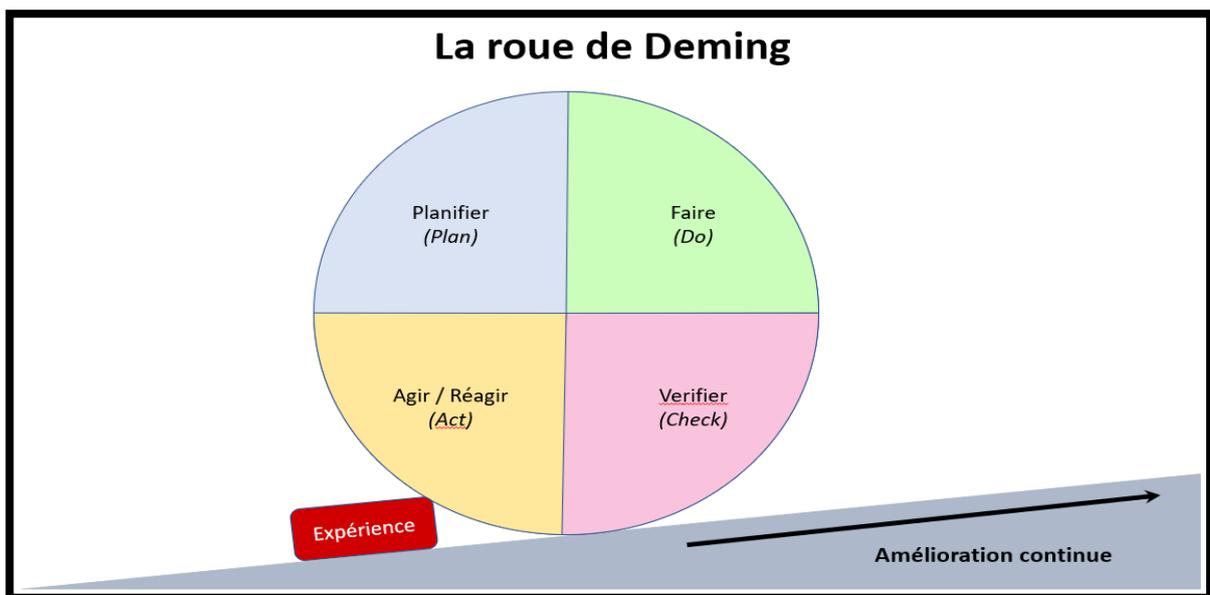


Figure N°1 : La roue de DEMING « PDCA » (Pitet,2008).

❖ **Diagramme d'HISHIKAWA** :

Le diagramme causes-effets d'Ishikawa, appelé aussi diagramme arête de poisson en raison de sa graphie ou encore 5M, est un outil qualité utilisé pour identifier les causes et les effets d'un problème (Gautier,2015).

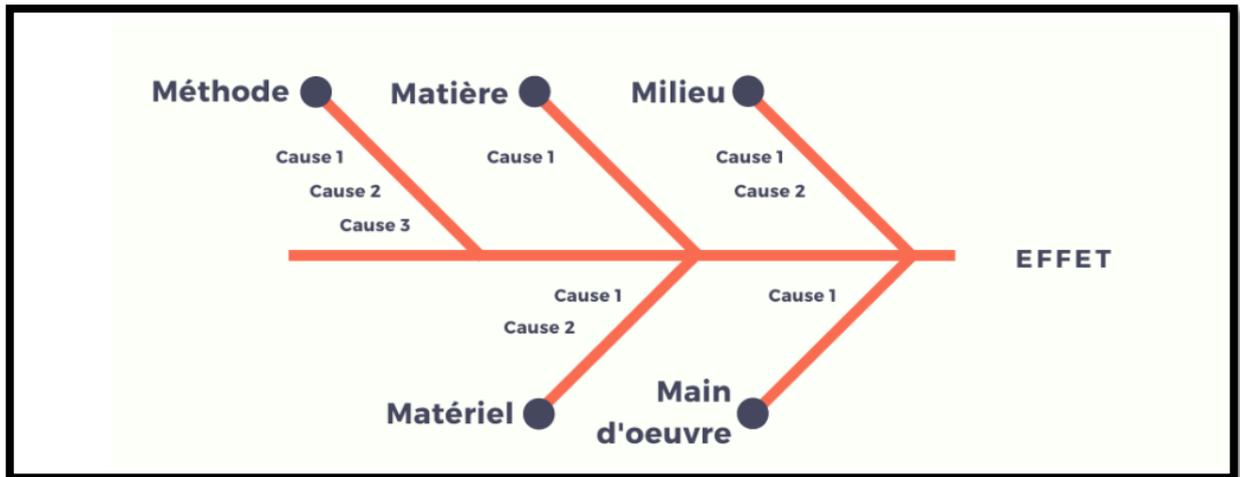


Figure N°2 : Diagramme d'Ishikawa « causes effets » (Pitet,2008).

2. Le système HACCP :

2.1. Définition de l'HACCP :

HACCP est l'abréviation anglaise de « Hazard Analysis Critical Control Points », c'est-à-dire « l'Analyse des risques – points critiques pour leur maîtrise ». Il s'agit d'une méthode servant à identifier, à évaluer et à contrôler les dangers qui menacent la salubrité des produits alimentaires (Codex Alimentarius, 1997).

2.2. Historique de l'HACCP :

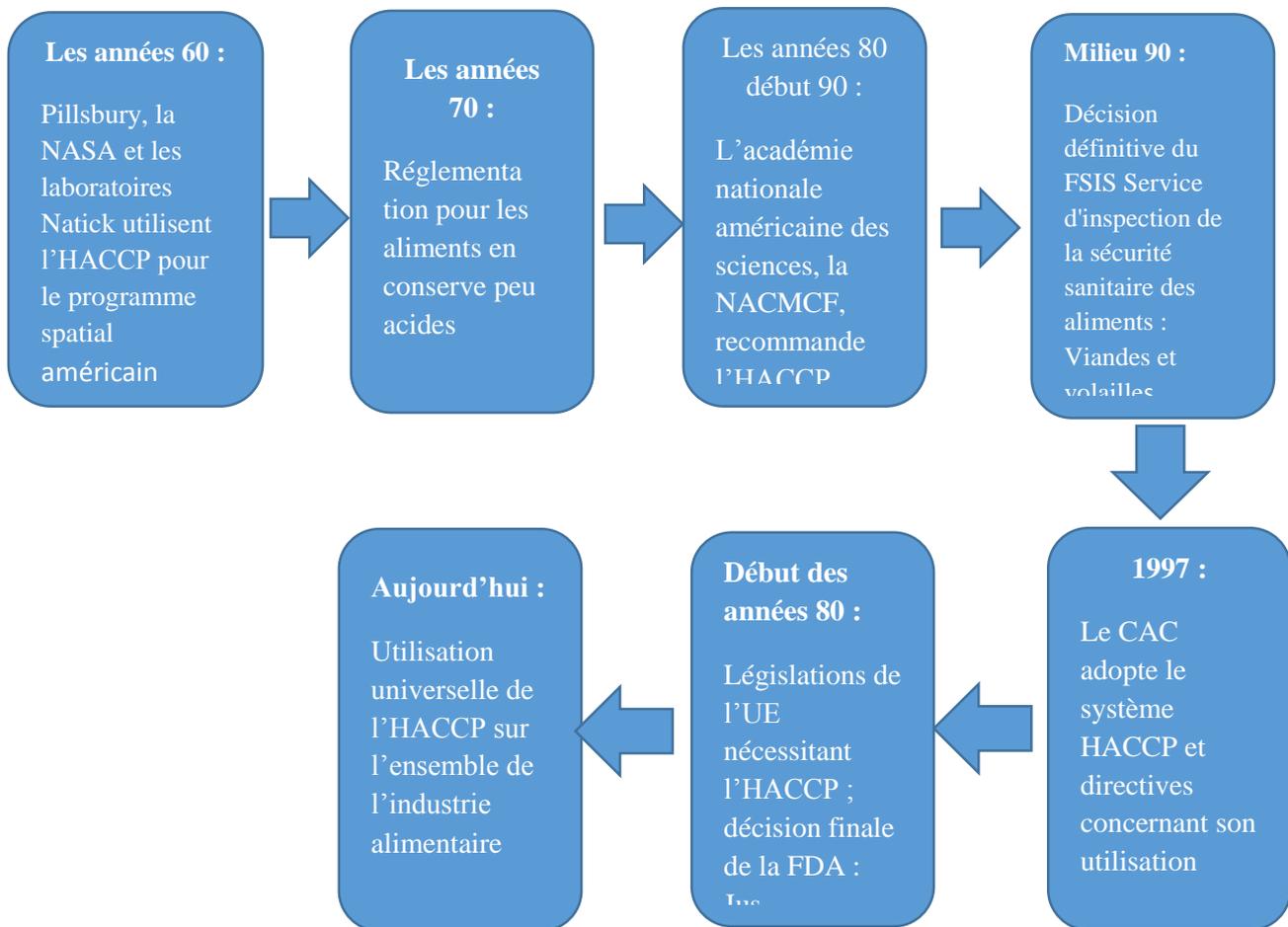


Figure N°3 : Historique de système HACCP (Codex Alimentarius, 1997).

2.3. Objectifs :

- Éliminer ou réduire de manière significative les dangers présents dans les aliments.
- Éviter/minimiser la croissance microbienne et la production de toxines.
- Contrôle de la contamination (Codex Alimentarius, 1997).

2.4. Textes réglementaires algériens intégrant la notion « HACCP » :

1. Décret exécutif n°17-140 du 11 Avril 2017 : fixant les conditions d'hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation humaine des denrées alimentaires.

Les établissements, doivent mettre en place les principes du système HACCP (à l'exception de l'étape de la production primaire) (Article 5).

Les conditions et les modalités de mise en œuvre du HACCP sont fixées par voie réglementaire.

Production primaire : étape de la chaîne alimentaire qui comprend, notamment, la récolte, l'abatage, la traite, l'élevage, la pêche et la chasse.

2. Décret exécutif n° 10-90 du 10 Mars 2010 complétant le décret exécutif n°04-82 du 18 Mars 2004, fixant les conditions et les modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est liée aux animaux, produits animaux et d'origine animal ainsi que leur transport :

Article.3. Le système HACCP « Hazards Analysis Critical Control Points » : l'ensemble des actions et des procédures écrites à mettre en place au niveau des établissements dont l'activité est liée aux produits animaux et d'origine animal pour évaluer et identifier les points critiques qui menacent la salubrité et la sécurité des aliments dans le but de les maîtriser.

Article.8. Le contenu, les prescriptions et les méthodes à mettre en œuvre au titre du HACCP sont fixées par voie réglementaire.

2.5. Etapes du système HACCP :

1. Constituer l'équipe HACCP : L'équipe HACCP devrait avoir accès à toute information nécessaire pour effectuer son travail. Ce manuel constitue une bonne source d'information pour identifier les risques et les mesures préventives.

2. Décrire le produit : Une description complète du produit devrait être élaborée. Elle devrait comprendre les informations essentielles relatives à la sécurité sanitaire de celui-ci, notamment la zone de récolte, les techniques de purification et les conditions d'entreposage ainsi que les conditions et les méthodes de distribution du produit. Cette description devrait comprendre au minimum les informations suivantes :

- Le nom du produit ;
- Le type de purification ;
- Les méthodes de conservation du produit (vivant, réfrigéré dans de la glace);

– Les méthodes d’emballage (récipients en plastique, en polyuréthane, ...).

- 3. Déterminer l’utilisation prévue du produit :** L’utilisation du produit devrait être définie en fonction de l’utilisateur ou du consommateur final. Il est important d’identifier si le produit sera utilisé d’une façon qui augmente le risque chez les consommateurs ou s’il est surtout utilisé par des consommateurs particulièrement sensibles à un danger spécifique. Dans certains cas, par ex. dans celui de la restauration collective, il peut être nécessaire de prendre en considération les groupes vulnérables de la population.
- 4. Etablir un diagramme de fabrication :** le diagramme devrait comprendre toutes les étapes opérationnelles. En appliquant le système HACCP à une opération donnée, il faudrait tenir compte des étapes qui la précèdent et de celles qui lui font suite.
- 5. Confirmer sur place le diagramme de fabrication :** vérifier sur place le déroulement des différentes opérations de la production par rapport au diagramme à toutes les étapes et à tout moment du processus et, le cas échéant, modifier celui-ci en adoptant des durées correctes, des températures appropriées, etc.
- 6. Procéder à une analyse des risques :** Identifier les dangers potentiels associés à toutes les étapes de la chaîne alimentaire, depuis la production primaire, à travers le traitement, la transformation et la distribution jusqu’à la consommation. Déterminer la probabilité de manifestation des dangers et identifier les mesures pour leur maîtrise.
- 7. Déterminer les points critiques :** Déterminer les points, les procédures ou les étapes de traitement qui peuvent être maîtrisés pour éliminer les dangers ou minimiser leur probabilité de manifestation. La détermination d’un CCP dans le cadre d’un système HACCP peut être facilitée par l’application d’un « arbre de décision » qui peut servir de guide pour déterminer les CCP.

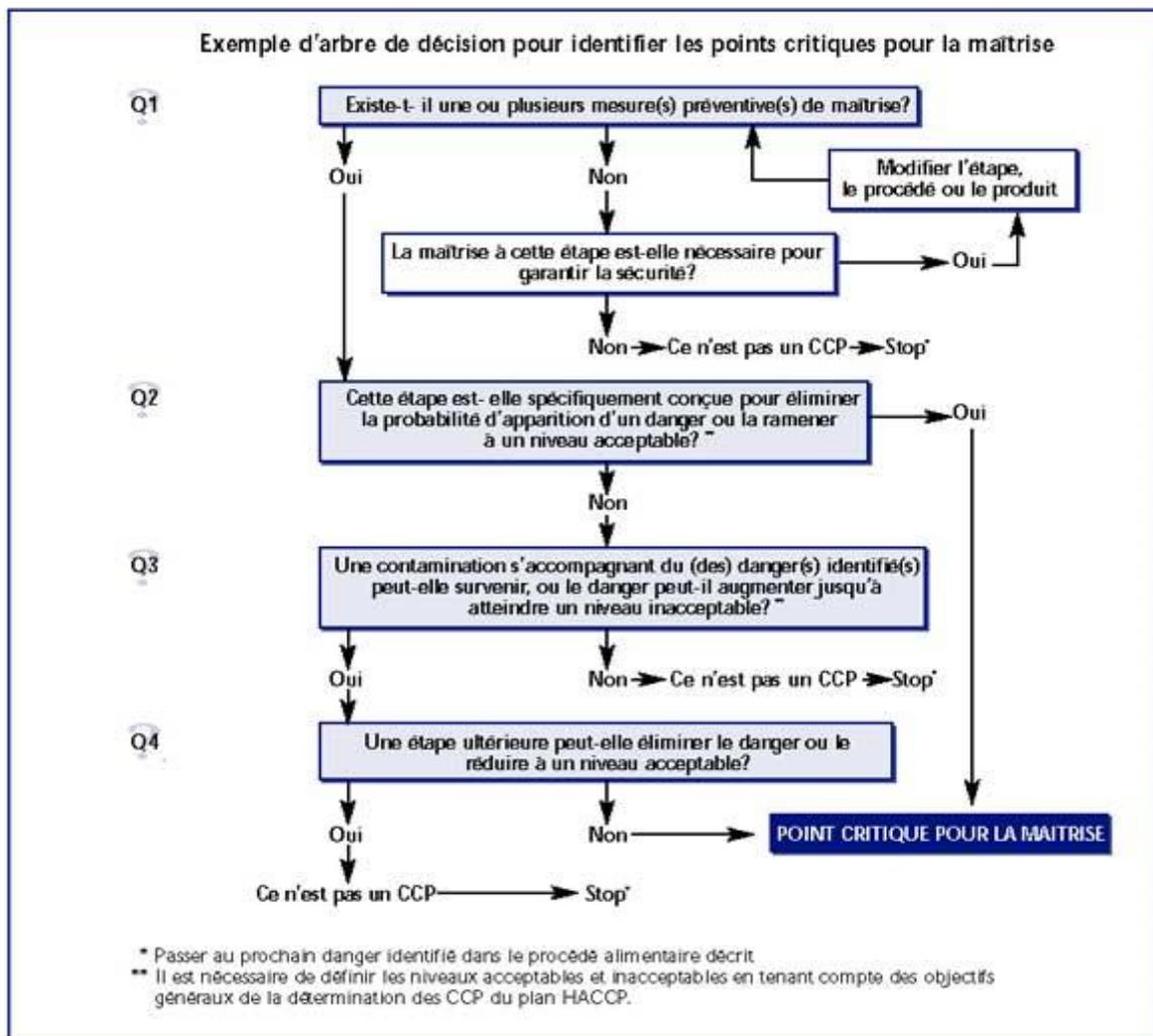


Figure N°4 : Arbre de décision pour la détermination des CCP sur les étapes de fabrication (FAO, 1995).

8. **Etablir les limites critiques :** établir les limites critiques qui doivent être respectées pour garantir que les CCP sont sous contrôle.
9. **Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP :** surveiller la maîtrise des CCP à l'aide d'observations et d'analyses programmées.
10. **Déterminer les mesures correctives :** à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé.
11. **Appliquer des procédures de vérification :** afin de confirmer que le système fonctionne efficacement.
12. **Constituer des dossiers et procédures :** (Organisations des nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture – FAO, 2007).

13. Constituer des dossiers et procédures. (Organisations des nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture – FAO, 2007).

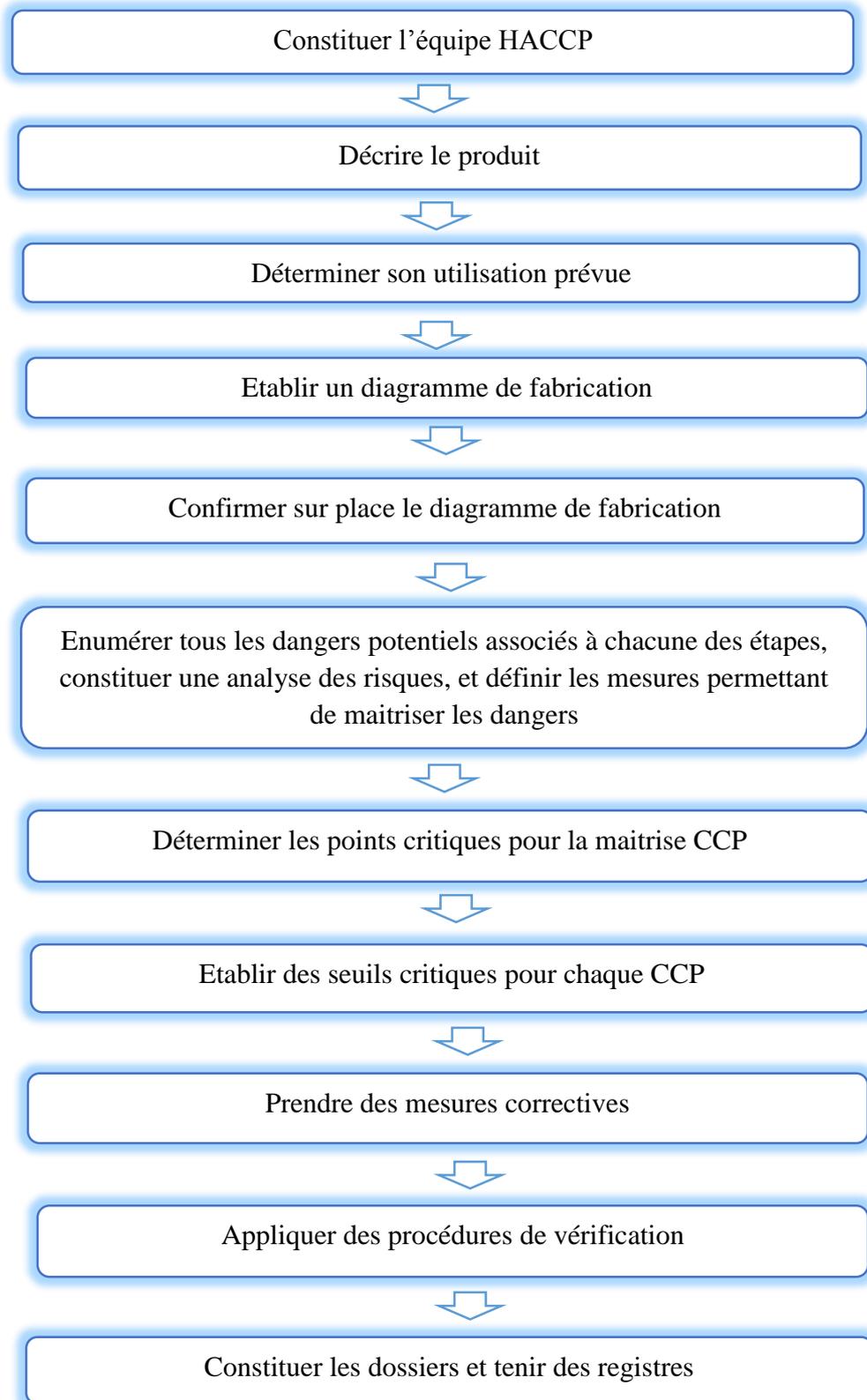


Figure N°5 : Les étapes du système HACCP. (FAO, 2005).

2.6. Les 7 principes de l'HACCP :

1. Procéder à une analyse des dangers.
2. Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP).
3. Définir des seuils critiques.
4. Établir un système pour surveiller le contrôle du CCP
5. Établir des actions correctives.
6. Établir des procédures de vérification.
- 7.Établir des procédures de tenue des dossiers.

3. Les Bonnes Pratiques :

Les règles et guides de bonnes pratiques se trouvent dans les trois domaines clés de la chaîne alimentaire : les Bonnes Pratiques d'Hygiène (« Good Hygiène Practices » ou GHP). Les Bonnes Pratiques de Fabrication (« Good Manufacturing Practices » ou GMP) et les Bonnes Pratiques Agricoles (« Good Agricultural Practices » ou GAP en anglais). Ces règles approvisionnent l'ensemble des activités nécessaires pour une gestion efficace, propre et saine de la chaîne alimentaire ([Codex Alimentarius,1997](#)).

3.1. Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) :

Elle comprend à bien contrôler l'hygiène personnelle, l'hygiène de la production, à anticiper des vestiaires et installations propres, à porter des vêtements de protection et à former le personnel à mettre en charge un cahier d'enregistrement. Toutes les personnes en contact avec le produit doivent avoir une connaissance opérationnelle de l'hygiène personnelle ainsi que la fonction que peut affecter l'aliment dans la transmission de maladies ([Codex Alimentarius,1997](#)).

3.2. Les Bonnes Pratiques Agricoles (BPA) :

Elles s'appliquent à toutes les étapes, de la production au niveau de la ferme : le stockage des produits chimiques sur l'exploitation, l'application des produits chimiques, l'itinéraire technique de la culture, les techniques de récolte, de stockage et de transport. Ceci nécessite des formations et la mise en place d'un système d'enregistrement des opérations ([Codex Alimentarius, 1997](#)).

3.3. Les Bonne Pratique de Fabrication (BPF) :

Selon l'OMS les bonnes pratiques de fabrication se définissent comme : « un des éléments de l'assurance de la qualité, garantissant que les produits sont fabriqués et contrôlés de façon uniforme et selon des normes de qualité adaptées à leur utilisation et spécifiées dans l'autorisation de mise sur le marché ».

Les BPF affichent sur tous les aspects des processus de production et de contrôle :

- Etape critique validée ;
- Des locaux, un stockage et un transport adapté ;
- Un personnel de production et de contrôle de la qualité formé et qualifié ;
- Des instructions et des modes opératoires écrits et approuvés ;
- La traçabilité complète d'un produit grâce aux dossiers de lot ;
- Des systèmes d'enregistrement et d'examen des réclamations ;
- Un système d'audit interne permettant la vérification de la mise en application des BPF (Morenas, 2006).

3.4. Qu'est-ce que l'ISO ?

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une organisation internationale non gouvernementale, indépendante. L'élaboration des normes est assurée par leurs membres dont 165 pays et 782 comités et sous-comités techniques. Leur secrétariat central se situe à Genève, Suisse.

Par ses membres, l'organisation réunit des experts qui mettent en commun leurs connaissances pour élaborer les Normes internationales d'application volontaire, pertinentes pour le marché, soutenant l'innovation et apportant des solutions aux enjeux mondiaux.

L'ISO a donc la capacité d'agir en tant que passerelle, elle peut élaborer des solutions qui répondent à la fois aux exigences des entreprises et aux besoins de la société au sens large (FAO, 2007).

3.5. L'ISO 9000 :

C'est une dérivée de L'ISO qui désigne le Management de la qualité, c'est une organisation qui se demande comment améliorer la qualité de leurs produits et services et satisfaire invariablement les exigences de leurs clients.

3.6. Les normes ISO 9000 :

- ✓ ISO 9000 : système de management de la qualité, principes essentiels de vocabulaire.
- ✓ ISO 9001 : système de management de la qualité, il s'agit de la seule norme de la famille ISO 9000 à pouvoir être utilisée pour la certification.
- ✓ ISO 9004 : système de management de la qualité, fournit des lignes directrices pour l'amélioration des performances.
- ✓ ISO 9011 : Audit des systèmes de management de la qualité et de l'environnement.

3.7. Les outils du management de la qualité :

Les outils du management de la qualité amènent essentiellement à répondre à des questions types.

QUOI ? : Diagramme des affinités

Le model « quoi » sert à clarifier un problème et à le limiter à l'essentiel.

POURQUOI ? : Diagramme des relations

Le modèle « pourquoi » sert à rechercher les causes fondamentales du problème.

COMMENT ? : Diagramme en arbre

Le modèle « comment » sert à rechercher des éléments de solution.

SI ALORS ? : Diagramme de décision

Le modèle « si alors » sert à traiter des aléas et les solutions alternatives.

Tableau N°1 : Cycle PDCA en relation avec les questions-clefs (Anonyme,2012).

Cycle PDCA	Modèle VVV	7 Etapes	les Questions	4 Etapes (EUV-Madison)	
Plan Planifier	Percevoir le problème	Explorer Formuler	Sélection du problème	QUOI ? LEQUEL ?	Définir les objectifs mesurables du projet
		Analyser le problème	Analyses des faits	les PREUVES ?	
	Problème prioritaire	Analyser les causes	Analyses des causes	POURQUOI ?	Réunion n°1
		Programmer la solution	Préparation des solutions Prévision des risques	LAQUELLE ? SI...ALORS ?	Expertiser les solutions Réunion n°2
Do Réaliser	Solution prioritaire	Réaliser les actions	Planification Mise en œuvre	QUAND ? COMMENT ?	Communiquer et mettre en œuvre les solutions
Check Evaluer	Données Faits	Evaluer les effets	Evaluation des effets	QUEL RESULTAT ?	Evaluer les résultats et pérenniser les progrès
Act Améliorer	Progrès	Capitaliser	Intégration dans les pratiques quotidiennes	CONSERVER ?	

3.8. La relation entre HACCP et BPH :

Pourquoi les bonnes pratiques d’hygiène BPH sont considérées comme préalable au système HACCP ?

Les dangers (physiques, chimiques ou microbiologiques) présentent dans les denrées alimentaires, provenant des 5 sources de contamination que l’on peut étudier à partir de la méthode dite « des 5 M » ou la méthode d’Ishikawa.

- Matière : les matières et matériaux utilisés et entrant en jeu, et plus généralement les entrées du processus.
- Matériel : les équipements représentent une source de contamination.
- Méthode : opération de nettoyage et de désinfection...
- Main d’œuvre : recouvre l’élément personnel : l’hygiène, l’état de santé et la formation.
- Milieu : les locaux, l’entretien de ces locaux, la lutte contre les nuisibles...

Si un établissement 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. C’est dans ce contexte et pour cette raison que les BPH liées à la production doivent être mises en place avant d’aborder l’analyse des dangers et la détermination des points critiques de contrôle (CCP) (Quittet et Nelis,1999).

PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE II : LE LAIT

I. Le lait :

1. Notion sur le lait :

Le lait était expliqué en 1908 lors du congrès international de la répression des fraudes à Genève comme étant : « le produit intégral de la traite totale et interrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir du colostrum » (Pougheon et Goursaud, 2001).

Le lait est un liquide blanc opaque, de saveur légèrement sucrée et sans odeur accentuée, constituant un aliment complet et équilibré (Perreau, 2014).

(Jeantet et al., 2008) mentionnent que le lait doit être d'ailleurs collecté dans de bonnes conditions hygiéniques et disposer de toutes les garanties sanitaires. Il peut être commercialisé sans intermédiaire mais le plus souvent après avoir subi des traitements de standardisation lipidique et d'épuration microbienne pour restreindre les risques hygiéniques.

Le saviez-vous ?

Le lait n'est pas considéré, au point de vue nutritionnelle, comme une boisson mais comme un aliment.

1.1. La composition chimique du lait :

(Fanthwort et Mainville, 2010) affirment que le lait est distingué depuis longtemps comme étant un aliment presque complet. Source de calcium, vitamines et de protéines présents à des concentrations tout à fait satisfaisantes pour la croissance et la multiplication cellulaire.

Le lait est un système complexe constitué d'une solution vraie, d'une solution colloïdale, d'une suspension colloïdale et d'une émulsion (Amiote et al., 2002).

Les principaux composants du lait par ordre décroissant (tableau 2) selon (Pougheon et Goursaud, 2001) sont :

- L'eau, très majoritaire.
- Les glucides, principalement présents par le lactose.
- Les lipides, essentiellement des triglycérides rassemblés en globules gras.
- Les sels minéraux, à l'état ionique et moléculaire.
- Les protéines, caséines rassemblées en micelles, albumines et globulines solubles.
- Les éléments à l'état de trace mais aux rôles biologiques importants, enzymes, vitamines et oligoéléments.

Tableau N°2 : Composition du lait de vache (Charles et al., 2003).

	Composants Chimiques g/L	Etat physique des composants
Eau	905	Eau libre (solvant) + eau liée (3.7%)
Glucides (lactose)	49	Solution
Lipides	35	Emulsion des globules gras 3 à 5 µm
Matière grasse proprement dite	34	
Lécithine (Phospholipides)	0.5	
insaponifiable (Stérols, carotène, tocophérols)	0.5	
Protides	34	Suspension micellaire
Caséines	27	phosphocaseinate de calcium (0.08 à 0.12 µm)
Protéines « soluble » (globuline, albumine)	2.5	Solution colloïdale
substance azotée non protéiques	1.5	Solution vraie
Sels	9	Solution ou état colloïdale
De l'acide Critique (en acide)	2	
De l'acide Phosphorique	2.6	
De l'acide Chlorhydrique	1.7	
Constituants divers :	Traces	
Vitamine, enzyme, gaz dissous		
Extrait sec (totale) :	127	
Extrait sec non gras	92	

a) L'eau :

L'eau est le constituant le plus important du lait, elle comprend en solution le lactose, les sels minéraux et des protéines solubles. Elle est également l'élément dispersant des micelles de caséines et des globules de matière grasse. Par ce fait, les interactions entre l'eau et les autres composants sont à la base même de la stabilité du produit (Banon et Hardy, 2002).

b) Les minéraux :

La fraction minérale bien que mineure dans la composition du lait est considérée très comme intéressante du point de vue nutritionnel que technologique, le lait et ses dérivés établissent dans la ration alimentaire le principal apport du calcium et phosphore. Les sels minéraux du lait et des produits laitiers se divisent schématiquement en deux groupes :

- Les uns sont solubles dans la phase aqueuse du lait ou des produits laitiers.
- Les autres sont à l'état solide, cristallisé ou amorphe (Gaucherons et al., 2004).

c) Les glucides :

Les glucides sont essentiellement représentés dans le lait par le lactose ; cependant, le lait se compose de deux types de glucides :

- Les glucides libres.
- Les glucides combinés en glycoprotéines.

Le lactose constitue la matière carbonée principale pour le développement des bactéries lactiques (Jeantet et al., 2008).

d) Les matières grasses :

Elles se disposent sous forme de globules gras d'un diamètre variant entre 0,1 et 15 microns, ses dimensions dépendent de la race de l'animal et de son régime alimentaire.

On observe une couche d'albumine absorbée sur une sous couche de lécithine. La complexité des matières grasses est plus grande car celle-ci englobent outre des triglycérides, du cholestérol, des phospholipides...etc. (Vignola, 2002).

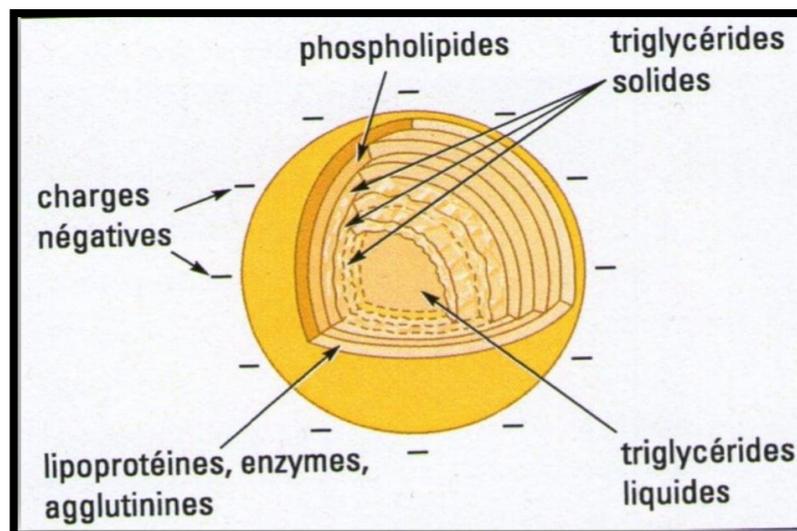


Figure N°6 : Structure d'un globule de matière grasse (Vignola, 2002).

e) Matière azotée :

On distingue deux grands groupes de protéines dans le lait : les caséines et les protéines de lactosérum (Pougheon et Goursaud, 2001).

- Caséines

Elles créent près de 80% de toutes les protéines présentes dans le lait, les caséines se regroupent sous forme sphérique appelées micelles, constituées de 92% de protéines et de 8% de minéraux (Amiot et al., 2002).

- Protéines du lactosérum

Elles présentent 15 à 28% des protéines du lait de vache et 17% de matières azotées. Elles se maintiennent en solution dans le « sérum isométrique », leurs teneurs sont élevées en lysine, tryptophane, cystéine (Poughon et Goursaud, 2002).

- Enzymes

On distingue environ 60 enzymes principales dans le lait, pouvant jouer un rôle très important soit par la lyse des constituants originaux du lait soit assurant un rôle antibactérien (protection du lait), soit des indicateurs de qualité hygiénique, de traitement thermique.

Les deux principaux facteurs qui influent sur l'activité enzymatique sont le pH et la température (Amiot et al., 2002).

- Vitamines

Les laits et ses dérivées sont des sources considérables en vitamines A, B2, B12 et dans une moindre mesure de vitamines B1, B6 et PP. En outre, ils n'incluent que peu de vitamines E, d'acide folique et biotine (Tableau 3). Les vitamines sont classées en deux grandes catégories:

- Les vitamines liposolubles associées à la matière grasse.

- es vitamines hydrosolubles de la phase aqueuse du lait (Pougheon et Goursaud 2001).

Tableau N°3 : composition vitaminique du lait cru (Amiot et al., 2002).

Vitamines	Teneur moyenne
<i>Vitamines liposolubles</i>	
Vitamine A	40 µg/100ml
Vitamine D	2,3 µg/100ml
Vitamine E	100 µg/100ml
Vitamine K	5 µg/100ml
<i>Vitamines hydrosolubles</i>	
Vitamine C	2 mg/100ml
Vitamine B1	45 µg/100ml
Vitamine B2	175 µg/100ml
Vitamine B6	50 µg/100ml
Vitamine B12	0,45 µg/100ml
Acide panthoténique	350 µg/100ml
Acide folique	5,5 µg/100ml
Vitamine H biotine	3,5 µg/100ml

f) Valeurs nutritionnelles du lait :

Le lait est un élément absolu à tous les âges de la vie. C'est une source de calcium, potassium, de la riboflavine, de la vitamine B12, et d'une grande importance de protéines, sucres, lipides de qualité, avec tous ses éléments nutritifs, le lait impose sa nécessité en matière de nutrition humaine (Franworth et Mainville, 2010).

La richesse et la variété des éléments nutritifs du lait en font un aliment équilibré et garantissent le bon fonctionnement de l'organisme (Jeantet et al., 2008).

Tableau N°04 : Valeurs énergétiques du lait (Jeantet et al., 2008).

Types de laits	Valeurs énergétique (KJ/l)
Lait entier	2720 KJ
Lait demi-écrémé	2090 KJ
Lait écrémé	1460 KJ

1.2. Lait de consommation :

Le lait recueilli ainsi à la traite est vendu tel quel, ou seulement réfrigéré est un lait cru. En réalité le lait est rarement vendu cru, sa conservation étant alors extrêmement limitée. En général il subit des traitements thermiques (Joffin, 2010).

Tableau N°05 : Types de lait en fonction de leurs traitements thermiques
(Vandercammen, 2011).

Types de laits de consommation	Type de traitement thermique	Caractéristiques
Lait cru	Pas de traitement thermique plus de 40°C	Il se conserve 48H au réfrigérateur
Lait pasteurisé	Chauffé à une température inférieure à 100°C, et ensuite refroidie rapidement	se conserve 7Jours au réfrigérateur avant ouverture
Lait stérilisé	Chauffé à une température entre 100°C et 115°C pendant 20mn	se conserve entre 1 et 6 mois à température ambiante
Lait UHT	Chauffé à une température entre 130°C et 150°C pendant 2 secondes	se conserve 1 à 4 mois à température ambiante
Lait en poudre	Déshydratation qui permet de réduire la teneur en eau à 3 %	se conserve jusqu'à deux ans à température ambiante
Lait fermenté-Yaourt	Subit un traitement thermique moins équivalent à la pasteurisation	se conserve plusieurs jours au réfrigérateur
Lait concentré	Obtenu par chauffage et dessiccation	se conserve dans des boîtes métallique stériliser à l'autoclave

1.3. Propriétés physico-chimiques du lait :

Les principales propriétés physico-chimiques utilisées dans l'industrie laitière sont la masse volumique et la densité, le point de congélation, le point d'ébullition et l'acidité (Vignola, 2002).

Masse volumique et densité du lait :

* Masse volumique : La masse volumique du lait de 20°C est d'environ 1030 **Kg. m³**, elle varie en fonction de la composition du lait. Notamment de sa teneur en matière grasse qui a

un effet puissant en raison de sa variabilité suivant la race et l'alimentation (Crogueunec et al., 2008).

* La densité : la densité d'un liquide est une grandeur sans dimension qui indique le rapport entre la masse d'un volume donnée du liquide considéré et la masse du même volume d'eau, elle oscille entre 1,028 et 1,034 elle doit être supérieure ou égale à 1,028 à 20°C. La densité des laits de grand mélange des laiteries est de 1,032 à 20°C. La densité des laits écrémés est supérieure à 1,035. Un lait à la fois écrémé et mouillé peut avoir une densité normale (Vierling, 2008).

➤ **Point de congélation :**

Le point de congélation du lait est légèrement inférieur à celui de l'eau puisque l'existence de solides solubilisés abaisse le point de congélation. Il peut varier de -0,530°C à -0,575°C avec une moyenne de -0,555°C. Un point de congélation supérieur à -0,530°C permet de supposer une addition d'eau au lait. On vérifie le point de congélation du lait à l'aide d'une cryoscopie (Vignola, 2002).

➤ **Point d'ébullition :**

On définit le point d'ébullition comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur de la substance ou de la solution est égale à la pression appliquée. Ainsi, comme pour le point de congélation, le point d'ébullition subit l'influence de la présence des solides solubilisés. Il est légèrement supérieur au point d'ébullition de l'eau, soit 100,5°C. Cette propriété physique diminuant avec la pression, on applique ce principe dans les procédés de concentration du lait (Amiot et al., 2002).

➤ **Acidité du lait :**

Le pH du lait frais à 20°C varie entre 6,6 et 6,8. Plutôt proche de 6,6 immédiatement après la traite, il augmente légèrement dans les heures suivantes.

Sous l'effet des bactéries lactiques, la teneur en acide lactique augmente et donne une nouvelle acidité nommée « Acidité développée » (Crogueunec et al., 2008).

Tableau N°6 : Caractéristiques physicochimiques du lait (Vierling, 2003).

Caractéristiques	Normes
PH	6,6 à 6,8
Densité (20°C)	1,028 à 1,036
T° de congélation	-0,530 °C à -0,575°C
T° d'ébullition	100,5°C

1.4. Qualité organoleptique du lait :

Un lait de bonne qualité organoleptique fournit des caractéristiques typiques qui concerne la couleur, l'odeur, la saveur, la viscosité... Et ne peuvent être précisées qu'en comparaison avec un lait frais (Vierling, 2003).

- **Couleur** : le lait est de couleur blanc mat, qui est due en grande partie à la matière grasse, aux pigments de carotène (la vache transforme le β -carotène en vitamine A qui passe directement dans le lait) (Fredot, 2006).
- **Odeur** : l'odeur est une spécificité du lait, du fait de la matière grasse qu'il retient fixe des odeurs animales. Elles sont liées au contexte de la traite, à l'alimentation et la conservation (Vierling, 2003).
- **La saveur** : la saveur du lait normal frais est agréable, Celle du lait acidifié est fraîche et un peu piquante. Les laits chauffés (pasteurisés, bouillis, stérilisés) ont un goût légèrement différent à celui du lait cru, l'alimentation des vaches laitières à l'aide de certaines plantes de fourrage ensilés peut transmettre au lait des saveurs anormales en particulier un goût amer, elle peut aussi apparaître dans le lait par suite de la multiplication de certains germes d'origine extra-mammaire (Rheotest, 2010).
- **Viscosité** : la viscosité est une propriété complexe qui est particulièrement affectée par les particules colloïdes émulsifiées et dissoutes. La teneur en graisses et en caséines influence grandement dans la viscosité du lait (Rheotest, 2010).

Tableau N°7 : Caractère physique du lait cru (Larpent, 1997).

Caractère normal		Caractère anormal
Couleur	Blanc mat	Gris jaunâtre
	Blanc jaunâtre	Bleu, jaune
	Lait riche en crème	Lait coloré par des substance chimiques ou pigments bactériens
Odeur	Odeur faible	Odeur de moisi, de rance
Saveur	Saveur agréable	Saveur salée
Consistance	Homogène	Visqueuse ou coagulée : Pollution bactérienne

1.5. Risques sanitaires :

Le non-respect des règles d'hygiène peut être l'origine des crises d'intoxication alimentaire, les manipulateurs du lait, les contenants et minéraux au contact du lait sont les sources d'infection contaminant les produits laitiers par des germes pathogènes pour l'homme.

Tout responsable d'une laiterie doit mettre en place des mesures d'hygiène, afin de préserver la salubrité des aliments, mais aussi de garantir sa sécurité. Il doit imposer de gérer la sécurité alimentaire de manière rigoureuse en définissant des obligations spécifiques aux professionnels. Les laiteries sont tenues de pouvoir répondre à tous contrôle de leur cycle de fabrications de la part des autorités sanitaires afin de maîtriser les risques (Anonyme, 2012).

Comme tous les autres types d'aliments, le lait peut causer des maladies d'origine alimentaire.

La qualité du lait peut être affectée par des facteurs tels que la contamination par des agents pathogènes et leur multiplication, les additifs chimiques, la pollution environnementale et la dégradation des nutriments. (FAO, 2007).

Les dangers microbiologiques constituent un problème majeur pour la sécurité alimentaire dans le secteur laitier, car le lait est un milieu idéal pour la croissance des bactéries et d'autres agents pathogènes. Ceux-ci peuvent être introduits dans le lait à partir du milieu environnemental ou des animaux laitiers eux-mêmes. Le lait peut contenir des micro-

organismes nocifs tels que *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Yersinia enterocolitica*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*, *Brucella abortus* et *Brucella melitensis*. (FAO, 2007).

Des éléments chimiques peuvent être accidentellement introduits dans le lait, en les rendant dangereux et impropres à la consommation. Le lait peut être contaminé lorsque les animaux en lactation consomment des aliments et/ou de l'eau contenant des produits chimiques. Les autres causes de contaminations peuvent être dues à un contrôle inadéquat de l'équipement, de l'environnement et des installations de stockage du lait. Les dangers chimiques comprennent les détergents, les désinfectants de la laiterie, les anti-parasitaires, les antibiotiques, les herbicides, les pesticides et les fongicides. (FAO, 2007).

Une zoonose est une maladie infectieuse qui peut être transmise entre les animaux vertébrés et l'Homme. Les zoonoses communément associées à la consommation de lait et de produits laitiers sont la tuberculose, la brucellose, la leptospirose, la salmonellose et la listériose (FAO, 2007).

On trouve aussi les risques physiques, qui sont soit les éléments radioactifs, soit les corps étrangers solides comme des débris de verre ou de métal, de plastique ... (Branger et Roustel, 2007).

Le lait est l'origine du développement d'une flore de contamination dont l'importance résulte des conditions d'hygiène et des traitements qui subit. Ce traitement préserve les qualités organoleptiques et nutritionnelles du lait.

Les bactéries formant des spores présentes dans le lait ont pour origine soit la contamination du lait, ces bactéries sporulées font partie de la flore responsable à la détérioration de la qualité du lait (Magnusson et al., 2007).

1.6. Les spores bactériennes :

Dans des conditions défavorables, il s'avère pour certaines espèces essentiellement des bacilles Gram+ dans les industries alimentaires, une spore (ou endospore), forme de vie latente dont la persistance peut être très longue.

La spore bactérienne présente un cytoplasme condensé autour du génophore et des enveloppes protectrices multiples : cortex, tunique protéique, exosporum (Guiraud, 2012).

La spore se représente dans la cellule sous forme d'un corpuscule réfringent non « colorable au Gram » sa forme est sphérique ou ovoïde, sa localisation centrale, terminale ou non déformante. Tous ses caractères sont typiques d'une espèce. Les enveloppes contiennent des

constituants proches de ceux de la paroi ; elles sont imperméables et participent à la thermorésistance, de même que les ponts disulfures stabilisant les protéines (Guiraud, 2012). Afin de résister à un environnement qui n'est plus favorable à leur développement, certaines bactéries sont capables de sporuler. Ainsi, lors d'une baisse de nutriments, d'activité d'eau A_w ou encore une variation importante de T° , les Bactéries du groupe *B* produisent des spores ultra-résistantes par rapport à la forme végétative (Loison, 2013).

La figure ci-dessous représente ainsi une schématisation de cette structure de résistance.

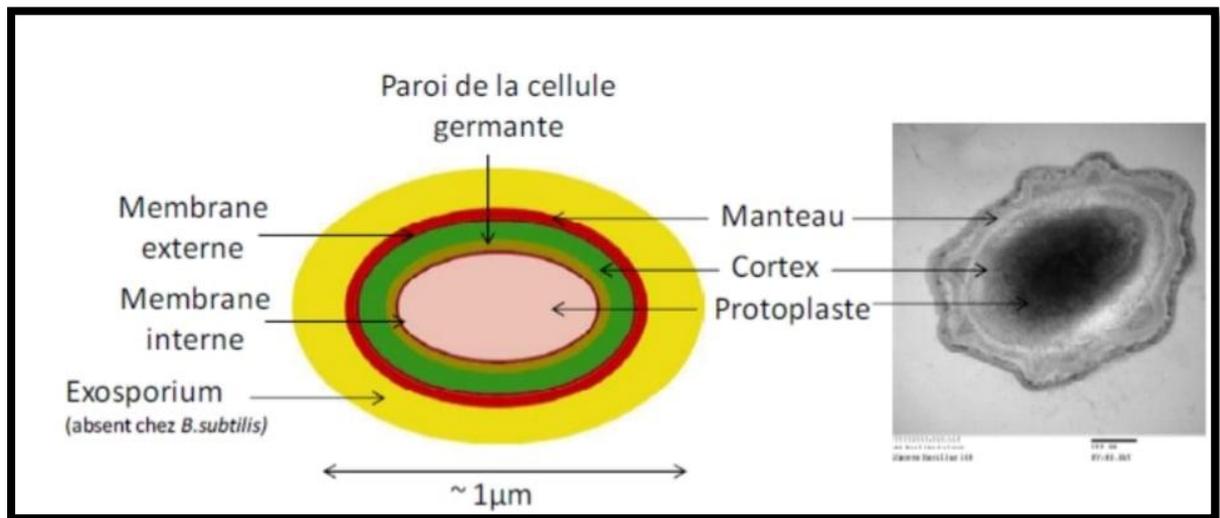


Figure N°7 : Schéma général de la structure de la spore bactérienne (l'échelle de différente structure n'est pas respectée). Photographie : Microscopie électronique à Transmission d'une spore de *Bacillus subtilis* MET. Echelle : 100 nm. (Loison, 2013).

1.7. Phénomène de sporulation et de germination :

a. Sporulation : Certaines bactéries peuvent produire une spore pour se protéger contre des conditions environnementales difficiles. Cette spore est très résistante à la chaleur et protège le bagage génétique de la bactérie. On nomme les bactéries possédantes cette spore : Bactéries sporulées ou sporulantes. Une fois les conditions environnementales stressantes disparues, la bactérie germe et produit une nouvelle cellule végétative. Les bactéries sporulées sous forme de bâtonnet sont les seules à investir les aliments. Selon le genre et espèces, ces spores peuvent être déformantes ou non déformantes et se trouvent au centre ou à une des extrémités de la cellule. Enfin elles peuvent prendre plusieurs formes (Lamontagne et al., 2002).

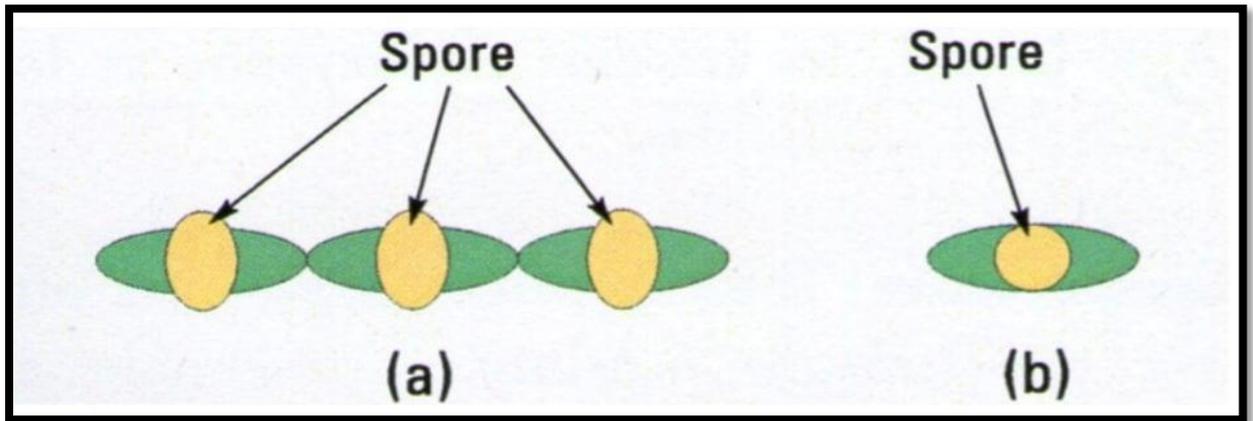


Figure N°8 : La sporulation. (Vignola, 2002).

(a) : spores déformantes.

(b) : spores non déformantes.

b. Germination : Lorsque l'environnement redevient favorable à la croissance des bactéries, les spores se transforment en cellules végétatives (Paredes-Sabja et al., 2008).

Ce phénomène est appelé la germination, elle comporte trois grandes étapes soit : l'activation, la germination et la croissance (Prescotte et al., 2003).

Les bactéries sporulées :

*Bactéries sporulées aérobies dont les *Bacillus*.

*Bactéries sporulées anaérobies dont les *Clostridium* (Guiraud, 2012).

PARTIE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

I. Matériel et méthodes :

1. Présentation de l'entreprise :

La laiterie maison du lait située à la zone industrielle Remchi lot E9 BP 322, dans la wilaya de Tlemcen à l'Ouest d'Algérie. C'est une entreprise qui a été créée en 2001 par Mme et Mr Bouayad-Agha Wafaa et Lotfi, elle a été opérationnelle à partir de 2004, dotée d'une équipe compétente et motivée d'un effectif de 26 employés produisant divers produits laitiers de grande qualité :

✓ Le premier produit est le lait pasteurisé de la marque ZAHRA (depuis 2008), d'une capacité de 12000 litres /jours :

Lait pasteurisé reconstitué à base de poudre de lait de 0% et 26% de MG.

Lait de vache écrémé pasteurisé en sachet

L'ben en sachet à base de lait de vache

✓ Le deuxième produit exposé, ce sont trois variétés de fromage d'origines différentes. Il s'agit du : le HALLOUMI, d'origine chypriote, la MOZARELLA, la FETA. La production fromagère nécessite une quantité supplémentaire, estimée à 2 000 litres par jour.

✓ La maison du lait fabrique aussi les glaces NOORA, la crème fraîche pasteurisée liquide et épaisse d'un poids de 350g et 1kg, et le beurre pasteurisé.



Figure N°9 : Les différents produits de la maison du lait.

2. Situation géographique de l'entreprise :



Figure N°10 : Vue en relief de l'entreprise MAISON DU LAIT Remchi Tlemcen (Google Maps Mai 2020).

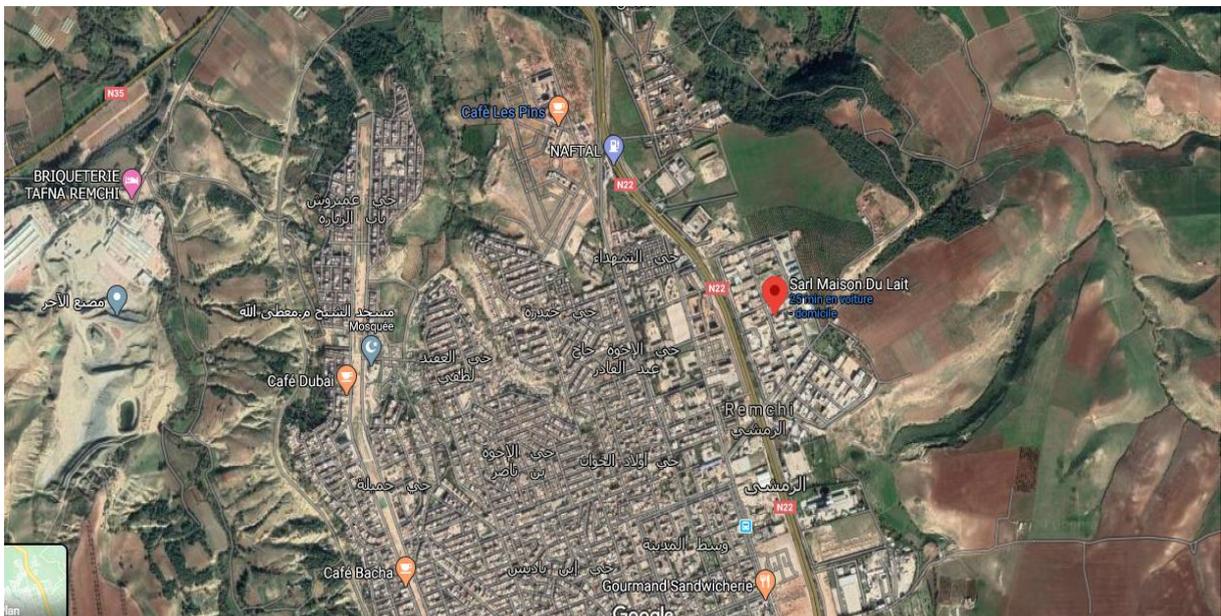


Figure N°11 : Vue par satellite de l'entreprise MAISON DU LAIT Remchi Tlemcen (Google Maps Mai 2020).

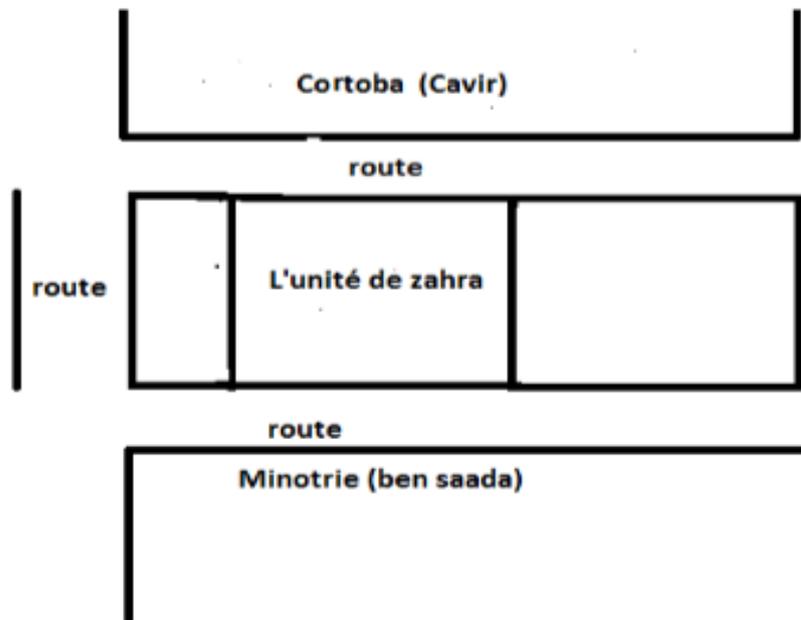


Figure N°12 : Plan de la situation géographique de LA MAISON DU LAIT Remchi Tlemcen.

3. Les différents départements de l'entreprise :

- Département des moyens généraux : gestion des actions, comptables et des investissements.
- Département de production : responsable de la production des différents produits.
- Département de commercialisation : étude du marché, marketing, la distribution et commercialisation.
- Laboratoire et contrôle de qualité : analyses physicochimiques tel que : densité, matière grasse, et des analyses microbiologiques : germes aérobies, entéro-bactériaceae, salmonelles.
- Département de finance et comptabilité : responsable des plans financiers et commerciaux, budget, stratégie de l'entreprise...
- Département de responsable GRH : se charge du personnel : le recrutement, la formation et la promotion.
- Département de maintenance : maintien des machines et appareils utilisés au niveau de l'entreprise.

4. Production :

Tableau N°8 : Caractéristiques générales des produits fabriqués par la laiterie.

Produit laitier	Lait de vache	Lait reconstitué	Fromage	Beurre et crème fraîche
Quantité produite par jour	1500 L destiné à la production du fromage	9000 L	100 kg	Selon la commande
Prix	45.00 DA	23.20 DA	300 DA (FETA) 800DA /kg (mozzarella)	600.00 DA/kg 150.00 DA/kg
DLC	3 jours	3 jours	3 mois	2 mois 1 mois
T° de stockage	4 à 6 °C			

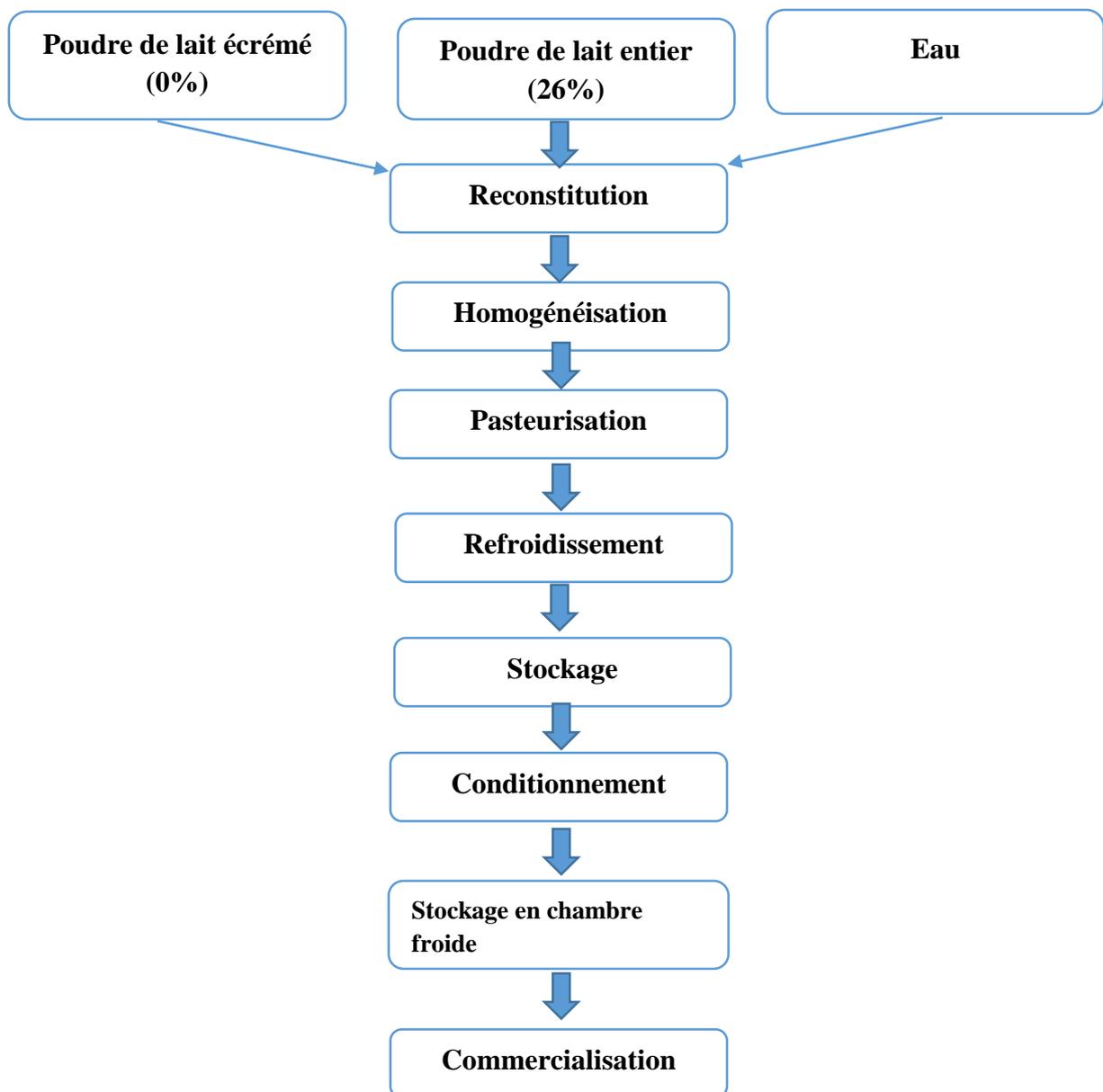
5. Champs d'étude :

Cette étude englobe les processus depuis la réception de la matière première jusqu'au stockage à froid du lait en sachet, en visant une évaluation des risques et de la qualité du produit et prévoir des actions correctives en cas ou de déviation, le tableau ci-dessous détermine le champ de l'étude :

Tableau N°09 : Fiche technique déterminante de champ d'étude.

Nom de l'unité	ZAHRA
Nom de l'étude	Evaluation de la qualité et recommandations pour le système HACCP
Période de l'étude	Mars 2020 – Juin 2020
Nature des dangers considérés	Danger biologique Danger physique Danger chimique
Nature du produit	Lait reconstitué à base de poudre de lait en sachet « Zahra »
Objectif	Evaluer la qualité et la salubrité du produit fini

6. Les différentes étapes de fabrication du lait reconstitué à base de poudre :

**Figure N°13** : Diagramme de fabrication du lait reconstitué à base de poudre.

7. Analyses physicochimiques :

Le lait passe par des analyses et des mesures dans le service Physico-chimique afin de contrôler sa qualité en se référant aux normes physico-chimiques.

Les mesures effectuées au sein du laboratoire de la laiterie sont : l'acidité, la densité, la matière grasse (MG) et le pH. Par ailleurs, d'autres paramètres sont évalués par l'analyseur du lait « Lactoscan ».

7.1. Mesure de l'acidité titrable en °D :12-14

➤ Matériel utilisé :

Bécher, pipette, phénophtaléine, NaOH, lait.

➤ Principe :

La détermination de l'acidité permet de juger l'état de conservation du produit.

- L'acidité titrable est mesurée par titrage avec NaOH en présence de phénophtaléine et exprimée en degrés Dornic (°D) (AFNOR, 1980).

➤ Mode opératoire :

- Introduire dans un bécher 10 ml de lait reconstitué.

- Ajouter 2 ou 3 gouttes de l'indicateur coloré (phénophtaléine).

- Titrer à l'aide d'un acidimètre contenant de la soude NaOH jusqu'à virage de la couleur vers un rose pale.

➤ Expression de résultats :

$$AT (\text{°D}) = V \times 10$$

AT : acidité titrable.

V : volume.

7.2. Mesure de la densité :129-130

➤ Matériel utilisé :

Thermo lactodensimètre (indicateur de densité et température), éprouvette de 500 ml de lait.

➤ Principe :

La densité du lait désigne le rapport entre la masse d'un volume donné de lait à 20°C et la masse du même volume d'eau (Pointurier, 2003).

➤ Mode opératoire :

- Verser le lait reconstitué dans l'éprouvette, tenue inclinée afin d'éviter la formation de bulles d'air ou de mousse.

- Plonger le thermo-lactodensimètre délicatement dans l'axe et sans toucher les parois de l'éprouvette pleine de lait qui doit provoquer un débordement de liquide qui est nécessaire pour se débarrasser de la mousse qui gêne la lecture.

- Laisser le thermo-lactodensimètre se stabiliser et attendre entre 30 secondes jusqu'à une minute avant d'effectuer la lecture de la graduation.

➤ **Expression des résultats :**

- Lorsque la T est à 20°C : $D = 1034$.

- Lorsque la T est au-dessus de 20°C : pour chaque 5°C on ajoute 1. Ex : pour 23°C on ajoute qui 1 ce veut dire 1035.

- Lorsque la température est au-dessous de 20°C pour chaque 5°C on diminue 1 : Ex : pour 7°C on diminue 3, donc 1031.

7.3. Mesure de la matière grasse MG : 15g/L

➤ **Matériel utilisé :**

Butyromètre, acide sulfurique « H_2SO_4 », alcool iso-amylque, lait reconstitué, centrifugeuse.

➤ **Principe :**

La dissolution de la matière grasse à doser par l'acide sulfurique. Sous l'influence d'une force centrifuge et grâce à l'adjonction d'une faible quantité d'alcool iso-amylque, la matière grasse se sépare en couche claire, dont les graduations du butyromètre révèlent le taux (AFNOR, 1980).

➤ **Mode opératoire :**

- Introduire 10 ml d'acide sulfurique dans le butyromètre.

- Ajouter 11ml de lait reconstitué à l'aide d'une pipette.

- Ajouter 1ml de d'alcool iso-amylque et fermer avec un bouchon.

- Agiter soigneusement jusqu'à ce que la caséine soit entièrement dissoute par action d'acide sulfurique, tourner le butyromètre de haut en bas environs 6 fois.

- Placer le butyromètre dans la centrifugeuse pendant 5 minutes à 1000-1200 tours.

➤ **Expression des résultats :**

La lecture de la graduation sur le butyromètre de la partie jaunâtre supérieure, il faut maintenir le bouchon vers le bas puis faire la lecture, la teneur en matière grasse est exprimée en (g /l).

7.4. Le pH :

➤ **Matériel utilisé :**

Bécher, pH-mètre, lait reconstitué, eau distillée.

➤ Principe :

Le pH se mesure à l'aide d'un pH-mètre qui est équipé de deux sondes, une pour la température et l'autre pour le pH, cet équipement doit être étalonné chaque matin avant de commencer l'analyse.

➤ Mode opératoire :

- Plonger l'électrode de pH-mètre dans le Bécher contenant le lait.
- Laisser la valeur indiquée se stabiliser quelques instants.
- Faire la lecture sur écran.
- Rincer l'électrode après chaque utilisation avec l'eau distillée.

➤ Expression des résultats :

La lecture de la valeur indiquée sur l'écran du pH-mètre.

PARTIE EXPERIMENTALE

CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSIONS

I. Résultats et discussion :

1. Etat des lieux :

Afin de révéler l'état des lieux du milieu, matière première, méthode, matériel, main d'œuvre dans la laiterie maison du lait unité ZAHRA, une grille d'audit a été élaborée inspirée de plusieurs textes (Codex Alimentarius, ISO 22000, Décret exécutif n°17-140 du 14 Rajab 1438 correspondant au 11 Avril 2017 du J.O.R.A n°24, 16 Avril 2017). Constitué de 55 critères à évaluer et 15 items dont : hygiène des locaux, planchers murs plafonds et escaliers, fenêtre et porte, ventilation, éclairage, programme de lutte contre les nuisible, nettoyage et désinfection...

Nous avons vérifié la satisfaction et la non-satisfaction des critères étudiés classés en 3 classes : satisfaisant, peu satisfaisant et non-satisfaisant.

Nous avons ensuite calculé le taux de satisfaction et non satisfaction selon les critères à évaluer et les 5M en pourcentage.

Les résultats obtenus sont ci-dessous :

M1. Milieu :

Tableau N°11 : Etat des lieux de la laiterie en fonction des 5M.

Critère d'évaluation	C	NCm	NCM	Etat des lieux	Recommandations
Hygiène des locaux					
<i>Extérieur du bâtiment</i>					
Usine située dans une zone industrielle, exempte d'odeurs désagréables, poussières.		+		Présence d'usines (minoterie, production de la charcuterie ...) dans le périmètre.	
Zone à risque d'inondations	+			Zone non sujette aux inondations	
La plateforme et les zones de stationnements sont cimentées, goudronnées ou bien nivelées.	+			Plateforme et zone de stationnement goudronnées et bien nivelée.	
Sécurité d'accès	+			Disponibilité des agents de sécurité 24h /24h avec une	

				relève entre l'équipe de jour et de nuit	
<i>Intérieur du bâtiment</i>					
Planchers, murs, plafonds et escaliers					
Les planchers, murs et plafonds sont construits en matériaux durables, imperméables, faciles à nettoyer.	+			Planchers en carrelage granito blanc, facile à nettoyer, anti dérapant.	
Les murs lisses de couleur claire	+			Les revêtements des murs sont lisses, claires et lavables	
La pente des planchers permet l'écoulement des liquides vers des renvois à siphons	+			Présence de pente des planchers permet l'écoulement des liquides vers des renvois à siphons.	
Les escaliers sont bien construits	+			Les escaliers sont construits de manière à éviter toute contamination, éloignés de la zone de fabrication	
Fenêtres et portes					
Les portes et fenêtres sont lisses, non absorbantes et bien ajustées	+			Portes et fenêtres en Michelin, jointives, pénétration non possible des rongeurs.	
Les fenêtres sont munies de moustiquaires bien adaptés			+	Pas de moustiquaires Présence de mouches et de moustiques.	Installations de moustiquaires bien ajustées.

Portes et fenêtres bien fermés dans la salle de production, conditionnement et de lavage			+	Plusieurs accès, ouverts dans la salle de production.	Les portes doivent être fermées pour respecter la marche en avant.
Eclairage					
Eclairage suffisant dans tout le bâtiment		+		Présence de quelques projecteurs défectueux, avec d'anciennes installations de néons.	Renforcer l'éclairage dans tout le bâtiment.
Ampoules et appareils d'éclairage sont protégés par un cache s'ils se brisent	+			Ampoules protégées par un cache.	
L'éclairage ne modifie pas la couleur du produit	+			Lumière blanche ne modifie pas la couleur du produit.	
Ventilation					
La ventilation doit assurer un échange d'air pour éviter toute accumulation d'air, de chaleur, vapeur, odeur ...		+		Ventilation non suffisante, présence d'odeurs.	Installer d'autres ventilateurs.
Présence d'un système de filtration d'air ou d'extracteurs		+		Absence des systèmes de filtrations d'air ni d'extracteurs.	Installations d'autres extracteurs pour éliminer toute accumulation.
Installations sanitaires (toilettes et vestiaires)					
Le nombre de toilettes est suffisant au nombre d'employés		+		Nombre de toilettes non suffisant	

Les toilettes sont séparées et ne s'ouvrent pas directement sur la zone de production			+	Couloir qui mène directement à la zone de production avec porte ouverte.	Condamnation de la porte des sanitaires qui s'ouvre directement sur la zone de fabrication et ouverture de l'autre porte qui s'ouvre dans l'extérieur du bâtiment.
Les sanitaires sont munis d'un nombre suffisant de lavabos		+		Nombre de lavabos non suffisant	Mettre des lavabos en plus (au niveau de chaque unité)
Présence de distributeur de liquide de lavage ou savon pour lavage des mains			+	Absence de distributeur de liquide ou savon	Equiper les sanitaires de distributeurs de savon liquide pour lavage des mains.

M2. Matière première :

Critère d'évaluation	C	NC M	NC M	Etat des lieux	Recommandation
Le lait					
Les conditions de stockage de la matière première (poudre de lait) sont favorables, respectées et soumises à une rotation efficace	+			Les conditions de stockage de la matière première sont respectées, application de la règle « first in first out » FIFO.	
La matière première est vérifiée systématiquement	+			Analyses systématiques de la matière première.	
Eau, glace et vapeur					
L'eau de la commune (de ville) et de sondage (des		+		L'eau de la commune non traitée, eau de puits	Faire des traitements d'eau

puits) sont traitées avant utilisation				traitée avec la javel et la chaux.	et des analyses fréquentes.
Les produits chimiques pour traitement d'eau ne sont pas toxiques	+			Utilisation de produit chimique pour le traitement de l'eau (javel, la chaux ...) avec des fiches techniques et des quantités bien précises.	
L'eau et la vapeur en contact avec le produit doivent être produites à partir d'eau potable et régulièrement surveillée et ne pas présenter de risques pour la sécurité du produit.		+		L'eau, la vapeur produite émanent de l'eau de ville.	
Entreposage des produits chimiques non alimentaires					
Le lieu d'entreposage des produits chimiques est séparé du lieu d'entreposage des produits alimentaires pour éviter toute contamination croisée	+			Zone de stockage des produits chimiques fermée et séparée de la zone de stockage de produits alimentaires.	
Les produits chimiques sont entreposés dans un lieu sec et bien aéré	+			Le lieu de stockage est bien aéré.	

M3. Méthodes :

Critère d'évaluation	C	NC m	NC M	Etat des lieux	Recommandation
Programme de lutte contre les nuisibles					
Propreté du terrain avoisinant	+			Terrain avoisinant bien propre	
La laiterie possède un manuel du plan de lutte contre les nuisibles et rongeurs et les fiches techniques de sécurité des produits	+			La laiterie possède un manuel de lutte contre les nuisibles et ravageurs.	
Le programme est contrôlé en permanence tout en inspectant les zones pour s'assurer de l'absence des nuisibles	+			Programme de lutte contre les nuisibles bien contrôlé.	
Le programme est suffisant pour la prévention de rongeurs	+			Absence de ravageurs dans la laiterie.	
L'établissement utilise des services professionnels spécialisés dans la lutte contre les nuisibles	+			La laiterie fait appel à des prestataires externes professionnels spécialisés dans la lutte contre les nuisibles.	
Nettoyage et désinfection					
Nettoyage des locaux, équipements, matériels.	+			Nettoyage des surfaces avec des canaux à mousse.	
Plan de nettoyage pour les locaux, équipements et matériels	+			La laiterie possède un système de nettoyage en	

				place NEP. (Semi-automatique)	
Sols, murs et plafonds sont nettoyés régulièrement		+		Sols et murs propres Plafonds défraichis (humidité due à l'étage du dessus, atelier fromage).	Refaire la peinture des plafonds.
Personnel spécifique pour le nettoyage	+			L'entreprise possède une équipe spécialisée pour le nettoyage.	
Equipements de nettoyage	+			Le personnel de nettoyage dispose de tous les équipements nécessaires. (Brosses...)	
Analyses physicochimiques et microbiologiques					
Analyses physicochimiques	+			Analyses de la densité, matière grasse, acidité titrable, ph, T°, lactoscan (protéines...)	
Analyses microbiologiques			+	Les analyses microbiologiques ne sont pas toutes effectuées au niveau du laboratoire de l'entreprise.	Installation d'un laboratoire d'analyses microbiologiques.

M4. Matériel :

Entretien de l'équipement					
Les matériaux résistent à la corrosion	+			Les machines et matériaux sont fabriqués en matériaux résistants à la corrosion apparition de quelques taches de corrosion	
L'équipement est accessible au nettoyage	+			L'équipement fait objet d'un nettoyage.	
L'équipement est entretenu de façon à éviter les risques de nature physique ou chimique	+			Entretien des équipements par une équipe spécialisée dans la maintenance.	
Le pasteurisateur est surveillé en permanence	+			Pasteurisateur surveillé en permanence.	
Etalonnage d'appareils de mesure (pH-mètre, thermomètre)	+			Les appareils de mesure font objet d'un étalonnage fréquent.	
Extincteurs suffisants		+		Nombre d'extincteurs peu suffisant.	Ajouter d'autres extincteurs.

M5. Main d'œuvre :

Le personnel :

Critère d'évaluation	C	NC m	NC M	Etat des lieux	Recommandation
Etat de santé					
Le personnel doit être soumis à des consultations médicales au moins une fois par an	+			Consultations médicales pour le personnel une fois tous les 6 mois.	
Le personnel doit être contrôlé médicalement après arrêt de travail supérieur à 6 mois	+			Contrôle médicale après arrêt de travail supérieur à 6 mois.	
Présence d'une armoire à pharmacie	+			Présence d'une armoire à pharmacie au niveau de l'administration.	
Hygiène du personnel					
Présence d'affiches sur les règles d'hygiène			+	Absence d'affiches qui concernent l'hygiène	Mettre des affiches sur les règles et consignes générales d'hygiène et de sécurité partout dans l'usine.
Interdiction de boire, manger et fumer dans les salles de manipulation des denrées		+		Les employés mangent hors l'heure de pause.	Interdire aux employés de manger ni de boire hors l'heure de pause (cuisine construite à cette effet)

Sensibilisation et formation des bases de l'hygiène du personnel	+			Formations privées pour les opérateurs au frais de la laiterie	
Port de vêtement et accessoires de travail appropriés	+			Port de gants, bottes, masques, couvre-cheveux et tenues de travail.	
Accessoire et bijoux	+			Interdiction de porter des accessoires et bijoux.	
La marche en avant			+	Marche en avant non respecté par le personnel	Fermeture des portes et accès, contrôles fréquents de la marche en avant
Affiches concernant le lavage des mains			+	Absence d'affiches pour lavage des mains.	Mettre des affiches qui recommandent le lavage des mains partout dans la zone de fabrication.

❖ C : conformité; **NCm** :non-conformité mineur; **NCM** : non-conformité majeur.

2. Taux de conformité :

Tableau N° 12 : Taux de conformité au niveau de la laiterie Maison de lait.

Cause	S		PS		NS		Total
	Nombre	Taux (%)	Nombre	Taux (%)	Nombre	Taux (%)	
Milieu	10	50%	7	35%	3	15%	20
Matière première	5	71,42%	2	28,57%	0		7
Méthode	10	83,3%	1	8,3	1	8,3	12
Matériel	5	83,3%	1	16,6%	0	0	6
Main d'œuvre	6	60%	1	10%	3	30	10
Total	36	64,45%	12	21,81	7	12,7%	55

3. Analyse des risques et détermination des points critiques :

Tableau N°13 : Analyses des risques et détermination des CCP.

Etape	Danger	Origine	Type	G	F	D	C	Mesures préventives
Réception de la matière première (poudre de lait 0% et 26%)	Contamination initiale de la poudre de lait au point de vu microbiologique	Matière première	M	5	1	4	20 ccp1	Effectuer des analyses lors de la réception de la matière première.
	Perforation des sacs à cause d'une mauvaise manipulation	Méthode	Ph	2	2	1	4	Formation du personnel aux BPH.
	Contamination par des rongeurs (insectes, souris...)	Milieu	M	4	2	1	8	Programme de lutte contre les nuisibles. Programme de nettoyage et désinfection.
Eau	Mauvais traitement d'eau	Matière première	M	3	2	3	18 ccp2	Contrôle fréquent par des analyses physicochimiques et microbiologiques.

Homo-généisation (stockage en cuve)	Contamination par des microorganismes	Matériel	M	3	1	4	12	Nettoyage des cuves après chaque vidange.
	Contamination par les résidus de détergents	Méthode	Ch	3	2	3	18 ccp3	Réalisation d'un bon rinçage.
Pasteurisation	Non-respect du barème de pasteurisation	Méthode	M	5	3	1	15 ccp4	Surveillance et maîtrise du couple « température/ temps » de pasteurisation.
Refroidissement	Non-respect de la température du refroidissement	Méthode	M	5	3	1	15 ccp5	Surveillance de l'afficheur de température
Stockage	Ouverture des citernes par le personnel sans tenue adéquate	Main d'œuvre	Ph	4	1	1	4	Formation du personnel aux BPH /Interdiction de l'ouverture des citernes que pour une nécessité/ Porter une tenue de travail adéquate (pas de bijoux et objets personnels).
Conditionnement	Contamination due à des gestes non-hygiéniques	Main d'œuvre	M	4	2	1	8	Sensibilisation du personnel à l'hygiène
	Contamination bactérienne due à une défectuosité d'emballage	Main d'œuvre	M	5	2	1	10	Respect des BPH /Surveiller l'intégrité d'emballage.
Stockage en chambre froide	Mauvaises conditions de stockage	Milieu	M	4	2	1	8	Contrôler la température et l'humidité.
	Destruction du produit fini par des rongeurs	Milieu	M	4	2	2	16 ccp6	Programme de lutte contre les nuisibles.

- Gravité (G) : 1 = négligeable ; 2 = marginal ; 3 = grave ; 4 = critique ; 5 = catastrophique.
- Fréquence (F) : 1 =rare ; 2 =occasionnel ; 3 = Fréquente ; 4 = très fréquente.
- Détectabilité (D) : 1 = détection facile ; 2 = moins facile ; 3= possible ; 4 = difficile.
- C = criticité ; C = G.F.D
- M = Danger microbiologique.
- Ch = Danger chimique.

➤ Ph = Danger physique.

● **Points critiques :**

- ❖ Le CCP 1 concerne la matière première.
- ❖ Le CCP 2 concerne le traitement d'eau.
- ❖ Le CCP 3 concerne le nettoyage du matériel.
- ❖ Les CCP 4 et 5 concerne la pasteurisation et le refroidissement.
- ❖ Le CCP 6 est en relation avec l'état des lieux.

4. Application de l'arbre de décision sur les CCP :

CCP1 : Q1 : Oui, Q2 : Oui, point critique pour la maîtrise.

CCP2 : Q1 : Oui, Q2 : Oui, point critique pour la maîtrise.

CCP3 : Q1 : Oui, Q2 : Oui, point critique pour la maîtrise.

CCP4 et 5 : Q1 : Oui, Q2 : Oui, point critique pour la maîtrise.

CCP6 : Q1 : Oui, Q2 : Oui, point critique pour la maîtrise.

CONCLUSION GENERALE

Le lait est un aliment de base qui fournit une valeur nutritionnelle essentielle, le contrôle de sa qualité est une importance indispensable pour assurer sa salubrité aux consommateurs.

Le présent travail, réalisé au sein de la laiterie Zahra « La maison du lait » à Remchi-Tlemcen, nous a permis de faire une étude préliminaire sur la qualité sanitaire, nous avons aussi effectué un diagnostic de l'état de l'entreprise et une analyse de risques, ce qui nous a permis de tirer les conclusions et recommandations suivantes :

- ✓ Pour garantir la marche en avant, les accès doivent être fermés pour éviter tout risque de contaminations croisées.
- ✓ Installations d'autres extracteurs pour éliminer les éventuelles accumulations d'air, odeur, vapeur.
- ✓ La qualité de l'eau potable que ça soit chaude ou froide doit être contrôlée pour éviter toutes sortes de contaminations.
- ✓ Assurer la formation et la sensibilisation du personnel en matière d'hygiène, en matière de bonnes pratiques de fabrication. Organiser des formations sur le management de la sécurité des aliments.
- ✓ Le laboratoire doit impérativement être muni d'un laboratoire d'analyse microbiologique.
- ✓ Mettre des affiches sur les règles et consignes générales d'hygiène et sécurité au niveau des différentes unités de l'usine.

Le bulletin d'analyse physico-chimique nous a permis de conclure que le produit est conforme selon le décret exécutif n°01-50 du 18 Dhou El Kaada 1421 correspondant au 12 Février 2001 portant fixation des prix à la production et aux différents stades de la distribution du lait pasteurisé conditionné en sachet. En ce qui concerne les analyses microbiologiques, le produit est de qualité satisfaisante selon l'arrêté interministériel du 02 Moharam 1438 correspondant au 04 Octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires.

Certes une maîtrise des BPH est importante, mais nous avons remarqué qu'il y'a une nécessité de suivre un contrôle et assurer une surveillance des CCP.

La démarche qualité est nécessaire dans toutes les industries agro-alimentaires afin d'améliorer la qualité hygiénique du produit.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

AMIOT J., FOURNIER S., LEBEUF, Y., PAQUIN P., SIMPSON R. (2002).

Composition, propriétés physico-chimiques, valeur nutritive, qualité technologique et technique d'analyse du lait. In Science et Technologie du lait. Transformation du lait.

Edition : Ecole polytechnique de Montréal. 1- 6 pages.

AMIOT, J, FOURNIER, S. *et al.*, (2002). Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et technique d'analyse du lait : transformation du lait,

Ecole polytechnique de MONTREAL, 2002, p. 1-74.

AMARA S. et ZIANE F. (2011). Suivi des bonnes pratiques d'hygiène et des bons pratiques de fabrication du lait.

B

BARILLER J., (1997) : Sécurité alimentaire et HACCP. Dans « microbiologie alimentaire : techniques de laboratoire », LARPENT J P., Ed. TEC et DOC, Paris. 37-38 pages.

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

C

CODEX ALIMENTAIRE (1997). Dispositions générales (hygiène alimentaire). Codex alimentaire. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture organisation mondiale de la santé Rome.

CROGUENNEC T., JEANTET R. Et BRULÉ G. (2008). Fondements Physicochimiques de la Technologie Laitière. Ed. Tec. Et Doc .Paris. 6 ,8 page (160 page).

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.

E

ECK et GILLIS., (2006) : Définition : qualité-assurance-certification, PP853-855, dans « Le fromage de la science à l'assurance qualité », coordinateurs : ANDREECK K., GILLIS J. C., Ed. TEC et DOC, Paris, 891 pages.

F

FRANWORTH E. et MAINVILLE I., (2010) Les produits laitiers fermentés et leur potentiel thérapeutique, Centre de recherche et de développement sur les aliments, Saint-Hyacinthe. <http://www.dos.transf.edwa.pdf>.

FREDOT E., (2006). Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc, Lavoisier : 25 (397 pages).

FAO/OMS. (2005). Système d'analyse des risques –points critiques (HACCP) et directives concernant son application, In : programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires. Rome.pp.34-47.

FAO/OMS. (2007). Orientations FAO/OMS à l'usage des gouvernements concernant l'application du HACCP dans les petites entreprises moins développées du secteur alimentaire. Rome. pp.1-10.

FAO. (1995). Lait de consommation. In : Les laits et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Rome. pp.126 - 127. « . <http://www.fao.org/3/i0201f/i0201f11.pdf> »

G

GAUCHERON F., (2004). Minéraux et produits laitiers, Tec et Doc, Lavoisier :783 (922 Pages).

GUIRAUD J.P(2003). Méthode d'analyse en microbiologie alimentaire. In : Microbiologie alimentaire Edition DUNOD. Paris pp :136-139.

GUIRAUD, J.P. (2012). Microbiologie alimentaire, collection Industries agroalimentaires. Edition Dunod, Paris. 136,301,305, 397(696 pages.)

I

ISO 22000 (2005). Système de management de la sécurité des denrées alimentaires-exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire.

ISO. (2005). Système de management de la sécurité des denrées alimentaires –exigence pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire. Edition : AFNOR.35p.

ISO 8402-94. Management de la qualité et assurance qualité.

J

JEANTET R., CROGUENNEC T., MAHAUT M., SCHUCK P. et BRULE G., (2008). Les produits laitiers ,2^{ème} édition, Tec et Doc, Lavoisier : 1-3-13-14-17 (185 pages).

JEANTET R., CROGUENNEC THOMAS, MAHAUT MICHEL, SCHUCK

PIERRE, BRULÉ GERARD. (2008). Les produits laitiers (2^eed.), 200p.

JOFFIN C., JOFFIN J-N (2010). Microbiologie alimentaire .6^{ème} édition. Editeur : CRDP D'aquitaine. Collection biologie technique. 137-138-139 (344 pages).

L

LARPENT, J.P. (1997). Mémento technique de microbiologie .3eme Ed. Technique et Documentation Lavoisier. Paris. 706 (910 pages).

LOISON P. (2013). Etude de la spore de *Bacillus subtilis* : caractérisation des structures impliquées dans sa résistance.

LAMONTAGNE M., CHAMPAGNE C-P., AUSSEUR J-R., MOINEAU S., GATDNER N., L'AMOUREUX 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.

M

MAGNUSSONM.,Christiansson.,SVENSSOND. 2007. Bacillus cereus spores during hosing of daily cows : factor affecting contamination of raw milk. Journal of dairy science, N°90,pp.2745-2754.

MORENA. J-AFFSAPS-SEMINAIRE SFSTP 2006 - inspections et audits : clés de réussite et perspective de progrès.

P

POINTURIER H., (2003). La gestion matière dans l'industrie laitière, Tec et Doc, Lavoisier, France : 64 (388 pages).

POUGHEON S. et GOURSAUD J., (2001). Le lait caractéristique physicochimique In DEBRY G., Lait, nutrition et santé, Tec et Doc, Paris : 6(566 pages).

PERREAU.M.J., (2014). Conduire son troupeau de vaches laitières. Editeur : ÉDITIONS pasteurisation. International dairy journal, 63. pp : 391-404.

PRESCOTT, L. M., HARLEY, J. P. & KLEIN, D. A. (2003). Microbiologie, de Boeck 2e édition française, 41-73.

PITET L. (2008). La qualité à l'officine, Les essentiels du pharmacien, Le moniteur des Pharmacies, 199p.

Q

QUITTET C., NELIS H., (1999) : HACCP pour PME et artisans : secteur produits laitiers, tome 1, Ed. KULEUVEN et Gembloux, Bruxelles, 495 pages.

R

RHEOTEST M., (2010). Rhéomètre RHEOTEST RN et viscosimètre à capillaire RHEOTEST LK – Produits.

V

VIGNOLA C.L. (2002). Science et technologie du lait. Transformation du lait. Edition : Ecole Polytechnique de Montréal. Paris. 1-45 pages.

VIERLING E., (2003). Aliment et boisson-Filière et produit, 2ème édition, éditeurs, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine :11(270 pages).

VIERLING E., (2008). Aliments et boissons filières et produits. 3ème édition Biosciences et techniques. Paris. pp :15-16.

VANDERCAMMEN M., (2011). Quel Lait choisir. Crioc centre de recherche et d'information des organisations de consommateurs.015-11. p 1-3

Normes et textes algériens ;

J.O.R.A n° 24 du 16/avril/2017

-Décret exécutif n°17-140 du 14 Rajab 1438 correspondant au 11 avril 2017 fixant les conditions d'hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation humaine des denrées alimentaires.

-Décret exécutif n°10-90 du 10 mars 2010 complétant le décret exécutif n°04-82 du 18 mars 2004, fixant les conditions et les modalités d'agrément sanitaires des établissements dont l'activité est liée aux animaux, produits animaux et d'origine animal ainsi que leurs transports.

Webographie ;

(MARC, 2010) : <http://culture.qse.overblog.com/les-enjeux-de-la-qualite-dans-l-agroalimentaire> (5 Avril 2020)

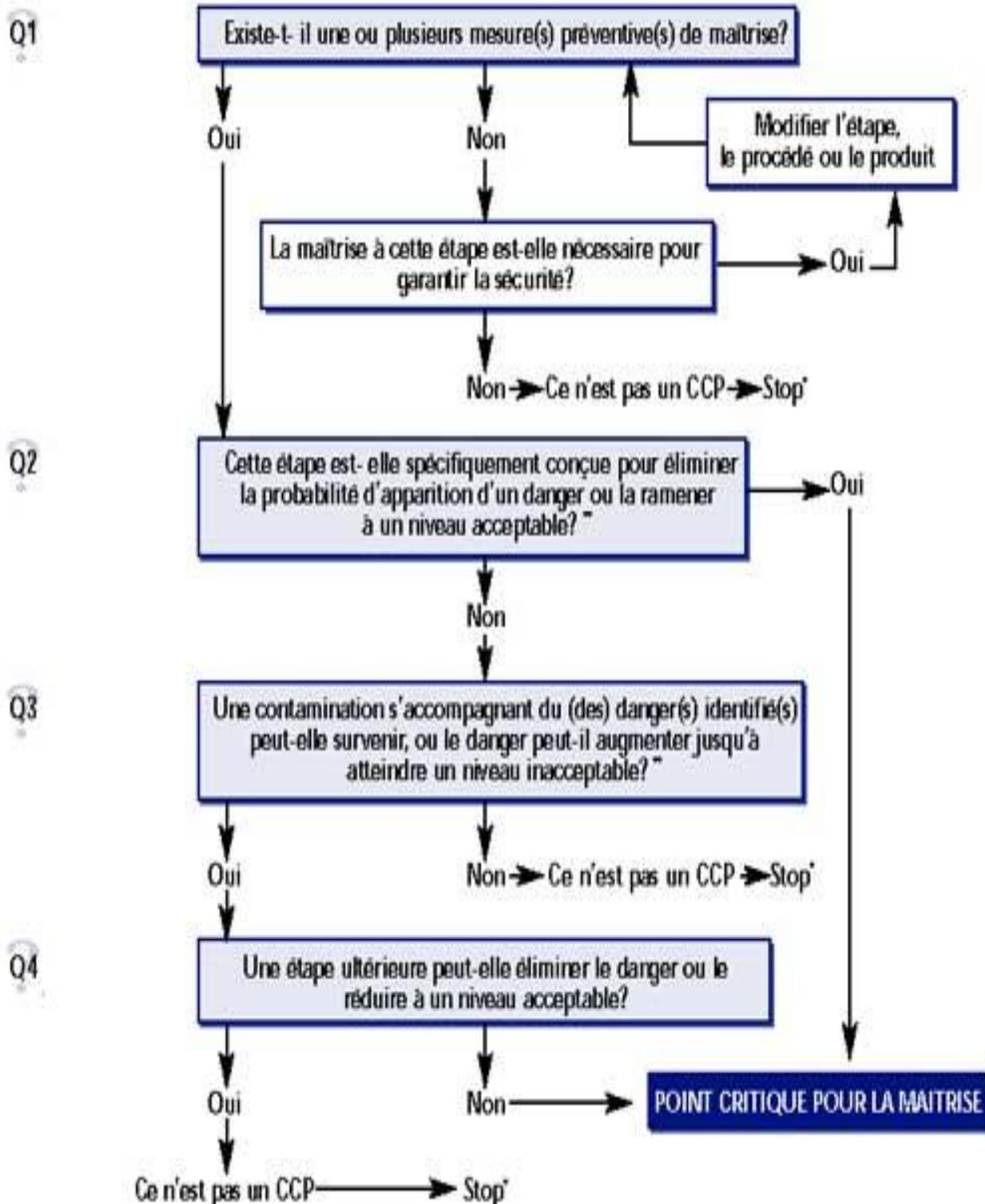
(GRANGER,2020) : <https://www.manager-go.com/management-de-la-qualite/> (5 Avril 2020)

(BINDI ,2018) : <http://www.axess-qualite.fr/demarche-qualite.html> (5 Avril 2020)

Anonyme (2012) : <http://www.fao.org/dairy-production-products/products/risques-sanitaires//fr/> (12 Mai 2020)

ANNEXES

Exemple d'arbre de décision pour identifier les points critiques pour la maîtrise

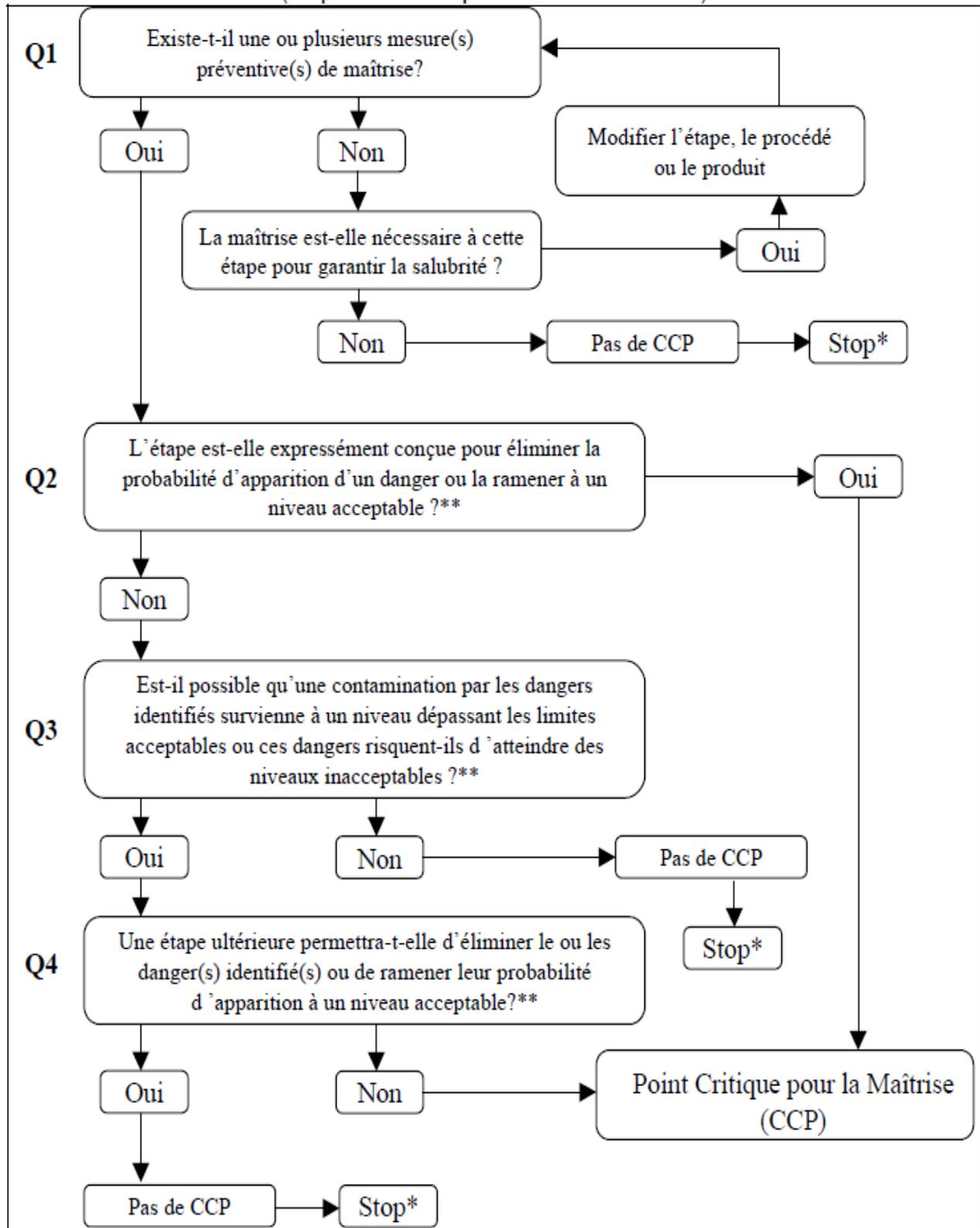


* Passer au prochain danger identifié dans le procédé alimentaire décrit

** Il est nécessaire de définir les niveaux acceptables et inacceptables en tenant compte des objectifs généraux de la détermination des CCP du plan HACCP.

EXEMPLE D'ARBRE DE DECISION PERMETTANT DE DETERMINER LES CCP

(Répondre aux questions dans l'ordre)



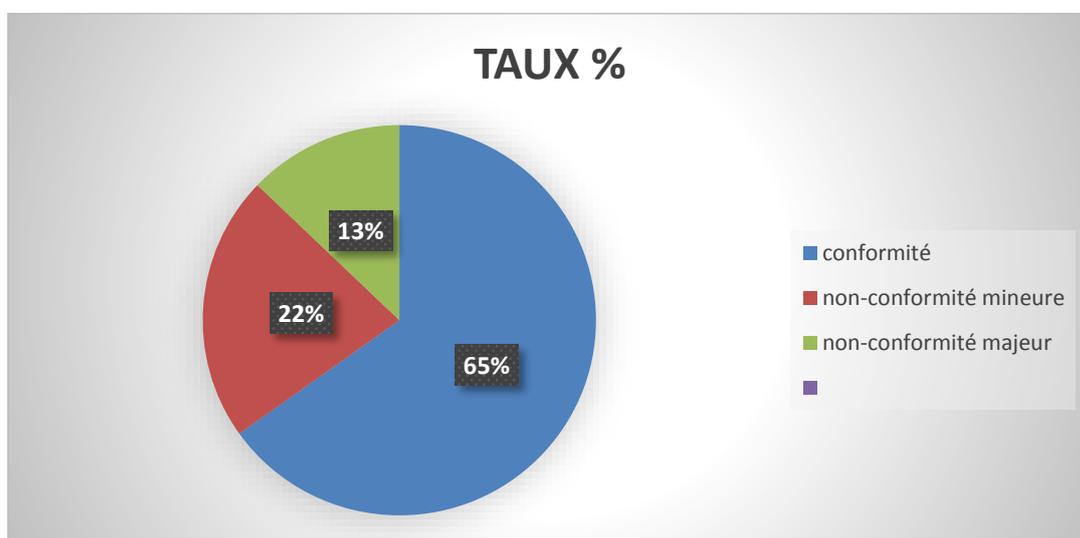


Figure N°14 : Taux de conformité et non-conformité au niveau de la laiterie Maison du lait.

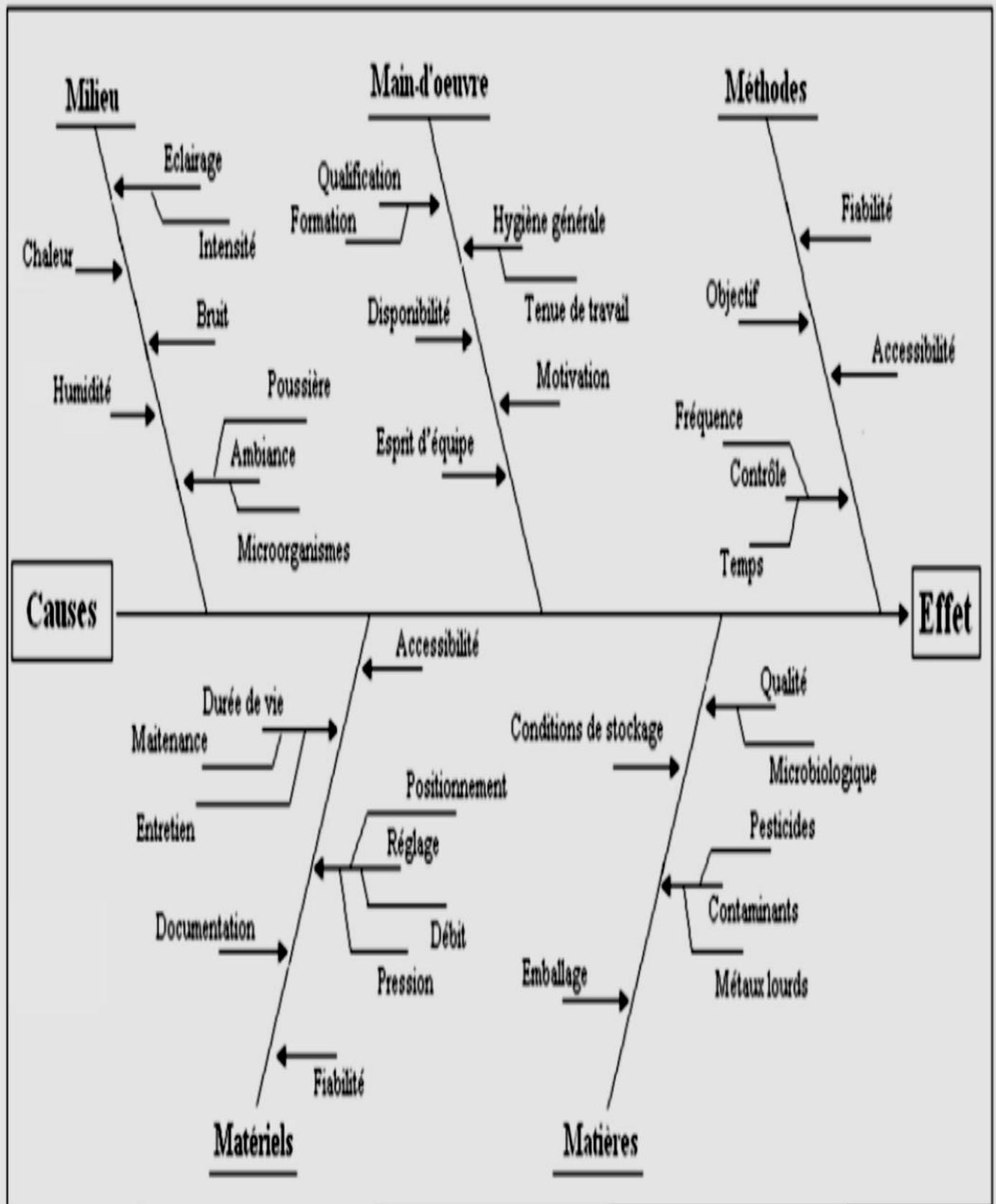


Figure N°II : Diagramme d'Ishikawa (5M) (Barboteau et al, 2001).

BULLETIN D'ANALYSE MICROBIOLOGIQUE N° :288/20

Dénomination produit : Lait pasteurisé partiellement écrémé sachet 1 litre Reçu le : 08-06-2020 Prélevé par : LE CLIENT Date début d'analyse : 08-06-2020 date fin d'analyse : 13-06-2020 Nom ou raison sociale du demandeur : LA MAISON DU LAIT SARL ZONE INDUSTRIELLE DE REMCHI- B.P.322-13500 –TLEMCEN	D.F. : 08-06-2020 Réf. Client : A-105-07-R
---	---

Germes étudiés (exprimés en ufc/ml)	ECHANTILLONS					Limites microbiologiques
	1er	2eme	3eme	4eme	5eme	
Germes aérobies à 30°C	1,1 .10 ³	1,4 .10 ³	9,6 ,10 ²	1,7 .10 ³	8 .10 ²	10 ⁴
Enterobacteriaceae	03	05	01	04	01	10
Salmonella/25 ml	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

INTERPRETATION/CONCLUSION :

Produit de qualité microbiologique **satisfaisante** selon l'arrêté interministériel du 02 Moharram 1438 correspondant au 04 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires.

OBSERVATIONS :

Le résultat obtenu ne concerne que l'échantillon reçu.

Bulletin établi le : 14-06-2020

Le responsable du laboratoire

BULLETIN D'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE N° : 168/20

Dénomination produit : Lait pasteurisé partiellement écrémé sachet 1 litre Reçu le : 08-06-2020 Prélevé par : LE CLIENT Date début d'analyse : 08-06-2020 date fin d'analyse : 13-06-2020 Nom ou raison sociale du demandeur : LA MAISON DU LAIT SARL ZONE INDUSTRIELLE DE REMCHI- B.P.322-13500 –TLEMCEN	D.F. : 08-06-2020 Réf. Client : A-105-07-R
--	---

paramètres	Réf.méthode	Résultats	Spécifications
Composition		Lait pasteurisé partiellement écrémé	
Contenance déclarée Contenance trouvée		1 000 ml 985 ml	
Observations		A conserver à +6°/+4°	
Caractéristiques organoleptiques : -aspect -couleur -goût		Liquide Blanc laiteux Caractéristique	
Densité		1032,8	
Test de stabilité		Stable	Stable
Teneur en acidité (exprimée en g d'acide lactique/litre)	IDA QUALITEC 109601	1,56	1,4 - 1,8
Teneur en matière grasse (exprimée en %)	Méthode GERBER	1,5 %	
Teneur en matière grasse (exprimée en g/l)	Méthode GERBER	1,5 g/l	
Teneur en matière sèche totale	Dessiccation	100,69 g/l	Min 98 %
Teneur en matière sèche dégraissée	Calcul	85,69 g/l	

INTERPRETATION /CONCLUSION :

Produit conforme selon le décret exécutif n° 01-50 du 18 Dhou El Kaada 1421 correspondant au 12 février 2001 portant fixation des prix à la production et aux différents stades de la distribution du lait pasteurisé conditionné en sachet.

Bulletin établi le : 14-06-2020
le responsable du laboratoire

Résumé :

Le mot « qualité » est le plus utilisé dans les entreprises, que ce soit dans le secteur alimentaire ou industriel, afin de garantir la salubrité et la qualité de sa production.

Notre travail est le résultat d'un stage effectué au niveau de la laiterie « La Maison Du Lait » unité Zahra - Remchi – Tlemcen.

Notre démarche s'est articulée en premier lieu, autour d'une évaluation et d'un diagnostic de l'état des lieux par l'application de la règle des 5M en utilisant une grille d'audit contenant 15 items et 55 critères, les résultats obtenus démontrent un taux de 65 % de conformité, et de 35 % de non-conformité. En second lieu, 6 points critiques ont été mis en évidence. Des recommandations ont été proposées pour chaque non-conformité et points critiques afin de les corriger. Selon le bulletin d'analyses microbiologiques qui ont conclu que le produit est de qualité satisfaisante, et pour les analyses physico-chimiques le produit est conforme.

Mots-clefs : lait, qualité, mesures préventives, conformité, 5M.

Abstract :

The word "quality" is most commonly used in companies, whether in the food or industrial sector, to guarantee the safety and quality of its production. Our work is the result of a training course carried out at the dairy " La Maison Du Lait " unit Zahra - Remchi - Tlemcen, Our approach was first based on an evaluation and diagnosis of the state of the premises by applying the 5M rule using an audit grid containing 15 items and 55 criteria. The results obtained show a 65% compliance rate and 35% non-compliance one. Secondly, 6 critical points were highlighted. Recommendations have been proposed for each non-compliance and critical point to correct them. According to the bulletin of microbiological analyses which concluded that the product is of satisfactory quality, and for the physico-chemical analyses the product is compliant.

Keywords : milk, quality, preventive measures, conformity, 5M.

ملخص :

كلمة "الجودة" أو "النوعية" هي الأكثر استخدامًا في الشركات، سواء في قطاع الأغذية أو الصناعة، لضمان سلامة وجودة إنتاجها « La maison du lait » عملنا هو نتيجة مرحلة تم تنفيذها في وحدة الألبان الزهراء - الرمشي - تلمسان، تم توضيح عملنا في المقام الأول، حول تقييم وتشخيص المخزون من خلال تطبيق قاعدة باستخدام شبكة تدقيق تحتوي على 15 مادة و 55 معيارًا، أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها نسبة امتثال 65٪، و 35٪ عدم امتثال. ثانيًا، تم التوصل إلى 6 نقاط حاسمة. وقد تم اقتراح توصيات لكل نقطة غير مطابقة ونقاط حرجة لتصحيحها. وفقا للتحاليل الميكروبيولوجية التي بينت إلى أن المنتج ذو جودة مرضية، والتحليل الفيزيوكيميائية للمنتج متوافقة.

الكلمات المفتاحية :

الحليب ، الجودة ، الإجراءات الوقائية ، الامتثال 5