

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université Frères Mentouri Constantine 1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie Appliquée

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master Professionnalisant

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Bioindustrie Analyse et Contrôle

Par: Kouhil Assia.

Kouhil Dallel.

Thème

Contribution à la mise en place d'un système HACCP
dans la ligne de production du fromage à pâte molle de
type camembert dans la laiterie El Grouz, Oued el
Athmania, Wilaya de Mila.

Membres de jury:

Président du jury: Prof. KACEM CHAUCHE N.

Rapporteur : Mr. ADJEROUD M.

Examinatrice : Dr. ZITOUNI H.

Année Universitaire : 2019/2020.

Remerciements

Avant tout on remercie dieu de nous avoir donné la force et le courage pour accomplir ce travail.

On adresse nos plus vifs remerciements à toutes les personnes ayant participés à la réalisation de ce travail

On tient à remercier notre encadreur Mr. ADJEROUD. M de nous avoir orienté, aidé et conseillé.

On remercie également tous nos proches pour leur soutien constant et leurs encouragements.

Enfin, on remercie tous les enseignants qui nous ont fournit un enseignement de qualité tout au long de notre cursus universitaire.

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Glossaire

Page

Introduction.....1

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1 : La qualité en industrie agroalimentaire

1-1-Définition de la qualité.....3

1-2-La qualité d'un produit alimentaire.....3

1-3-Notions relatives à la qualité.....3

1-3-1-Le système qualité.....3

1-3-2-L'assurance qualité.....4

1-3-3-Le management qualité.....4

1-3-4-La norme ISO 9000.....4

1-3-5-La norme ISO 22000.....4

1-4-Les principaux outils de la qualité.....5

1-4-1-La roue de Deming.....5

1-4-2-Le diagramme d'Ishikawa.....6

1-4-3-Le brainstorming.....7

1-4-4-L'audit qualité.....7

1-5-L'hygiène des aliments.....7

1-5-1-La sécurité des aliments.....8

1-5-2-La salubrité des aliments.....	8
CHAPITRE 2 : Le système HACCP.....	9
2-1- Définition du système HACCP.....	9
2-2- Historique.....	9
2-3- Objectifs et motivations.....	9
2-4-Préalables et facteurs clés de réussite du système.....	9
2-5-Les programmes pré requis (PRP).....	10
2-6-Les principes du système HACCP.....	10
2-7-Les étapes du système HACCP.....	11
2-7-1-Construction de l'équipe HACCP.....	11
2-7-2-Description du produit fini.....	12
2-7-3-Identification attendue du produit fini.....	12
2-7-4-Etablissement du diagramme des opérations.....	12
2-7-5-confirmation sur site du diagramme des opérations.....	13
2-7-6-Analyse des dangers.....	13
2-7-7-Détermination des points critiques CCP pour la maitrise.....	15
2-7-8-Fixation d'un seuil critique pour chaque CCP.....	15
2-7-9-Etablissement du système de surveillance des ccp.....	15
2-7-10- Mise en œuvre des actions correctives.....	16
2-7-11-Vérification du système HACCP.....	16
2-7-12-Etablissement d'un système documentaire.....	16
2-8-Contraintes liés à l'adoption du système HACCP.....	17
2-9-Les avantages liés à l'adoption du système HACCP.....	17

CHAPITRE 3 : Application du système HACCP dans la ligne de production du camembert

3-1- Présentation de l'unité	19
3-1-1- Localisation de l'unité.....	19
3-1-2- Fiche technique de l'entreprise.....	20
3-1-3- Historique des activités.....	21
3-1-4- Activités de l'entreprise.....	21
3-2- Moyens utilisés	22
3-3- Application du système HACCP dans la ligne de production du camembert	22
3-3-1- Etapes préliminaires	22
3-3-1-1- Proposition de l'équipe HACCP.....	22
3-3-1-2- Description du produit.....	23
3-3-1-3- Utilisation attendue.....	24
3-3-1-4- Diagramme de fabrication.....	24
3-3-1-5- Vérification du diagramme de fabrication.....	24
3-3-2- Les principes HACCP	27
3-3-2-1- Analyse des dangers.....	28
3-3-2-2- Détermination des points critiques.....	28
3-3-2-3- Etablissement des limites critiques.....	34
3-3-2-4- Mise en place d'un système de surveillance et des actions correctives pour chaque CCP.....	35
3-3-2-5- Vérification du système HACCP.....	36
3-3-2-6. Etablissement d'un système de documentation et d'enregistrement	37
Conclusion	38

Liste des tableaux

Tableau 1. Différents types de dangers alimentaires en fonction de leurs origines	14
Tableau 2. Fiche technique de l'entreprise.....	20
Tableau 3. Composition du produit fini.....	23
Tableau 4. Utilisation attendue du produit fini.....	24
Tableau 5. Les dangers identifiés, leurs origines et leurs mesures de maîtrise.....	29
Tableau 6. Les points critiques identifiés.....	33
Tableau 7. Les limites critiques.....	34
Tableau 8. Les procédures de surveillance et de correction.....	36

Liste des figures :

Figure 1. La roue de Deming	6
Figure 2. Le diagramme d'Ishikawa.....	6
Figure 3. L'hygiène des aliments.....	8
Figure 4. Méthode HACCP reposant sur les BPH.....	11
Figure 5. Séquence logique d'application du système HACCP.....	18
Figure 6. Laiterie el Grouz	19
Figure 7. Localisation de la laiterie Grouz Benhacine	20
Figure 8. Le diagramme de fabrication du camembert.....	25
Figure 9. Exemple d'arbre de décision pour identifier les points critiques	32

Liste des abréviations

Aw: Activity of water (activité de l'eau).

BFF: Bonnes pratiques de fabrication.

BPH: Bonnes pratiques d'hygiène.

C : Chimique.

°C : Degré Celsius.

CCP : Critical Control Point.

Cm : Centimètre.

EURL : Entreprise unipersonnelle à responsabilité limitée.

DA : Dinar Algérien.

FAO: Food and Agriculture Organisation.

g: Gramme.

h: heure.

HACCP: Hazard Analysis Critical Control Point.

IAA: Industrie agroalimentaire.

ISO: International Standard Organisation.

L : litre

M: Microbiologique.

5M : Main d'œuvre, Méthode, Milieu, Matériel, Matière première.

MS : Matière sèche.

NASA : National Aeronautics and Space Administration.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

P : Physique.

PRP : Programme pré –requis.

S : seconde.

4S : Satisfaction, sécurité, Service, santé.

T : Température.

% : pour cent.

Glossaire

Action corrective : action visant à éliminer une non-conformité détectée ou une autre situation indésirable.

Analyse des dangers : Le processus de collecte et d'évaluation des informations sur les dangers identifiés dans les matières premières et les autres ingrédients, dans l'environnement, dans le procédé ou dans l'aliment, et des conditions conduisant à leur présence, afin de décider si ce sont des dangers significatifs ou pas.

Arbre de décision : Consiste en une série systématique de quatre questions conçues pour estimer objectivement si un CCP est nécessaire pour maîtriser le danger identifié à une étape donnée.

Codex Alimentarius (code alimentaire) : un programme commun de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) consistant en un recueil de normes, codes d'usages, directives et autres recommandations relatifs à la production et à la transformation agroalimentaires qui ont pour objet la sécurité sanitaire des aliments.

Danger : Agent biologique, physique, chimique présent dans un aliment ayant potentiellement un effet nocif sur la santé.

Denrée alimentaire : toute substance traitée, partiellement traitée ou brute destiné à l'alimentation humaine.

Diagramme de fabrication : présentation schématique et systématique de la séquence des étapes et les opérations de production d'un produit alimentaire donné.

FAO: Food and Agriculture Organization: organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, spécialisée dans l'aide au développement et chargée d'améliorer le niveau de vie, l'état nutritionnel et la productivité agricole.

Hygiène : dispositions prises pour assurer la propreté de l'ensemble des éléments en contact direct ou indirecte avec les produits en cours de fabrication. S'applique au matériel, aux locaux, à l'environnement, aux personnes, aux matières.

Industrie agroalimentaire : l'ensemble des activités industrielles qui transforment des productions alimentaires issues de l'agriculture ou de la pêche en aliments industriels destinés essentiellement à la consommation humaine.

Limite critique : Un critère, observable ou mesurable, relatif à une mesure de maîtrise à un CCP, qui distingue l'acceptabilité de l'inacceptabilité de l'aliment.

Mesures correctives : toute mesure à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au CCP indiquent une perte de maîtrise.

Mesures de maîtrise : Toute intervention ou activité à laquelle on peut avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger ou pour le ramener à un niveau acceptable.

Niveau acceptable : Le niveau d'un danger dans un aliment auquel, ou en dessous duquel, l'aliment est considéré comme sûr.

Plan HACCP : Documentation ou ensemble de documents, préparés en accord avec les principes HACCP, pour assurer la maîtrise des dangers significatifs dans l'entreprise alimentaire.

Point critique pour la maîtrise : (CCP Critical Control Point) Une étape à laquelle une mesure de maîtrise peut être appliquée et est essentielle pour prévenir éliminer ou ramener à un niveau acceptable un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires.

Programme pré-requis PRP : Programme incluant les bonnes pratiques d'hygiène, les bonnes pratiques agricoles et les bonnes pratiques de fabrication, ainsi que d'autres pratiques et procédures telles que la formation et la traçabilité, instaurant les conditions environnementales et opérationnelles de base qui constituent le socle de la mise en œuvre d'un système HACCP.

Risque : Probabilité d'apparition d'un effet nocif sur la santé. Un risque résulte de la présence d'un danger.

Surveillance: Réalisation d'une séquence planifiée d'observations ou de mesurages des paramètres qui permettent d'évaluer si une mesure de maîtrise fonctionne comme prévu.

Système HACCP : Le développement et la mise en œuvre des procédures respectant le plan HACCP.

Vérification : Application de méthodes, procédures, tests et autres évaluations, en plus de la surveillance, pour déterminer si une mesure de maîtrise a fonctionné comme prévu.



Introduction

Introduction :

L'industrie laitière occupe une place importante dans l'activité économique de l'Algérie, cependant, les produits laitiers sont très périssables et constituent un milieu favorable au développement des microorganismes pathogènes. Des conditions d'hygiène peu maîtrisées peuvent entraîner des conséquences dramatiques sur la santé du consommateur mais aussi une baisse économique.

Pour maîtriser la qualité des aliments, les producteurs du secteur agroalimentaire appliquent une démarche classique qui repose sur l'autocontrôle (contrôle sur le produit fini, règles d'hygiène...) et le contrôle externe (contrôle réglementaire). Cette démarche est indispensable mais ne garantit pas toujours la salubrité des denrées alimentaires. Il est donc nécessaire d'appliquer une démarche qui repose sur des mécanismes de prévention et de maîtrise des dangers sanitaires pouvant affecter les aliments.

Le système HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point- Analyse des dangers, points critique pour leur maîtrise) est reconnu internationalement comme le système d'assurance sanitaire des aliments. Cet outil s'appuie sur une approche systématique visant à prévenir, éliminer ou réduire à un niveau acceptable tout danger biologique, physique et chimique associé aux denrées alimentaires.

La démarche consiste à identifier et analyser les dangers liés au produit alimentaire, de définir les moyens nécessaires à leur maîtrise, d'appliquer un système de surveillance à des étapes que l'on appelle points critiques, pour enfin corriger les lacunes détectées pouvant menacer la salubrité des aliments, et ce pendant toutes les étapes de fabrication des denrées alimentaires.

L'objectif de notre travail consiste en :

- L'identification des différents dangers associés à la production du fromage à pâte molle (camembert) et définir les moyens de leur maîtrise, identifier les points critiques (CCP) et établir des limites critiques pour chaque CCP et enfin définir les procédures de surveillance des CCP et les actions correctives en cas de dépassement des limites critiques.

Nous évoquerons dans un premier temps quelques notions de la qualité, nous aborderons ensuite la démarche HACCP, ses programmes préalables, ses principes et les étapes de son application, un troisième chapitre est réservé à l'application du système HACCP dans la ligne

de fabrication du fromage à pâte molle de type camembert, pour enfin conclure par quelques recommandations et propositions.



Chapitre 1

1.1. Définition de la qualité

Selon la norme ISO 8402 : « la qualité est l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites » (**Falconnet et al., 1994**).

1.2. La Qualité d'un produit alimentaire

Les produits alimentaires diffèrent des produits industriels principalement par leur composition. En effet, les denrées alimentaires se caractérisent par la présence de matières évolutives et susceptibles de subir des dégradations biochimiques et microbiologiques. Le secteur des industries agroalimentaires (IAA) est donc considéré comme un secteur à part (**Ndiaye, 1994**).

La qualité d'un produit alimentaire est défini par :

- La sécurité qu'il apporte aux consommateurs (qualité hygiénique).
- Les facteurs sensoriels (qualité organoleptique).
- Ses caractéristiques : poids ou volume net, critères physicochimiques ...
- Ses performances nutritionnelles : apport énergétique (glucides, lipides, protéines, protides ...), teneur en nutriments essentiels (sel, minéraux, vitamines, acides aminés...)
- Qualité de service : disponibilité du produit sur les points de ventes, présentation du produit, emballage (étiquetage), commodité, facilité d'emploi (**Coez et Douesnard, 1990**).

La qualité d'un produit alimentaire comprend donc quatre composantes qui sont d'ordre : hygiénique, organoleptique, nutritionnel et technologique.

Pour un produit alimentaire, les composantes de la qualité sont résumées par la règle des 4 S : la Satisfaction, qui correspond à l'organoleptique, la Santé, faisant référence à la nutrition, la Sécurité et le Service (**Falconnet et Bonbled, 1994**).

1.3. Notions relatives à la qualité

1.3.1. Le système qualité

Le système qualité est un dispositif complet qui permet de mettre en œuvre la politique qualité et l'amélioration continue de la performance. Il comprend :

-Un système de documentation: procédures, processus, protocoles,

-Un système de vérification : audits internes et externes,

-Un système d'analyse des résultats : revue de direction (**Alioua, 2012**).

1.3.2. L'assurance qualité

D'après la norme ISO 8402-94 : « l'assurance qualité est un ensemble d'actions préétablies et systématiques permettant de s'assurer qu'un produit ou qu'un service satisfera aux exigences exprimées ».

1.3.3. Le management qualité

Selon la norme ISO 8402 : " le management qualité est une démarche systématique d'analyse de la performance d'une organisation dans le but d'améliorer la qualité et l'efficacité de cette organisation par des méthodologies, des techniques et des outils spécifiques."

L'objectif d'un système de management qualité est de démontrer la capacité d'un organisme à satisfaire les exigences:

-Des clients,

-De la réglementation,

-Des règles internes qu'il s'est donné (**Hosotani, 1994**).

1.3.4. La norme ISO 9000

L'iso 9000 désignent un ensemble de normes relatives au management de la qualité publiées par l'organisation internationale de normalisation (ISO) :

-La norme ISO 9000 : définit les concepts et principes du management de la qualité.

-La norme ISO 9001 : spécifie les exigences d'un système de management de la qualité pour obtenir et accroître la satisfaction des clients.

-La norme ISO 9004 : fournit des conseils pour l'amélioration continue des performances et l'apport d'avantages pour l'ensemble des parties (**Lérat-Pytlak, 2002**).

1.3.5. La norme ISO 22000

L'ISO 22000 est une norme qui spécifie les exigences d'un système de management de la sécurité des denrées alimentaires d'un organisme souhaitant démontrer son aptitude à :

- Maîtriser efficacement les dangers liés à la sécurité des aliments ;
- Fournir en permanence des produits finis sûrs satisfaisants à la fois aux exigences des clients et des parties intéressées ;
- Mettre en place une démarche structurée d'amélioration continue (**Boutou, 2008**).

1.4. Les principaux outils de la qualité

1.4.1. La roue de Deming

La boucle de la qualité, appelée aussi roue de Deming, est une méthode séquentielle de conduite et d'amélioration de projet qui permet d'exécuter un travail de manière efficace et Permanente (**Pitet, 2008**).

Le docteur Deming a illustré cette démarche comme une roue roulant sur un sol montant, de manière à élever le niveau de la gestion de la qualité (**Duret et Pillet, 2005**).

Cet outil s'appuie sur quatre étapes principales :

- Planifier (Plan): définir les objectifs à atteindre et établir un plan d'action qualité.
- Faire (Do): mettre en application ce qui a été planifié.
- Vérifier (Check): contrôler et vérifier que les objectifs visés sont atteints.
- Réagir (Act) : prendre des mesures correctives pour arriver au résultat, et s'assurer que cet acquis demeurera stable. Réagir en cas de problème, et repasser à la phase (plan). (**Legrand, 2016**). La figure 1, illustre la boucle de qualité.

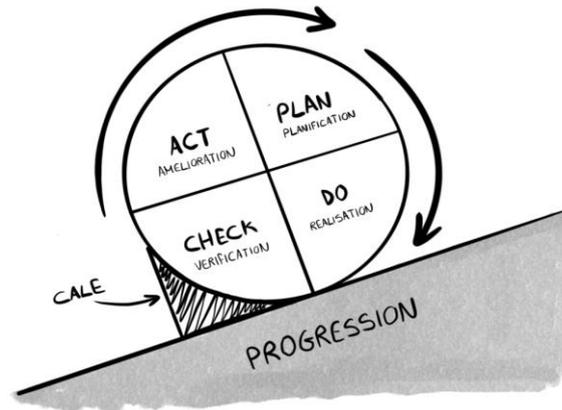


Figure 1: la roue de Deming Source image: everlaab.com

1.4.2. Le diagramme d'Ishikawa

Le Diagramme de causes et effets, ou diagramme d'Ishikawa, ou diagramme en arêtes de poisson ou encore 5M, est un outil développé par Kaoru Ishikawa en 1962. Dédié au monde de la qualité initialement, ce diagramme permet de comprendre les causes et les effets d'un problème (**Gautier, 2015**).

Dans ce diagramme il faut relever toutes les causes concevables et les mettre en relation de cause à effet pour constituer un système. C'est une visualisation graphique simple qui identifie en terme pratique le problème (l'effet ou le défaut) constaté et l'ensemble des causes potentiel détectées par les participants (**Chauvel, 1994**). Ces derniers sont rangées dans des catégories dites les « 5M »: méthodes, main d'œuvre, matériel (équipement), milieu (environnement), matières comme le montre la figure 2.

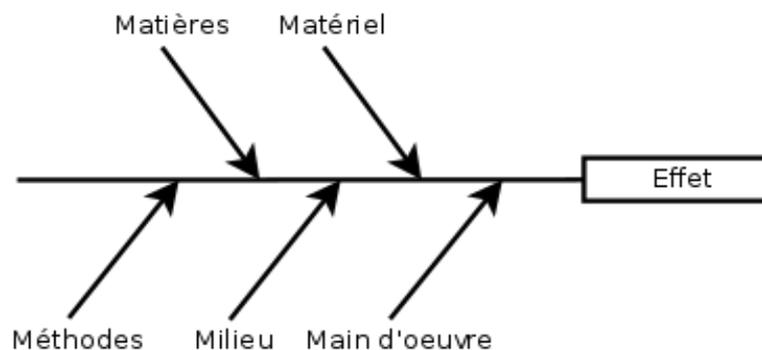


Figure 2 : le diagramme d'Ishikawa.

1.4.3. Le Brainstorming

C'est une technique collective de recherche d'idées créatives. Elle nécessite l'instauration d'un dialogue, visant à instaurer un flux libre de pensées entre les membres du groupe **(Bernard, 2000)**.

C'est donc une séance de travail organisée par un animateur permettant de mutualiser les idées de l'ensemble des participants sur un thème donné. Le nombre de participants étant généralement limité à dix **(Severino, 2010)**.

1.4.4. L'audit qualité

Le mot « audit » vient du verbe auditer, qui veut dire écouter **(Bellaïche, 2015)**.

L'audit qualité consiste à évaluer l'efficacité d'un système complexe dont le but est de satisfaire des clients **(Gogue, 2000)**.

Les audits sont de deux types :

- Audits internes à l'initiative de l'entreprise elle-même,
- Audits externes à l'initiative d'un organisme tiers (donneurs d'ordres ou organisme de certification) **(Eck et Gillis, 2006)**.

1.5. L'hygiène des aliments

L'hygiène des aliments est l'ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire **(Boutou, 2008)**.

L'hygiène dans le secteur agroalimentaire a fait de gros progrès durant ces dernières décennies mais c'est pourtant le domaine où il reste le plus à faire et cette amélioration aurait un impact significatif sur la santé. Ces progrès seront obtenus grâce à une bonne éducation et des comportements adaptés à tous les niveaux de la chaîne alimentaire **(Diallo, 2010)**.

L'hygiène des aliments a deux composantes : la sécurité des aliments et la salubrité des aliments.

1.5.1. La sécurité des aliments

La sécurité (ou innocuité) des aliments est l'assurance que les aliments ne causeront pas de dommage au consommateur quand ils sont préparés ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés (**Boutou, 2008**).

1.5.2. La Salubrité des aliments

La salubrité des aliments est l'assurance que les aliments, lorsqu'ils sont consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés, sont acceptables pour la consommation humaine. Elle s'applique plus aux caractéristiques intrinsèques du produit, à savoir le goût, l'odeur, la texture, la présentation, avec la présence de microbes de dégradation (bactéries, levures et moisissures).

Dans le cas d'insalubrité on peut perdre le produit et dans le cas d'insécurité on peut perdre le consommateur (**Boutou, 2008**). Un schéma illustrant la sécurité des aliments est représenté par la figure 3.

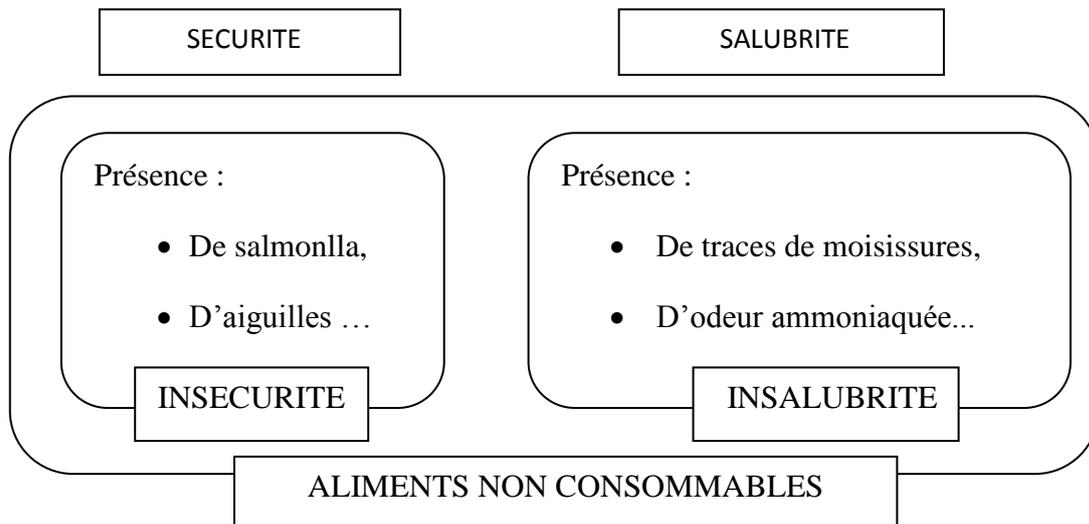


Figure 3: L'hygiène des aliments selon (**Boutou, 2008**).



Chapitre 2

2.1. Définition du système HACCP:

Le mot HACCP est une abréviation en anglais de Hazard Analysis Critical Control Point se traduisant en français par « Analyse des dangers - Points critiques pour leur maîtrise » (**Quittet et al., 1999**). C'est une approche systématique et préventive qui aborde des risques biologiques, chimiques, et physiques par l'anticipation et l'empêchement, plutôt que par l'inspection du produit final (**Featherstone, 2015**).

Lorsqu'il est mis en place, le système HACCP permet à l'entreprise de garantir la sécurité des aliments fabriqués. Son principe consiste à identifier et évaluer les dangers associés aux différents stades du processus de production d'une denrée alimentaire, à définir et à mettre en œuvre les moyens nécessaires à leur maîtrise (**Vierling, 1998**).

2.2. Historique :

À l'origine, le concept du HACCP a été développé comme un système de sécurité microbiologique au début du programme spatial américain dans les années 1960 pour garantir la sécurité des aliments pour les astronautes. Le système d'origine a été conçu par Pillsbury Company, en coopération avec la National Aeronautics and Space Administration (NASA) aux États-Unis et les laboratoires de l'armée américaine (**Boutou, 2008**).

Le HACCP et les directives concernant son application ont été élaborés par le comité de l'hygiène alimentaire de la Commission du Codex Alimentarius. Elles ont été publiées en 1993, puis révisés en 2003 (**Boutou, 2008**).

2.3. Objectifs et motivations :

Le système HACCP vise à :

- Identifier et évaluer les risques associés à chaque étape de production ;
- Définir les moyens nécessaires à leur maîtrise et à leur surveillance ;
- S'assurer que ces moyens sont mis en œuvre efficacement (**Canon, 2008**).

2.4. Préalables et facteurs clés de réussite du système :

Le HACCP n'apporte pas de solution à lui tout seul. Il faut y ajouter d'autres conditions préalables à la transformation des aliments tels que les bonnes pratiques, les exigences

réglementaires, La formation du personnel ainsi qu'un ferme engagement de la part de la direction .Le HACCP ne peut en aucun cas les remplacer (**Boutou, 2008**).

2.5. Les programmes prérequis (PRP):

Les exigences en matière d'hygiène qui s'appliquent aux établissements de transformation des denrées alimentaires sont communément appelées « programme préalable » ou « programme pré requis ». Le respect de ces exigences assure des conditions propices à la production ou à la fabrication d'aliments salubres et par conséquent soutiennent l'implantation du système HACCP. En effet, si ces programmes ne fonctionnent pas correctement, la mise en place du système HACCP sera compliquée (**Vignola, 2002**).

Parmi les programmes préalables à la mise en place du système HACCP : les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et les bonnes pratiques de fabrication (BPF).

Les BPH et BPF sont un ensemble de règles d'hygiènes concernant la conception des locaux, l'environnement de fabrication, le comportement du personnel, les flux de circulation visant à produire dans de meilleures conditions d'hygiène. Il est indispensable de les connaître, de les transposer à son activité et de les respecter (**Barillet, 1997**).

2.6. Les principes du système HACCP :

Selon (**El atyqy, 2005**), La mise en œuvre du système HACCP repose sur sept principes fondamentaux:

- Principe 1 : Analyse des dangers.
- Principe 2 : Détermination des points critiques pour la maîtrise (CCP).
- Principe 3 : Fixation des limites critiques.
- Principe 4 : Mise en place d'un système de surveillance des CCP.
- Principe 5 : Détermination des mesures correctives.
- Principe 6 : Mise en place des procédures de vérification du système HACCP.
- Principe 7 : Mise en place d'un système de documents et d'enregistrements.

La figure 4, récapitule les sept principes fondamentaux du système HACCP.

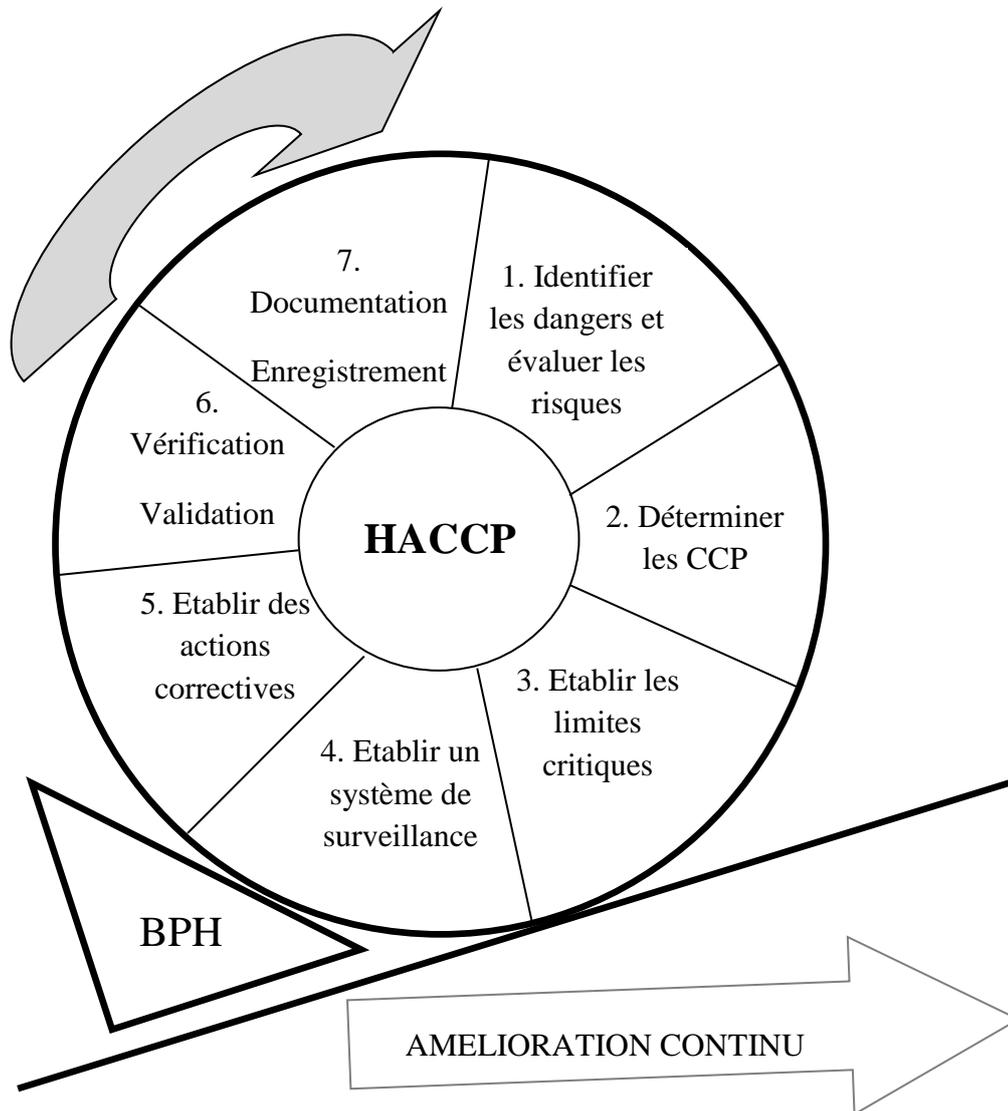


Figure 4: Méthode HACCP reposant sur les BPH

2.7. Les étapes du système HACCP :

Le système HACCP se réalise en douze étapes, les cinq premières étapes sont appelées (étapes préliminaires), les étapes suivantes correspondent aux (sept principes HACCP) (Boutou, 2008).

2.7.1. Construction de l'équipe HACCP :

Avant de procéder au choix des membres de l'équipe HACCP, il est extrêmement important d'obtenir l'engagement total de la direction à tous les niveaux pour l'initiative HACCP. Sans un engagement ferme, il serait difficile, voire impossible, de mettre en œuvre le plan HACCP. La première étape consiste à constituer une équipe multidisciplinaire composée de

représentants des départements de la production, des installations sanitaires, de la maîtrise de la qualité et de la microbiologie alimentaire. Chaque membre de l'équipe doit être chargé de segments spécifiques de la chaîne alimentaire devant être couverts par le système HACCP et participer au développement du système (CNUCED, 2002).

Le personnel sélectionné doit avoir des notions de base en :

- Technologie de l'équipement utilisé sur les lignes de fabrication
- Aspects pratiques des procédés alimentaires
- Technologie des procédés alimentaires
- Microbiologie alimentaire appliquée
- Principes et techniques du système HACCP.

2.7.2. Description du produit fini :

Il faut regrouper les informations permettant de caractériser le produit fini: matières premières, ingrédients, formulation et composition du produit : volume, forme, structure, texture, caractéristiques physicochimiques (pH, activité de l'eau A_w , conservateurs), températures de stockage, de cuisson et de distribution ainsi que l'emballage (Jeantet et al., 2006).

2.7.3. Identification attendue du produit fini :

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).

2.7.4. Établissement du diagramme des opérations :

Cette étape consiste en la description la plus précise et la plus pertinente du processus de réalisation depuis l'arrivée des matières premières jusqu'au produit fini. Cette description doit aller bien au-delà de l'élaboration d'un simple diagramme de fabrication. En effet, celui-ci

doit être accompagné d'informations le plus souvent techniques permettant de connaître précisément :

- Les locaux et les différents flux.
- La nature des opérations, leur fonction et leur chronologie.
- Les caractéristiques des opérations, les paramètres temps et température.
- Les caractéristiques des matériels utilisés.
- Les informations liées aux bonnes pratiques et au plan de nettoyage/désinfection **(Federighi, 2015)**.

2.7.5. Confirmation sur site du diagramme des opérations :

Cette étape doit avant tout permettre de vérifier qu'il n'y a pas d'oublis majeurs sur les documents établis lors des étapes précédentes. Il est important que cette vérification soit faite par l'équipe HACCP au complet et porte sur toutes les étapes et informations associées, et dans les conditions réelles de fabrication **(Federighi, 2015)**.

2.7.6. Analyse des dangers :

L'analyse des dangers est le premier principe du système HACCP. Comme l'acronyme HACCP l'indique, elle en représente une des plus importantes étapes. Elle recommande une expertise technique et des bases scientifiques dans plusieurs domaines pour identifier correctement tous les dangers potentiels associés au produit pendant toutes ses étapes de production. Tous les dangers biologiques, chimiques et physiques doivent être considérés **(FAO, 2001)**.

L'analyse des dangers comprend les actions majeures suivantes :

- Identifier les dangers.
- Evaluer les dangers.
- Définir et mettre en œuvre les mesures de maîtrise **(Boutou, 2008)**.

2.7.6.1. Identification des dangers :

Les dangers peuvent être d'ordre microbiologique (M), chimique (C) et physique (P).

Dangers biologiques :

Les dangers biologiques d'origine alimentaire incluent des micro-organismes tels que certaines bactéries, virus, moisissures et parasites. Ces organismes sont souvent associés aux humains et produits crus entrant dans la chaîne de fabrication alimentaire. Plusieurs font partie de la flore naturelle de l'environnement où les aliments sont cultivés (**Boutou, 2008**).

Dangers chimiques :

Les contaminants chimiques peuvent exister naturellement dans les aliments ou y être ajoutés pendant leur traitement. À dose élevée, des produits chimiques nocifs ont été associés à des intoxications alimentaires aiguës et, à faible dose et répétitive, peuvent être responsables de maladies chroniques (**Boutou, 2008**).

Dangers physiques :

Les dangers physiques sont des corps étrangers qui peuvent apparaître dans le produit. Ils sont responsables de certaines anomalies tels que : les étouffements, les déchirures ou perforations au niveau du tube digestif (cas critique) ou d'une insatisfaction du client (**Goue, 2017**). Le tableau 1, récapitule les différents dangers alimentaires.

Tableau 1: Différents types de dangers alimentaires en fonction de leurs origines (**Bucher, 2002**).

Dangers microbiologiques	Dangers chimiques	Dangers physiques
Salmonelles.	Dioxine.	Objets métalliques.
<i>Listeria monocytogenes</i> .	Boues d'épuration.	Objets plastiques.
<i>Staphylococcus aureus</i> .	Pesticides.	etc...
<i>Escherichia Coli</i> .	Métaux lourds.	
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> .	Nitrates.	
Mycotoxines etc...	etc...	

2.7.6.2. Evaluation des risques associés aux dangers :

Il est nécessaire de procéder, pour chaque danger, à une évaluation des risques dans le but de déterminer si leur élimination ou leur réduction à un niveau acceptable est essentielle pour la production d'aliments sûrs (**Goue, 2017**).

Les dangers dont la probabilité d'apparition et la gravité des effets sont faibles ne doivent pas être abordés dans le cadre du système HACCP mais plutôt être traités par les programmes pré requis (PRP) décrits dans les principes généraux d'hygiène alimentaire du Codex (**Boutou, 2008**).

2.7.6.3. Détermination des mesures de maîtrise :

L'équipe chargée de la sécurité des aliments doit déterminer les mesures de maîtrise permettant d'éviter, de réduire à un niveau acceptable ou de supprimer les dangers préalablement identifiés, en particulier aux étapes sensibles (**Boutou, 2008**).

2.7.7. Détermination des points critiques CCP pour la maîtrise :

Un point critique représente tout point, étape ou procédure où un danger pour la santé peut être évité, éliminé ou réduit à un niveau acceptable par une action de maîtrise appropriée (**Kaanane, 2006**).

La détermination d'un CCP est facilitée dans le cadre de la méthode HACCP par l'application d'un arbre de décision (**Quittet & Nellis, 1996**).

Un CCP doit permettre la maîtrise d'un danger, si tel n'est pas le cas, ce n'est pas un CCP (**Bariller, 1997**).

2.7.8. Fixation d'un seuil critique pour chaque CCP :

Il est nécessaire de définir pour chaque CCP identifié un ou plusieurs paramètres qui peuvent apporter la preuve que le point est « sous contrôle ». Ces paramètres (limites critiques) doivent être rapidement et facilement mesurables et observables afin de permettre une réaction aussi rapide que possible lorsque la déviation survient (actions correctives) (**Federighi, 2015**). Les paramètres peuvent être : la température, le temps, le pH, l'activité de l'eau (A_w), la teneur en additifs, en conservateurs, en sel, valeurs stérilisatrices, valeurs pasteurisatrices, critères microbiologiques, des paramètres sensoriels tel que l'aspect, la texture (**Jouve, 1996**).

2.7.9. Etablissement du système de surveillance des CCP :

Il peut s'agir d'observations visuelles (nettoyage), de mesures physico-chimiques ou d'analyses microbiologiques effectuées au niveau de chaque point critique. Les résultats doivent être enregistrés et interprétés (**Jeantet et al., 2006**).

La surveillance peut être continue ou discontinue :

- La surveillance continue, lorsqu'elle est possible, est préférable. Elle est conçue pour détecter des variations autour de niveaux cibles, permettant ainsi leur correction à temps. Quand la surveillance n'est pas continue, sa fréquence doit être suffisante pour assurer la maîtrise du CCP (**Canon, 2008**).

2.7.10. Mise en œuvre des actions correctives :

Les mesures correctives sont des actions préétablies par l'équipe HACCP et qui doivent être immédiatement appliquées lorsque le système de surveillance révèle une déviation indiquant la perte ou l'absence de maîtrise d'un point critique. Cela peut être le triage d'un lot de produit, la révision de procédure, le traitement de l'eau, la restérilisation ou la repasteurisation ou tout simplement le rejet du produit (**Kaanane, 2006**).

2.7.11. Vérification du système HACCP :

Les lignes directrices du Codex définissent la vérification comme étant l'application de méthodes, procédures, tests et autres évaluations, en plus de la surveillance, pour déterminer la conformité avec le plan HACCP. Elle doit être entreprise à la fin de l'étude HACCP. Les procédures de vérification doivent être programmées à des fréquences qui garantissent le suivi continu des CCP (**Perret-du-cray, 2008**).

Les activités de vérification peuvent inclure : la procédure aux échantillonnages aléatoires, la révision du plan HACCP, des enregistrements, des fiches établies et des déviations, des enquêtes auprès des consommateurs et l'examen des réclamations clients...etc (**Hoarau et Chemat, 2004**).

2.7.12. Etablissement d'un système documentaire :

Etablir un système documentaire contenant toutes les procédures et tous les relevés de valeurs concernant ces principes et leur mise en place est d'une importance capitale. Les dossiers sont indispensables pour garantir la bonne application du Plan HACCP il s'agit des procédures

relatives aux CCP, des enregistrements de surveillance des ccp, des actions correctives mise en place, la conclusion de la vérification du système (**Allwood et al., 2004**).

2.8. Contraintes liés à l'adoption du système HACCP :

Il existe plusieurs obstacles à l'adoption du système HACCP dans les industries agroalimentaires. Ces obstacles sont en général d'ordres financiers et techniques. En effet, l'absence de planification à long terme en matière de sécurité alimentaire (**Batt et Qijun, 2016**), le manque de connaissance de l'HACCP et l'absence de formation aux bonnes pratiques de fabrications et d'hygiènes (**Baş et al., 2007**), constituent des obstacles importants à l'adoption du système HACCP dans les entreprises agroalimentaires.

Les difficultés d'identification des dangers, la documentation excessive et le personnel à convaincre de l'importance de l'HACCP, constituent également des obstacles non négligeables à la mise en place et à l'exploitation du système dans les entreprises agroalimentaires (**Eves et Dervisi, 2005**).

2.9. Les avantages liés à l'adoption du système HACCP :

L'adoption du système HACCP permet aux entreprises agroalimentaires de garantir la satisfaction de leur clientèle et d'améliorer leur image (**Baek et al., 2012 ; Henson et al., 1999**).

Il permet aussi, d'améliorer la compréhension de l'hygiène alimentaire et des bonnes pratiques de fabrication chez les employés (**Baek et al., 2012**), d'adopter une attitude qualité, de minimiser les risques d'intoxication alimentaires et d'augmenter les gains financiers (**Qijun et Batt, 2016 ; Bai et al., 2007**).

Son caractère préventif, permet la limitation des coûts, en minimisant le volume de produits faisant l'objet d'un rejet ou d'un rappel. Avec un système de contrôle fréquent, l'HACCP permet aux entreprises de détecter en amont les problèmes ou dysfonctionnements éventuels, et réduire ainsi les charges qui y sont associées (**Goue, 2017**).

La figure 5, résume et illustre toutes les étapes citées ci-dessus.

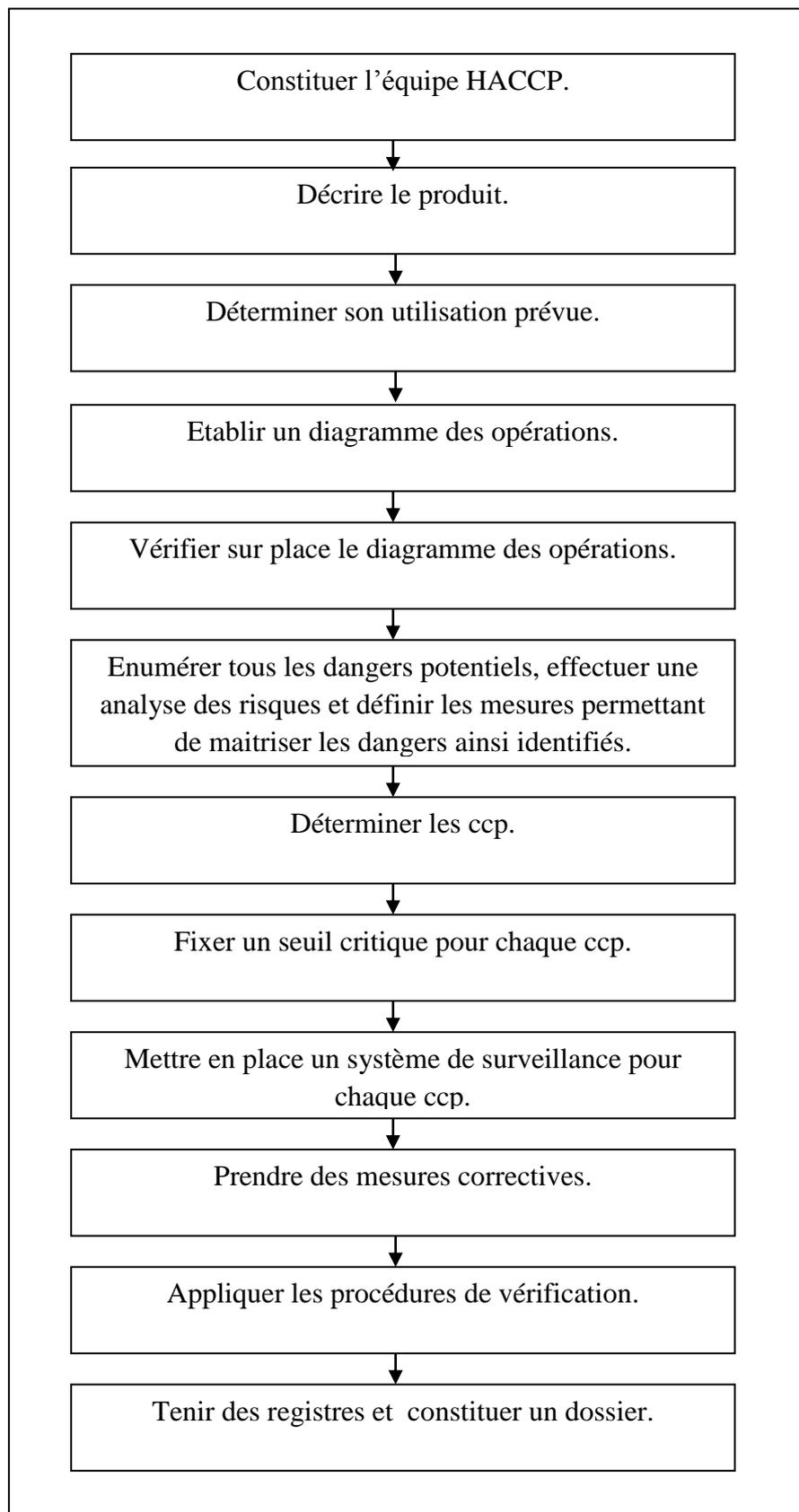


Figure 5 : Séquence logique d'application du système HACCP (FAO, 1997 ; WHO, 1997 ; Codex Alimentarius, 1997).



Chapitre 3

3.1. Présentation de l'unité :

L'EURL Grouz BENHACINE se situe dans la commune de Oued Athmania à la wilaya de Mila. Cette entreprise agroalimentaire est spécialisée dans la transformation du lait. Elle produit plusieurs types de fromages, beurre, crème...

La laiterie GROUZ leader national dans la production du lait en sachet après l'Orelait est reconnue pour la bonne qualité de ses produits ainsi que pour ses performances remarquables en matière de gestion.



Figure 6 : Laiterie Grouz

3.1.1. Localisation :

La Laiterie Grouz BENHACINE est située dans la commune de Oued Athmania à la wilaya de Mila, elle est limitée de (voir figure 7) :

- Au nord : Atelier MADJANI.
- Au sud : stade municipal.
- A l'est : Route jardin public « Djenan BOURKI ».
- A l'ouest : Atelier MADJANI.

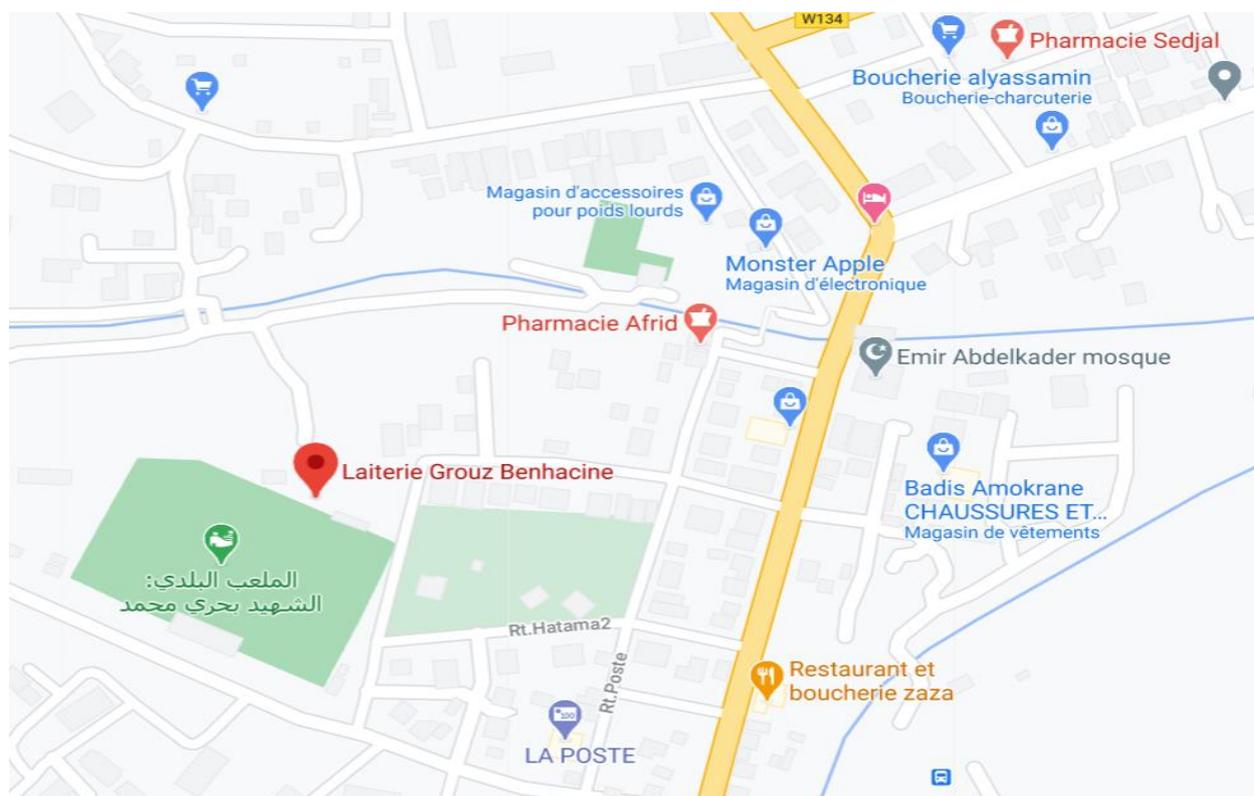


Figure 7 : Localisation de la laiterie Grouz Benhacine.

3.1.2. Fiche technique de l'entreprise :

Une fiche technique de l'entreprise est illustré dans le tableau 2.

Tableau 2. Fiche technique de l'entreprise :

Raison Social	EURL Grouz BENHACINE agroalimentaire
Statut Juridique	EURL
Directeur Général	Abdenacer BENHACINE
Siege Social	Rue MAKHLOUFI Slimane Oued athmaniaW.Mila
Superficie	3327 m ²
Capital Social	400.000.000,00 DA
Secteur d'Activité	Production Industrielle « Lait et Dérivés »
Date Début d'Activité	03 - 09 -2003
Nombre d'Effectif	112 dont 11cadre, 23 maitrise, 78 exécutions.
Capacité de Transformation par Jour	17000 L/h
Nombre de Collecteurs Conventionnés	28
Nombre d'Eleveurs	514
Quantité du Lait Collecté	40.000 L/jour (moyenne)

3.1.3. Historique des Activités :

- 2002: Création d'une unité de transformation du lait d'une capacité de 10 000 L/j.
- 2003: Changement de statut de la laiterie en EURL au capital social de 10000 DA.
- 2005: Lancement des travaux de réalisation d'un « complexe », composé d'une laiterie et d'une fromagerie, sur un nouveau site Oued Athmenia.
- 2005: Augmentation du capital social de la société qui est porté à 54 580 DA.
- 2009: démarrage de l'exploitation de la nouvelle unité d'une capacité de transformation de 17.000 L/h.
- 2009: Augmentation du capital social qui passe 200M DA.
- 2010: Lancement d'une nouvelle Game de Camembert, fromage fondu, fromage sec.
- 2013: Lancement des nouveaux produits : crème Camembert...

3.1.4. Activité de l'entreprise :

L'entreprise propose une gamme de produits laitiers :

Lait cru :

- Lait de vache entier.
- Lait de vache partiellement écrémé.

Lait fermenté :

- Leben.

Fromage à pate molle et à croute fleurie:

- Fromage camembert.

Fromages à pâte pressée non-cuite :

- Fromage Edam.

Beurre :

- Beurre de lait de vache.

Fromage fondu:

- Fromage fondue à tartiner.
- Crème de camembert.

3.2. Moyens utilisés :

Les moyens utilisés pour la réalisation de notre étude HACCP sont :

Les informations scientifiques et techniques concernant le système HACCP : guide de bonnes pratiques, ouvrages, Codex Alimentarius, le diagramme d'Ishikawa (la méthode des 5M), l'arbre de décision (proposé par le Codex Alimentarius).

3.3. Application du système HACCP dans la ligne de production du fromage à pâte molle de type camembert :

- **Définir le champ de l'étude :**

Notre travail consiste à contribuer à la mise en œuvre du système HACCP dans la ligne de production du fromage à pâte molle de type camembert.

Cette étude englobe le processus de fabrication depuis la réception des matières premières jusqu'au stockage du produit fini. Les dangers pris en compte sont d'ordre : biologiques, physiques et chimiques.

3.3.1. Etapes préliminaires :

3.3.1.1. Proposition de l'équipe HACCP :

L'équipe HACCP doit disposer des connaissances et de l'expertise nécessaire pour élaborer le plan HACCP, elle doit compiler et évaluer des données techniques et identifier les dangers et les points critiques pour leur maîtrise, elle inclue le personnels de l'entreprise travaillant dans les services :

- Production
- Hygiène
- Assurance qualité
- Laboratoire
- Ingénierie et inspection (FAO, 1997).

L'équipe qu'on propose se compose du :

- Directeur général.
- Le responsable qualité.
- Le responsable de production.
- Un responsable d'hygiène.
- Le responsable du laboratoire.

3.3.1.2. Description du produit :

Réaliser une description complète du fromage à pâte molle (camembert) pour aider à identifier tous les dangers qui lui sont associés, cette description inclue principalement :

- Le nom du produit
- Les ingrédients et la composition
- Les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques
- Le type d'emballage
- Les traitements subis (**FAO, 1997**).

Le tableau ci-dessous représente les caractéristiques du fromage à pâte molle (camembert) à la fin de la chaîne de production (Tableau 3) :

Tableau 3. Composition du produit fini :

Type de produit	Fromage à pâte molle de type camembert au lait pasteurisé
Nom du produit	Camembert Milev
Propriétés	pH : 5.4, Aw : 0.97-0.99, Matière grasse \geq 40% MS
Emballage	Papier perforée cellulosique
Caractéristiques de l'unité	Forme : cylindre plat, Poids : 250 g, Diamètre : 9 cm Epaisseur : 5 cm
Durée de conservation après fabrication	2 mois
Conditions de distribution	Dans des camions réfrigérés
Conditions de stockage	Température entre 4 et 6°C
Traitement	Pasteurisation 85°C/15 s

3.3.1.3. Utilisation attendue :

Cette étape doit spécifier :

- Les modalités normales d'utilisation du produit
- Les groupes de consommateur ciblés
- Les lieux de vente du produit **(FAO, 1997)**.

Le fromage à pâte molle (camembert) produit par la laiterie Grouz lait est destiné à la consommation humaine voir le tableau 4.

Tableau 4. Utilisation attendue du produit fini :

Produit fini	Camembert Milev.
Usage normal ou prévu	A l'état frais, avec d'autres aliments ou en cuisson.
Profil du consommateur final	Consommation humaine tout âge confondus, sauf pour les nourrissons.
Lieu de vente du produit	Marché local
Instructions d'utilisation	-Conserver entre 4°C-6°C. -A consommer avant la date de péremption.

3.3.1.4. Diagramme de fabrication :

Le diagramme de fabrication inclue les étapes importantes du processus de fabrication du fromage à pâte molle (camembert) depuis la réception des matières premières jusqu'à l'expédition du produit fini. Il facilite la détermination d'origines potentielles des dangers **(FAO, 1997)**.

Le diagramme suivant figure 8, illustre les principales étapes de fabrication du fromage à pâte molle (camembert).

3.3.1.5. Vérification du diagramme de fabrication :

Vérification du diagramme de fabrication :

Une fois le diagramme de fabrication du camembert tracé, il doit être confirmé sur place afin de le compléter et de lui apporter les précisions nécessaires **(FAO, 1997)**.

Le processus de fabrication du camembert se résume dans les étapes suivantes :

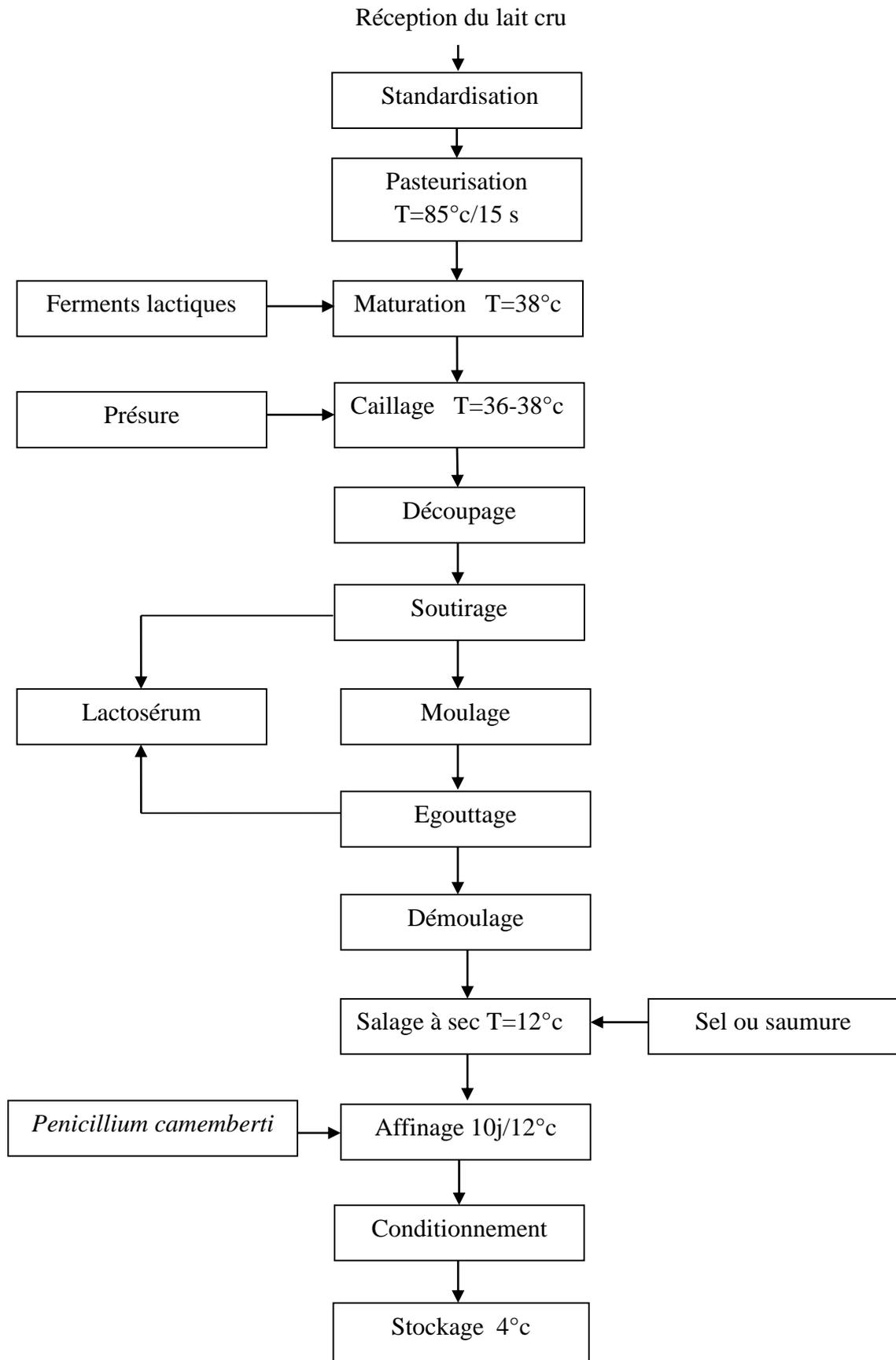


Figure 8: Le diagramme de fabrication du camembert

- **Réception du lait cru :**

Le lait cru est réceptionné dans des camions citernes isothermes, il est ensuite aspiré par des pompes à filtres pour éliminer les impuretés. Des analyses sont effectuées pour contrôler sa qualité, sa composition et sa température avant le stockage dans des cuves à lait cru permettant de le conserver et maintenir sa température à 4 C°.

- **Standardisation :**

Le lait est standardisé pour ajuster sa teneur en matière grasse.

- **Pasteurisation :**

Le lait est pasteurisé dans un échangeur à plaques à une température de 85 C° pendant 15 secondes, il passe ensuite vers la chambre de refroidissement pour atteindre une température de 37 à 38 C°.

Ce traitement thermique entraînera la destruction des microorganismes pathogènes présents dans le lait.

- **Ensemencement et maturation :**

Les ferments lactiques sont additionnés au lait maintenu à une température de 37 à 38 C°, cette température favorise l'action des ferments qui permettent d'acidifier le lait en produisant l'acide lactique.

Un temps de maturation suffisant est laissé pour permettre le développement des souches.

Le remplissage des bassins s'effectue lorsque l'acidité du lait augmente.

- **Caillage :**

Ajout de 2 à 3g de présure pour 100 L de lait à une température de 36-38 C°, le mélange est ensuite agité.

- **Découpage :**

Après coagulation, le caillé est tranché en petits cubes à l'aide d'un tranche caillé pour faciliter la remontée du lactosérum.

- **Soutirage :**

Le caillé découpé subit deux à trois brassages séparés de 10 à 15 minutes pour libérer un maximum de lactosérum et obtenir un caillé dure.

- **Moulage :**

Le caillé est versé dans des moules ayant une forme circulaire de 9 cm de diamètre et de 5 cm d'épaisseur.

- **Egouttage :**

Les moules sont transférés dans la salle d'égouttage, cette étape permet d'enlever le sérum restant. Des retournements sont réalisés pour améliorer l'égouttage.

- **Démoulage :**

Les fromages sont enlevés des moules le lendemain de la fabrication puis placés sur des grilles métalliques appelées claies.

- **Salage :**

Les fromage sont mis dans une saumure à une température de 12 à 14 C° pendant 45 à 60 minutes puis déposés sur des claies métalliques d'affinage.

- **Affinage :**

Les fromages sont entreposés pendant 10 à 12 jours dans des hâloirs à une température de 11 à 12 C°. C'est au cours de cette étape qu'apparaît le goût, la couleur et l'arôme du camembert. Une solution de *Penicillium camemberti*, diluée dans l'eau est pulvérisée sur le fromage pour favoriser le développement de la croûte.

- **Conditionnement :**

Lorsque la moisissure est suffisamment développée, les fromages sont emballés dans un papier cellulosique puis dans des boîtes en carton pour assurer la protection contre les agents extérieurs.

- **Stockage :**

Les boîtes sont ensuite ordonnées dans des caisses dans des chambres froides à 4 c°.

3.3.2. Les principes HACCP :

3.3.2.1. Analyse des dangers :

Il s'agit :

- D'identifier tous les dangers biologiques, chimiques et physiques potentiels associés au produit pendant toutes les étapes de fabrication.
- Déterminer les causes et les origines de chaque danger en utilisant le diagramme cause-effet.
- Evaluer le risque de chaque danger en considérant sa probabilité d'apparition et sa sévérité.
- Envisager les éventuelles mesures à appliquer pour maîtriser chaque danger **(FAO, 1997)**.

Le tableau 5 résume l'analyse des dangers associés à la production du camembert (Tableau 5).

NB : Les abréviations B, C et P représentent respectivement les dangers : biologiques, chimiques et physique.

3.3.2.2. Détermination des points critiques :

- Les étapes opérationnelles de fabrication du camembert où la perte de maîtrise entraîne un risque pour le consommateur sont retenues comme CCP (Tableau 6).
- La détermination des CCP est facilitée par l'application de l'arbre de décision (Figure 9) qui consiste en une série systématique de quatre questions conçus pour estimer objectivement si un CCP est nécessaire pour maîtriser le danger identifié à une étape donnée **(FAO, 1997)**.

Tableau 5. Les dangers identifiés, leurs origines et leurs mesures de maîtrise :

N°	Etapes	Dangers (B, C, P)	Cause	Origines	Mesures de maîtrise
1	Réception du lait cru	(B) : Contamination bactérienne	Main d'ouvreur Méthode	-Contamination bactérienne due à une mauvaise désinfection des mains lors du transvasement. -Contamination du lait au cours de la filtration.	-Veiller au respect des règles d'hygiène personnel. -Désinfecter le filtre avant et après filtration du lait.
		(P) : Présence de corps étrangers : bois, verre...	Méthode	-Mauvaise filtration du lait ou quai de réception non couvert.	-Filtrer le lait à la réception et protéger le quai de réception.
		(C) : Présence d'antibiotiques dans le lait	Méthode	-Le non-respect du délai entre le traitement de la vache et la traite.	-S'assurer du respect des délais d'attente entre le traitement de la vache et la traite par les éleveurs.
2	Pasteurisation	(B) : -Survie de germes pathogènes d'altération ou leurs toxines	Méthode	-Mauvaise maîtrise du couple temps-température.	-Sensibiliser les opérateurs au respect du couple temps-température.
		(B) : -Sporulation possible ou contamination microbienne	Méthode	-Mauvaise maîtrise du refroidissement.	-Après la pasteurisation, refroidir rapidement le lait
3	Ensemencement Maturation	(B) : -Développement des germes indésirables.	-Matériel	-Matériel non désinfecté et mal nettoyé.	-Nettoyage et désinfection.

			-Méthode	-L'acidification retardée (non maîtrise du pH, de la température du lait et de la dose des ferments ajoutés). -Utilisation de ferments de mauvaise qualité. -Contamination par la présure	-Respecter le pH, la température du lait, ainsi que la dose de ferments ajoutée. -Choisir un bon ferment permettant une acidification rapide, et suffisante. -Contrôle de la présure à la réception.
			-Matière		
4	Découpage Soutirage Moulage	(B) : Contamination microbienne	Main d'œuvre	-Contamination du caillé par le personnel souffrant de maladies infectieuses. Les blessures peuvent transmettre des micro-organismes. -Contamination du caillé par des germes véhiculés par l'air ambiant.	-Visite médicale régulière. Désinfection et protection de toute blessure par des pansements et des gants. -Mise en place d'un système de filtration de l'air.
5	Egouttage et démoulage	(P) : Présence de corps étrangers. (B) :	Milieu	- Présence de poussière.	-Nettoyage et désinfection.
			Matériel	- Matériel	-Nettoyage et

		Contamination microbiologique		d'égouttage et de démoulage mal lavé.	désinfection
6	Salage	(B) : Contamination microbiologique	Matière	-Contamination par le sel.	-Contrôle du sel à la réception.
7	Affinage	(C) : Contamination par les résidus de nettoyage et désinfection. (B) : Contamination microbienne	Main d'œuvre Main d'œuvre	-Non-respect des plans de nettoyage et désinfection. -Non-respect de l'application des bonnes pratiques d'hygiène.	-Respecter les opérations de nettoyage et de désinfection et s'assurer de leur efficacité. -Respecter les BPH.
8	Conditionnement	(B) : Contamination microbienne. (B) : Contamination microbienne.	Matériel Milieu	-Contamination par des bactéries provenant du matériel et des emballages. -Contamination par l'air ambiant.	-Laver et désinfecter les mains, les ustensiles de conditionnement et le matériel. -Filtration de l'air.
9	Stockage	(B) : Contamination microbiologique.	Méthodes et Matériels	-Risque de contamination dû à un mauvais conditionnement de stockage (mauvaise réfrigération).	-Respecter la température de conservation et vérifier le bon fonctionnement des chambres froides.

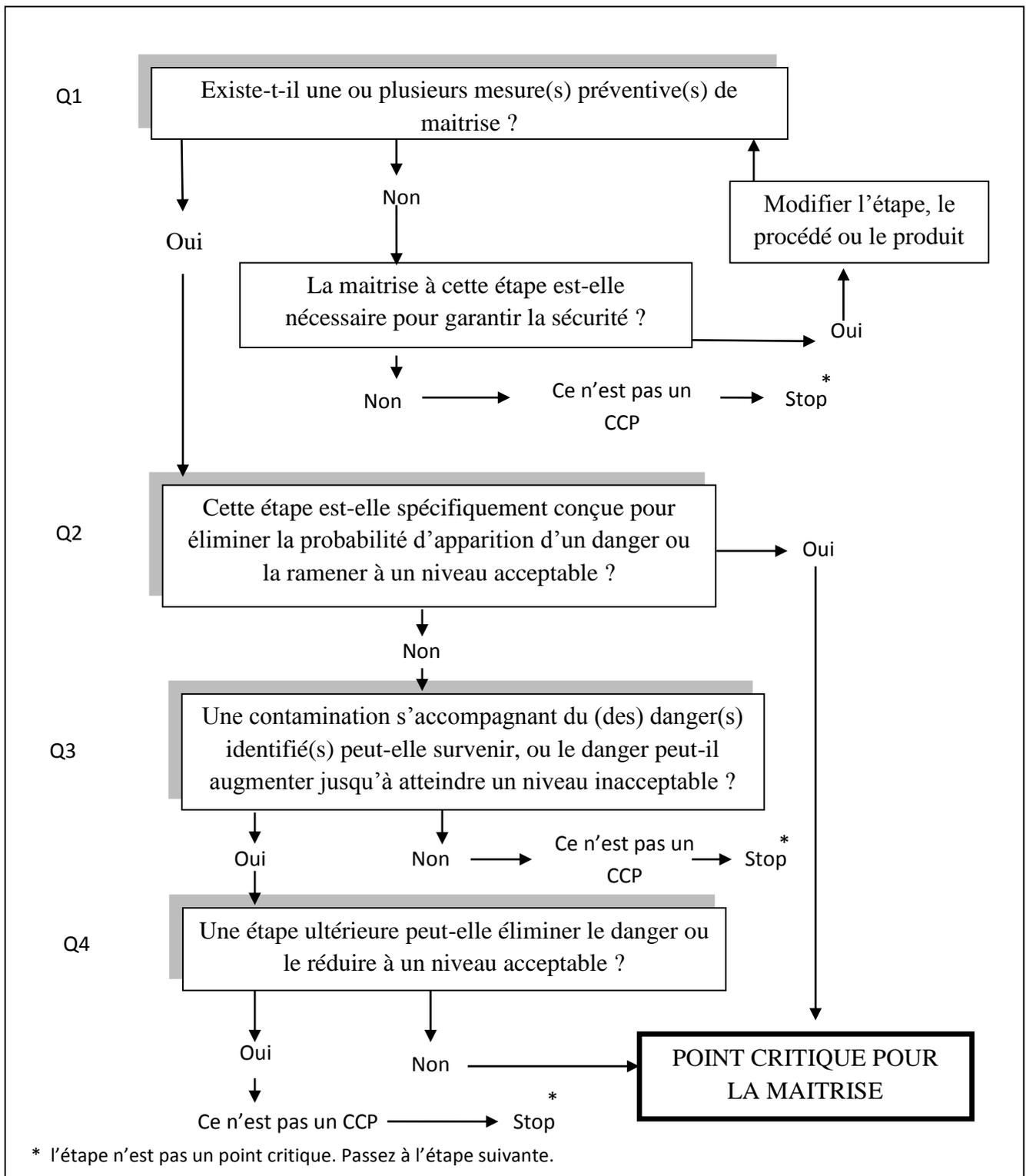


Figure 9 : Exemple d'arbre de décision pour identifier les points critiques pour la maîtrise (FAO/OMS, 1997).

Tableau 6. Les points critiques identifiés :

Etape	Dangers	Questions				CCP
		Q1	Q2	Q3	Q4	
Réception du lait cru	- Contamination microbienne lors du transvasement	Oui	Non	Non : stop	/	
	-Contamination après filtration	Oui	Non	Non : stop	/	
	-Présence de corps étrangers	Oui	Non	Non : stop	/	
	-Présence d'antibiotique	Oui	Non	Non : stop	/	
Pasteurisation	-Survie des pathogènes	Oui	Oui	/	/	CCP 1
Ensemencement-maturation	-Développement des germes indésirables dus à un non maîtrise des paramètres	Oui	Non	Oui	Non	CCP 2
Découpage, soutirage, moulage	-Contamination transmit par le personnel	Oui	Non	Non : stop	/	
	-Contamination par l'air ambiant	Oui	Non	Non : stop	/	
Egouttage, démoulage	-Présence de corps étrangers	Oui	Non	Non : stop	/	
	-Contamination par le matériel	Oui	Non	Non : stop	/	
Salage	Sel contaminé	Oui	Non	Non : stop	/	
Affinage	-Contamination par des résidus de nettoyage	Oui	Non	Non : stop	/	
	-Contamination due au non-respect des BPH	Oui	Non	Non : stop	/	

Conditionnement	-Contamination par le matériel d'emballage	Oui	Non	Non : stop	/	
	-Contamination par l'air ambiant	Oui	Non	Non : stop	/	
Stockage	-Contamination due au non-respect de la température de conservation	Oui	Non	Oui	Non	CCP 3

Les points critiques identifiés (CCP) sont en nombre de trois :

CCP 1 : Pasteurisation

CCP 2 : ensemencement-maturation

CCP 3 : stockage

3.3.2.3. Etablissement des limites critiques :

Il s'agit de spécifier des valeurs limites dont le respect est impératif pour assurer la maîtrise effective du CCP (**Boutou, 2006**).

Les sources à consulter pour obtenir des informations concernant les limites critiques :

- Des publications scientifiques.
- Des exigences et lignes directrices réglementaires.
- Des experts (microbiologistes, spécialistes de science et technologie des aliments ...).
- Des études expérimentales (**FAO, 1997**).

Les limites critiques correspondantes à chaque CCP sont représentées dans le tableau ci-dessous (Tableau 7) :

Tableau 7: Les limites critiques

Point critique	Mesure préventive	Limite critique
CCP 1 Pasteurisation	Maintenance et respect des barèmes	T = 85°C Temps= 15s
CCP 2 Ensemencement- maturation	Contrôle du PH et température	PH=6.3 T=25°C
CCP 3	Contrôle de la température de	T= 4° c

Stockage	réfrigération	
----------	---------------	--

3.3.2.4. Mettre en place un système de surveillance et des actions correctives pour chaque CCP :

Il s'agit de mesurer ou d'observer les seuils critiques correspondant à chaque CCP, les procédures appliquées doivent être en mesure de détecter toute perte de maîtrise.

Des instruments de mesure fiables sont utiles pour garantir une surveillance efficace. Ils comprennent :

- Des thermomètres
- Des chronomètres
- Des balances
- Des pH-mètres
- Des appareils de mesure de l'activité de l'eau
- Un équipement d'analyse chimique

Des mesures correctives sont entreprises quand le résultat de la surveillance au CCP indique une perte de maîtrise. Ces mesures doivent garantir que le CCP a été maîtrisé (**FAO, 1997**).

Lors de la mise en œuvre des actions correctives, un minimum d'informations doit être enregistré :

- La nature de la déviation.
- La ou les causes de la déviation.
- L'action mise en œuvre en précisant le devenir du produit incriminé.
- La ou les personnes responsable(s) de la correction.
- L'efficacité des actions engagées (**Boutou, 2008**).

Le tableau 8 représente les procédures de surveillance et de correction au niveau des CCP définis dans la ligne de production du camembert.

Tableau 8. Les procédures de surveillance et de correction :

CCP N°	Le CCP	Etablissement d'un système de surveillance	Etablissement d'un système de correction
CCP 1	Pasteurisation	Suivre le temps et la température de pasteurisation en utilisant un thermomètre calibré.	Repasteurisation du lait. Si l'action corrective échoue : éliminer le lot.
CCP 2	Ensemencement-maturation	Savoir-faire du personnel : -Contrôle visuel des paramètres (la température, la durée et le développement de l'acidification).	Ajuster les paramètres technologiques : durée, température, type et dose de ferments.
CCP 3	Stockage	Controler la température des chambres froides régulièrement.	Identifier les produits concernés et les isoler

3.3.2.5. Vérification du système HACCP : (FAO, 1997)

Il s'agit de l'application de méthodes, procédures, tests et autres évaluations en plus de la surveillance pour déterminer si le système HACCP fonctionne correctement.

La vérification périodique permet d'améliorer le plan, de voir les faiblesses du système et d'en éliminer les mesures de maîtrises et de contrôle inutiles ou inefficaces.

Les activités de vérification incluent :

- La validation du plan HACCP
- Les systèmes d'audit du HACCP
- L'étalonnage de l'équipement
- L'échantillonnage et l'analyse.

Les procédures de vérification doivent être documentées dans un dossier pour le plan HACCP, ce dossier doit comprendre les résultats de toutes les activités de vérification.

3.3.2.6. Etablissement d'un système de documentation et d'enregistrement : (FAO, 1997)

Un registre montre l'historique du procédé, la surveillance, les déviations et les actions correctives (incluant le rejet du produit). Il peut se présenter sous forme de graphes de production, registre écrit, registre informatisé. Il doit être complet, actualisé, correctement remplis et précis.



Conclusion

Conclusion :

Le système HACCP est un outil important d'amélioration de la qualité, il est basé sur l'identification, le contrôle et la maîtrise des dangers liés à un aliment au cours de sa fabrication.

Au cours de ce travail on a exploré le système HACCP et déterminé ces lignes directrices pour enfin l'appliquer dans le procédé de fabrication du camembert.

En utilisant l'arbre de décision, on a pu identifier trois CCP au cours de la pasteurisation, l'ensemencement-maturation et le stockage.

Il ressort de cette étude que le personnel impliqué dans la fabrication du camembert ainsi que l'état hygiénique des matériaux et de l'environnement constituent une source de contamination redoutable au niveau de la ligne de production.

Cette étude montre aussi que le système HACCP nécessite un respect scrupuleux des programmes préalables à savoir les bonnes pratiques d'hygiène BPH et les bonnes pratiques de fabrication BPF. Ces derniers constituent une base fondamentale permettant de faciliter son application.

Pour finir, il est important de signaler que le système HACCP est le système à choisir dans le cadre de la gestion de la sécurité sanitaire des aliments, il est recommandé à tous les industriels du secteur agroalimentaire de l'adopter et de veiller à son bon fonctionnement. Pour garantir son efficacité on préconise de sensibiliser le personnel de production à respecter les règles du système HACCP et les former aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication.



Références bibliographiques

Références bibliographiques

- **Alioua, A.** La revue annuelle qualité du produit, « Une démarche managériale vers une extension normative ISO 9001 », Thèse de doctorat Université Mohammed V. Faculté de médecine et de pharmacie, Rabat. **2012.**
- **Allwood, Paul B., et al.** "Hand washing compliance among retail food establishment workers in Minnesota." *Journal of Food Protection* 67.12 (2004): 2825-2828.
- **Baek, Seung-Hee, et al.** "Effects of HACCP system implementation on domestic livestock product plants." *Food Science of Animal Resources* 32.2 (2012): 168-173.
- **Bai, Li, et al.** "Implementation of HACCP system in China: A survey of food enterprises involved." *Food Control* 18.9 (2007): 1108-1112.
- **Bariller, J.** Sécurité alimentaire et HACCP, Dans « Microbiologie alimentaire : Techniques de laboratoire », Larpent J. P., Ed. TEC et DOC, Paris, pp 37-58 ; **1997.**
- **Bariller, J.** "Sécurité alimentaire et HACCP, Dans «Microbiologie alimentaire: Techniques de laboratoire», LARPENT JP, Ed." *TEC et DOC, Paris* (1997): 37-58.
- **Baş, Murat, Azmi Şafak Ersun, and Gökhan Kıvanç.** "Implementation of HACCP and prerequisite programs in food businesses in Turkey." *Food Control* 17.2 (2006): 118-126.
- **Batt, J.Q.** food safety management system in the food processing sector in Shanghai, China. *Food Control*, p89–96; **2016.**
- **Bellaiche, M.** La Qualité En 20 Réponses, 40 p ; **2015.**
- **Bernard, Claude Yves.** "Filemanagement par la qualité totale, l'excellence en efficacité et en efficience opérationnelles." *Édition AFNOR, Paris* (2000): 102.
- **Boutou, Olivier.** *Management de la sécurité des aliments: de l'HACCP à l'ISO 22000.* AFNOR, 2006.
- **Boutou, Olivier.** *De l'HACCP à l'ISO 22000: management de la sécurité des aliments.* AFNOR éd., 2008.
- **Bucher, Karen.** "Structure et outils de la politique publique française et européenne de maîtrise de la qualité des aliments et des productions animales." *Th. Med. Vet.: Nantes* (2002).
- **Canon, K.** Plan de maîtrise sanitaire et HACCP ; rubrique agroalimentaire : Techniques de l'ingénieur ; **2008.**
- **Multon, Jean Louis.** "La qualite des produits alimentaires; politique, incitations, gestion et controle." (1985).
- **Chemat, Farid, and Nicolas Hoarau.** "Hazard analysis and critical control point (HACCP) for an ultrasound food processing operation." *Ultrasonics Sonochemistry* 11.3-4 (2004): 257-260.

- **CNUCED.** Service des normes et de la gestion de la qualité, section des services d'appui aux entreprises, bulletin No, 71 gestion de la qualité des exportations Genève ; **2002.**
- **Coez, M.; Douesnard, M.** Maîtrise de la qualité d'un produit appertisé. 2ème éd. Afnor, Paris. 23p ; **1990.**
- **Diallo, M. L.** "Contribution à l'étude de la qualité bactériologique des repas servis par Dakar Catering selon les critères du groupe SERVAIR Thèse: Méd." *Vét.: Dakar 7* (2010): 86p.
- **Duret, D., Pillet, M.** De l'ISO 9000 à six sigma : qualité en production. 3ème Ed. L'Organisation ; **2005.**
- **Eck, A.; Gillis, J-C.** Le fromage de la science à l'assurance qualité 3ème édition, 890p ; **2006.**
- **El atyqy, M.** HACCP : Analyse des Risques - Points Critiques pour leur Maîtrise ; **2005.**
- **Eves, Anita, and Panagiota Dervisi.** "Experiences of the implementation and operation of hazard analysis critical control points in the food service sector." *International Journal of Hospitality Management* 24.1 (2005): 3-19.
- **Flaconnet, F., and P. Bonbled.** "La certification des systèmes d'assurance qualité dans l'agro-alimentaire français, dans «La qualité des produits alimentaires: politique, incitations, gestion et contrôle» MULTON JL, TEC et DOC, Ed." *LAVOISIER (2e édition), Paris* (1994): 529-552.
- **FAO.** Systèmes de qualité et de sécurité sanitaire des aliments: Manuel de formation sur l'hygiène alimentaire et le Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP). Retrieved from Archives documents de la FAO ; **2001.**
- **FAO. WHO.** (Codex alimentarius commission). Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system and guide lines for its application. Annex to CAC/RCP 1; **1997.**
- **Featherstone, S.** Microbiology, packaging, HACCP and ingredients, volume 2 a complete course in canning and related processes, fourteenth edition. p376; **2015.**
- **Federighi, M.** Méthode HACCP – Approche pragmatique. Technique de l'ingénieur ; **2015.**
- **Flaconnet, F., and P. Bonbled.** "La certification des systèmes d'assurance qualité dans l'agro-alimentaire français, dans «La qualité des produits alimentaires: politique, incitations, gestion et contrôle» MULTON JL, TEC et DOC, Ed." *LAVOISIER (2e édition), Paris* (1994): 529-552.
- **Gautier, E.** La gestion de projet en Faculté: 12 semaines pour maîtriser le temps Rencontrer les professionnels Savoir travailler en équipe Médiatiser son projet, 64 p ; **2015.**
- **Gogue, J-M.** Traité de la qualité, édition *Economica*, 450 p. 11 ; **2000.**

- **Goue, Arnaud Fabrice.** *HACCP et performance dans les PME agroalimentaires.* Doctoral Diss. Université du Québec à Trois-Rivières, 2017.
- **Henson, Spencer, Georgina Holt, and James Northen.** "Costs and benefits of implementing HACCP in the UK dairy processing sector." *Food Control* 10.2 (1999): 99-106.
- **Hosotani, Katsuya.** *Les 20 lois de la qualité: l'expérience japonaise au service de votre entreprise.* Dunod, 1994.
- **Jeanet, Romain.** *Science des aliments: biochimie, microbiologie, procédés, produits.* Tec & Doc, 2006.
- **Jouve, J.L.** Le HACCP : un outil pour l'assurance de la sécurité des aliments, PP 495- 509, dans « Microbiologie alimentaire » coordinateurs : Bourgeois C. M., Mesclé J. F., Zucca J., Ed. *TEC et DOC*, Paris, 672 pages ; **1996.**
- **Kaanane, A.** Assurance qualité selon les démarches HACCP et PGC. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTA (programme National de Transfert en Agriculture), Royaume du Maroc. p144 :1-4 ; **2006.**
- **Legrand, R.** développement de l'assurance qualité officinale en haute normandie en 2015, Thèse de doctorat, université de Rouen UFR de médecine et de pharmacie ; **2016.**
- **Lérat-Pytlak, J.** Le passage d'une certification ISO 9001 à un management par la qualité totale. Gestion et management. Université des Sciences Sociales - Toulouse I, Français ; **2002.**
- **Ndiaye, A.** Contribution à l'Etude de l'Assurance Qualité dans l'Industrie laitière, expérience de Nestlé, Sénégal ; thèse de doctorat Université Cheikh Anta Aiop, Dakar ; **1994.**
- **Perret du cray, S.** Présentation de la démarche HACCP. Chambre de Commerce et d'Industrie (C.C.I.)/Service Développement des Entreprises, Arras, France ; **2008.**
- **Pitet, L.** La qualité à l'officine, Les essentiels du pharmacien, Le moniteur des Pharmacies, 199p ; **2008.**
- **Quittet, C. ; Nelis, H.** HACCP pour PME et artisans : secteur produits laitiers. Tome 1. Ed. Lavoisier ; **1996.**
- **Quittet, C.; Nelis, H.** HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers, tome 1.Ed. Kuleuven et Gembloux, Bruxelles. p495 ; **1999.**
- **Severino, f.** diminuer la non qualité en entreprise, édition Afnor ; **2010.**
- **Vierling, E.** Aliments et boissons : Technologies et aspects réglementaires, Ed. Doin. p188 ; **1998.**
- **Vignola, C.L.** Science et technologie du lait, Tec et Doc, Lavoisier, Paris ; **2002.**



Annexes

Utilisation de l'arbre de décision (selon FAO, 1997) :

L'utilisation de l'arbre de décision (celle proposée par le Codex Alimentarius) consiste à répondre successivement à chaque question (Q) dans l'ordre indiqué, à chacune des étapes et pour chaque danger identifié.

Question 1 (Q1): Existe-t-il une (ou plusieurs) mesure(s) préventive(s) de maîtrise ?

Si la réponse est oui, passez à la question 2.

Si vous pouvez identifier dans le procédé des mesures préventives qui contrôlent le danger, répondre non. Poser alors la question suivante.

Question 1a (Q1a) : La maîtrise est-elle nécessaire à cette étape pour garantir la sécurité des aliments ?

Si la réponse à cette question est aussi non, cette étape n'est pas un CCP et vous pouvez passer au danger ou à l'étape suivante.

Si vous répondez oui, vous avez identifié un danger important qui n'est pas contrôlé. Dans ce cas, vous devez modifier l'étape, le procédé ou le produit pour contrôler le danger.

Question 2 (Q2) : l'étape est-elle spécifiquement conçue pour éliminer la probabilité d'apparition d'un danger ou la ramener à un niveau acceptable?

Pour répondre à cette question, demandez-vous si cette étape est la mieux choisie pour contrôler le danger.

Si la réponse est oui, l'étape est un CCP ; passez au danger suivant. (Ce sont souvent les étapes de cuissons, détection de métaux, filtration... etc. Donc toutes les étapes qui vont éliminer des corps étrangers ou les micro-organismes ou empêcher une contamination d'atteindre un niveau inacceptable ex. : refroidissement, stockage au froid, acidification).

Si la réponse est non, passez à la question 3.

Question 3 (Q3) : Est-il possible qu'une contamination par les dangers identifiés survienne à un niveau dépassant les limites acceptables ou ces dangers risquent-ils d'atteindre des niveaux inacceptables ?

Cette question concerne la contamination qui existe, qui se produit ou qui augmente à cette étape.

Si la réponse est non, l'étape n'est pas un CCP pour ce danger. Passez au danger suivant à la même étape, ou à la prochaine étape qui comporte un danger important. Si vous répondez oui, passez à la question 4.

Question 4 (Q4) : Une étape ultérieure permettra-t-elle d'éliminer le (ou les) danger(s) identifié(s) ou de ramener leur probabilité d'apparition à un niveau acceptable ?

Si vous répondez non, cette étape est un CCP.

Si vous répondez oui, elle n'est pas un CCP pour ce danger. Dans ce cas, assurez-vous que le danger est contrôlé à une étape ultérieure de la fabrication.

Les programmes préalables : (selon FAO, 1997)

Conception de l'établissement et installations :

La structure et l'emplacement d'une installation de transformation doivent être étudiés en fonction de la nature des opérations et des risques qu'elles comportent.

- Les locaux destinés à la transformation alimentaire doivent être conçus de manière à réduire autant que faire se peut les possibilités de contamination du produit de base ou fini.
- La conception et la disposition des locaux doivent permettre l'entretien, le nettoyage et la désinfection du lieu pour limiter autant que possible la contamination d'origine atmosphérique.
- Toutes les surfaces en contact avec les aliments doivent être dénuées de toxicité et faciles à entretenir et à nettoyer afin d'éviter toute contamination supplémentaire.
- Des dispositifs appropriés doivent permettre de régler la température et l'humidité, lorsque c'est nécessaire.
- Des mesures efficaces doivent être prises pour empêcher l'intrusion de ravageurs.

Contrôle du fonctionnement :

Des mesures efficaces de contrôle doivent être en place pour réduire le risque de contamination du produit de base ou des produits finis de manière à ce qu'ils soient sans danger et propres à l'usage.

- Contrôles adaptés du temps, de la température ou de l'humidité
- Emballages de qualité alimentaire
- Approvisionnement en eau potable
- Entretien du matériel.

Entretien et assainissement :

Des méthodes et des instructions de travail doivent permettre de démontrer que le niveau d'entretien d'un établissement est suffisant et que les pratiques de nettoyage, de gestion des déchets et de lutte contre les ravageurs sont efficaces. Ensemble, ces opérations concourent à maîtriser les facteurs de risque susceptibles de contaminer les aliments.

Hygiène personnelle :

Des mesures doivent être prévues pour que les opérateurs ne contaminent pas les aliments. L'objectif peut être atteint en maintenant un niveau approprié de propreté personnelle et en suivant les instructions d'hygiène personnelle.

Transport :

La méthode de transport doit être telle que des mesures soient prises pour prévenir toute contamination ou détérioration du produit. Les produits de base ou finis qui doivent être transportés dans des conditions spécifiques doivent être traités de manière appropriée, par exemple être réfrigérés, congelés ou conservés à un degré d'humidité spécifique.

Les conteneurs et les véhicules utilisés pour le transport des denrées alimentaires doivent être maintenus en bon état et être d'entretien facile.

Les conteneurs utilisés pour les produits en vrac doivent être désignés et marqués comme étant réservés à un usage alimentaire.

Formation

Tout le personnel chargé de la manutention des aliments devrait recevoir une formation d'hygiène personnelle en même temps qu'une formation aux tâches qu'il effectue, d'un niveau correspondant à ses responsabilités. Le personnel manipulant des aliments devrait aussi être dirigé par du personnel formé.

Un programme de formation à l'intention du personnel chargé de la manutention des aliments est capital pour la réussite d'un système de gestion de la sécurité sanitaire des aliments.

Renseignements sur le produit et vigilance des consommateurs :

Le produit final doit être accompagné d'informations suffisantes pour que le personnel intervenant à l'étape suivante de la filière du produit manipule, entrepose, traite, prépare le produit et l'expose pour la vente sans risque. Le consommateur pouvant être appelé à réaliser la dernière opération de contrôle, la cuisson de viande ou de poisson cru, il devrait disposer de tous les renseignements nécessaires pour effectuer cette opération de manière efficace.

Exemple de dangers : biologiques, chimiques et physiques : (selon FAO)

Bactéries sporulantes	Clostridium botulinum Clostridium perfringens Bacillus cereus
Bactéries asporulantes	Brucella abortis Brucella suis Campylobacter spp. Escherichia coli enteropathogène (E.coli 0157, H7, EHEC, EIEC, Ascaris lumbricoides, ETEC, EPEC) Listeria monocytogenes Salmonella spp. (S.typhimurium, S. enteridis) Shigella (S. dysenteriae) Staphylococcus aureus Streptococcus pyogenes Vibrio cholerae Vibrio parahaemolyticus Vibrio vulnificus Yersinia enterocolitica
Virus	Virus de l'hépatite A et E Groupe des virus Norwalk Rotavirus
Protozoaires et parasites	Cryptosporidium parvum Diphyllobotrium latum Entamoeba histolytica Giardia lamblia Taenia solium Taenia saginata Trichinella spiralis

Tableau 01. Exemples de dangers biologiques.

Composés chimiques naturels	<p>Allergènes</p> <p>Mycotoxines</p> <p>Scombrottoxines (histamine)</p> <p>Ciguatoxine</p> <p>Toxines de champignons</p> <p>Toxines de coquillages</p> <ul style="list-style-type: none"> – à syndrome paralytique (PSP) – à syndrome diarrhéique (DSP) – à syndrome neurologique (NSP) – à syndrome amnésique (ASP) – alcaloïdes pyrrolizidine – phytohémagglutinines
Contaminants chimiques industriels	<p>Polychlorures de biphényles (PCB)</p> <p>Produits d'agriculture</p> <ul style="list-style-type: none"> – pesticides, fertilisants, antibiotique, hormones de croissance – composés et éléments toxiques – plomb, zinc, cadmium, mercure, arsenic, cyanures – additifs alimentaires – vitamines et minéraux – contaminants – lubrifiants, agents de nettoyage et de désinfection, agents de protection, réfrigérants, peintures, agents de traitement de l'eau et chaudière, raticides, insecticides
Contaminants provenant de l'emballage	<p>Composés de plastification</p> <p>Produits interdits : chlorure de vinyle</p> <p>Encre d'étiquetage/codage</p> <p>Adhésifs</p> <p>Plomb</p> <p>Étain</p>

Tableau 2. Exemples de dangers chimiques.

Dangers	Effets néfastes sur la santé	Sources
Verre	Coupures, saignement — peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Bouteilles, ampoules à néon, ustensiles, couvre-outils, etc.
Bois	Coupures, infection, étouffement — peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Champs, palettes, caisses en bois, bâtiments
Pierres	Étouffement, dents cassées	Champs, bâtiments
Métaux	Coupures, infection — peut nécessiter une opération pour les trouver et les extraire	Équipement, champs, fils de fer, employés
Isolants	Étouffement — effet à long terme s'il s'agit d'amiante	Matériaux des bâtiments
Os	Étouffement	Mauvais traitement
Plastique	Étouffement, coupures, infection — peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Emballage, palettes, équipement
Objets personnels	Étouffement, coupures, dents cassées — peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Employés

Tableau 3. Exemples de dangers physiques.

Résumé :

L'objectif de ce travail est d'appliquer le système HACCP dans la ligne de fabrication d'un fromage à pâte molle de type camembert dans l'industrie laitière Grouz lait. Après avoir analysé et identifié les dangers biologiques, chimiques et physiques associés au produit, trois points critiques ont été déterminés au cours des étapes de pasteurisation, ensemencement-maturation et stockage. Ensuite, des limites critiques pour chaque CCP ont été définies pour la maîtrise des dangers. Enfin des mesures de surveillance et des actions correctives ont été établis afin de contrôler toute dérive des limites critiques.

Mots clés : HACCP, CCP, camembert, danger, maîtrise.

Summary:

The objective of this work is to apply the HACCP system in the production line of a soft cheese of the camembert type in the Grouz milk dairy industry. After analyzing and identifying the biological, chemical and physical hazards associated with the product, three critical points were determined during the pasteurization, inoculation-maturation and storage steps. Then, critical limits for each CCP were defined for the control of the hazards. Finally, monitoring measures and corrective actions have been established in order to control any deviation from the critical limits.

Keywords: HACCP, CCP, camembert, hazard, control

ملخص:

الهدف من هذا العمل هو تطبيق نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة في خط إنتاج الجبن الطري من نوع الكاممبير في ملبنة جروز. بعد تحليل وتحديد المخاطر البيولوجية والكيميائية والفيزيائية المرتبطة بالمنتج ، تم تحديد ثلاث نقاط حرجة خلال مراحل البسترة ، التلقيح والنضج والتخزين ثم تم تحديد الحدود الحرجة لكل نقطة من نقاط التحكم الحرجة للتحكم في المخاطر. أخيرًا ، تم وضع إجراءات المراقبة والإجراءات التصحيحية من أجل التحكم في أي انحراف عن الحدود الحرجة.

الكلمات المفتاحية: HACCP ، CCP ، كاممبير ، الخطر ، التحكم.