

**UNIVERSITE Saad DAHLAB - BLIDA**

**Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires**

Département des Sciences Agronomiques

## **MEMOIRE DE MAGISTER**

en Sciences Agronomiques

Spécialité : Nutrition et Transformation des aliments

IDENTIFICATION ET ANALYSE DES DANGERS D'UN PROCESS DE  
FROMAGE FONDU SELON L'ISO 22 000

Par

**Nassim MOUFFOK**

Devant le jury composé de :

A. BOUTEKRABT	Professeur, U.S.D.Blida	Président
M. KHALI	MCA, U.S.D.Blida	Examineur
A. DOUMANDJI	MCA, U.S.D.Blida	Examinatrice
L. BENHADJA	MCA, U.S.D.Blida	Promotrice
S. MEGATLI	MCB, U.S.D.Blida	Co-Promoteur

Blida, Novembre 2011

## RESUME

La norme NF EN ISO 22000, apparue au second semestre 2005, donne les exigences associées à la mise en place d'un système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA), qui s'avère être en parfaite corrélation avec la méthode HACCP, qui consiste en analyse des dangers et détermination des points critiques pour leur maîtrise, en industrie agroalimentaire.

La mise en place de ce système s'effectue en plusieurs étapes successives. Dans un premier temps, il s'agit d'appliquer les programmes prérequis afin de réduire le niveau de certaines contaminations, d'identifier les dangers liés à chacun des stades de la production, de la transformation ou de la préparation du produit, d'évaluer les risques correspondants et de déterminer les stades où il est possible d'agir efficacement.

L'analyse des causes de contamination du fromage fondu en portion issu de l'entreprise Groupe Industriel GOUMIDI ayant fait l'objet de notre étude, montre qu'elles sont principalement liées à l'hygiène. La mise en place de mesures préventives, à certaines étapes sensibles a permis de les contrôler et de restreindre de nombreux points de maîtrise.

L'analyse des dangers du produit nous a conduits à dénombrer, seize dangers de natures différentes dont six microbiologiques, six chimiques, deux physiques et deux allergènes.

Le classement des mesures de maîtrise a abouti à trois CCP et Cinq PRPo pour la maîtrise des dangers microbiologiques, physiques et chimiques

Aux CCP et aux PRPo sont associés des procédures de surveillance et d'enregistrement dans des plans HACCP ainsi que des limites critiques (pour les CCP).

Pour vérifier l'efficacité du système, nous avons prévu la réalisation d'autocontrôles dont la fréquence est issue de l'étude HACCP.

**Mots clés** : ISO 22000, HACCP, PRP, Hygiène, Fromage fondu.

## ABSTRACT

### HAZARD IDENTIFICATION AND ANALYSIS IN PROCESSED CHEESE ACCORDING BY ISO 22 000

NF EN ISO 22000, which appeared in the second half of 2005, gives the requirements for the establishment of food safety management system (FSMS), which turns out to be perfectly correlated with the HACCP, which consists of hazard analysis and identification of Critical control point in food industry's main objective is to control microbiological hazards, physical and chemical likely to appear in food.

The implementation of this system follows the requirements is carried out in several steps. At first, it is prerequisite to implement programs to reduce the level of some probable contamination, identify hazards at each stage of production, processing or preparation of the product assess risk and determine the corresponding stages where it is possible to act effectively.

Analysis of the causes of contamination of processed cheese of the company Groupe industriel GOUMIDI having been the subject of our study shows that they are mainly related to hygiene. The implementation of preventive measures, sensitive at certain stages can be used to control these infections and restrict many points of control.

The hazard analysis of the product we enumerated, sixteen different types of hazards including six microbiological, six chemical, two physical and two allergens.

Have been identified, three CCP for control of microbiological hazards, five PRPo for control the different hazards.

CCP and PRPo are associated with the procedures for monitoring and recording of these parameters in HACCP plans and the critical limits for CCP.

To verify the effectiveness of the system, the establishment provides for the achievement of self-monitoring, the frequency will be following the HACCP study.

**Keywords:** ISO 22000, HACCP, PRP, Hygiene, processed Cheese.

## ملخص

### تحديد وتحليل المخاطر المترتبة في تصنيع الجبن للتدهين وفقا لشهادة الأيزو 22000

ظهر المعيار ISO 22000 خلال النصف الثاني من عام 2005، الذي يعطي الاحتياجات المتعلقة بتطبيق نظام إدارة السلامة الغذائية، و الذي صادف أن يكون مرتبطا تماما مع نظام تحليل المخاطر و الذي يتألف من تحليل المخاطر و تحديد النقاط الحرجة في الصناعات الغذائية.

لتنفيذ هذا النظام يجب المرور على عدة مراحل متعاقبة، في البداية يجب تطبيق البرامج المسبقة في شروط النظافة من اجل تخفيض مستوى بعض الملوثات و تحديد المخاطر في كل مرحلة من الإنتاج، من التحويل و تحضير المنتج، وذلك لتقييم المخاطر المرتبطة بها و تحديد المراحل التي يمكن العمل فيها بفعالية .

إن تحليل أسباب التلوث الجبن الطري للتدهين لشركة المجمع الصناعي قوميدي الذي هو موضوع دراستنا، تبين ارتباطها المباشر و الأساسي للنظافة و إن تنفيذ التدابير الوقائية، في بعض المراحل الحساسة تسمح لنا من مراقبتهم و حصر العديد من نقاط التحكم.

تحليل مخاطر المنتجة أدى بنا إلى عد ستة عشر خطر من أنواع مختلفة بما في ذلك ستة منها ميكروبيولوجية، ستة كيميائية، اثنتان فيزيائية و اثنتان مسببات للحساسية. لقد أدى ترتيب المعالم القابلة للقياس إلى ثلاث CCP و خمسة PRPo من اجل التحكم في جميع الأخطار.

إن CCP و PRPo تربط معهما إجراءات المراقبة و التسجيل في المخطط HACCP، كما تربط معهما أيضا حدود النقط الحرجة (المخصصة ل CCP). وللتحقق من فعالية النظام اعتمدنا على المراقبة المستمرة التي هي مستمدة من دراسة ال HACCP .

الكلمات المفتاحية : ISO 22000، HACCP، PRP، النظافة، الجبن الطري للتدهين.

## REMERCIEMENTS

J'adresse mes remerciements à toute l'équipe du groupe industriel, pour m'avoir accepté dans leur entreprise; plus précisément au directeur Mr GOUMID Riad et à l'équipe qualité : Mme OMARI Mehdiya, Melle KOUADRI Ibtissem, Melle AMARA Nassima, Mr BOUFEKRENE Azzedine et Mr BOUSSALEM Mohamed collègues et amis pour leur accueil bienveillant, ainsi que pour la confiance qu'ils m'ont constamment témoignée.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance et mes sincères remerciements à ma promotrice Dr BENHADJA L., pour son aide précieuse, ses encouragements et son soutien qui m'a permis de parvenir objectivement au terme de ce travail, il me serait impossible de l'oublier.

Je tiens à exprimer également ma profonde gratitude et mes remerciements aux Dr JRIDI M. et Mr ALMANSBAA Y. pour leurs conseils très précieux et leurs encouragements et à tous ceux qui, de près ou de loin ont apporté leur contribution à l'élaboration de ce projet.

Au professeur BOUTEKRABT A.

Qui nous fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury.

Hommage respectueux.

Mon Co-promoteur, Mr MEGATLI S. qui m'a fait l'honneur de m'aider à réaliser ce travail, qu'il veuille bien accepter le témoignage de ma profonde reconnaissance.

Docteur KHALI M. qui a aimablement accepté de faire partie de mon jury en tant qu'examineur.

Docteur DOUMANDJI A. qui a cordialement accepté de juger ce travail en tant qu'examinatrice.

Sincères remerciements, je vous souhaite à tous une réussite dans tous les domaines, professionnel et personnel.

## DEDICACE

Chaleureusement je dédie ce modeste travail à :

Mes chers parents pour tous les efforts et sacrifices consentis à ma réussite.  
Pour le sens que vous avez donné à ma vie.

Mes chères sœurs : Lila, Yasmine et Hayat par leur soutien.  
Qui pourront toujours compter sur moi.

Mes amis et amies, pour les bons moments passés ensemble et ceux à venir.

Mes enseignants de tout le département d'agronomie.

Et toute la promotion 2009/2011 l'option Nutrition et Transformation des aliments.

## TABLE DES MATIERES

RESUME	1
REMERCIEMENTS	4
DEDICACE	5
TABLE DES MATIERES	6
LISTE DES ILLUSTRATIONS, GRAPHIQUES ET TABLEAUX	9
INTRODUCTION	11
1. LE SYSTEME DE MANAGEMENT DE LA SECURITE DES DENREES ALIMENTAIRES (SMSDA)	13
1.1 Présentation du système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA)	13
1.1.1 Historique de la norme	14
1.1.2 Le cahier des charges de la norme ISO 22000	15
1.1.3 Les principes de la norme ISO 22000	17
1.1.4 Les exigences de la norme ISO 22000	19
1.1.5 La famille des normes ISO 22000	19
1.2 Partie managériale de la norme iso 22000	21
1.2.1 Domaine d'application	21
1.2.2 Références normatives	21
1.2.3 Termes et définition	21
1.2.4 Système de management de la sécurité des denrées alimentaires	23
1.2.5 Responsabilité de la direction	24
1.2.6 Management des ressources	28
2. LA DEMARCHE HACCP SELON LA NORME ISO 22000	29
2.1 Planification et réalisation de produits sûrs	29
2.1.1 Présentation de la démarche HACCP	29
2.1.2 Les programmes prérequis	31

2.1.3 Les 12 étapes (dont 7 principes) de l'application de la démarche	37
Étape 1 : Constituer l'équipe HACCP	39
Étape 2 : Description du produit	40
Étape 3 : Identifier l'usage prévu pour le produit	40
Étape 4 : Construire le diagramme du procédé	41
Étape 5 : Confirmer le diagramme sur le site	42
Étape 6 (principe1) l'analyse des dangers	43
Étape 7 (Principe 2) : Identification des points critiques.	50
Étape 8 (Principe 3) : Établir les limites critiques pour chaque CCP	52
Étape 9 (principe 4) : Établir un système de surveillance pour chaque PRPo et chaque CCP	53
Étape 10 (principe 5) : Établir les corrections et les actions correctives	54
Étape 11 (principe 6) : Établir les procédures de vérification	55
Étape 12 (principe 7) : Établir la documentation et l'archivage	55
2.1.4 Système de traçabilité	57
2.2 Validation, vérification et amélioration du système de management de la sécurité des denrées alimentaires	58
2.2.1 Maîtrise de la surveillance et du mesurage	58
2.2.2 Audit interne	59
2.2.3 Évaluation et analyse des résultats individuels	59
2.2.4 Analyse des résultats des activités de vérification	60
2.3 Amélioration	60
2.3.1 Amélioration continue	60
2.3.2 Mise à jour du système de management de la sécurité des denrées alimentaires	61
3. APPLICATION DU SYSTEME DE MANAGEMENT DE LA SECURITE DES DENREES ALIMENTAIRES	63
3.1 Présentation de l'entreprise	63
3.2 Elaboration des programmes prérequis (PRP)	65
3.3 Mise en place de la démarche HACCP	75

3.3.1 Equipe chargé de la sécurité des denrées alimentaires.	75
3.3.2 Description du produit.	77
3.3.3 Usage prévu du produit fini	80
3.3.4 Elaboration du digramme de fabrication	81
3.3.5 Validation du digramme de fabrication	86
3.3.6 Analyse des dangers	86
3.3.6.1 Identifications des dangers	86
3.3.6.2 Evaluation des dangers et sélection des mesures de maitrises.	94
3.3.7 Etablissement des programmes prérequis opérationnels (PRPo) et le plan HACCP	122
3.4 Système de traçabilité	128
4. DISCUSSION GENERALE	130
CONCLUSION	136
APPENDICES	
A. Liste des abréviations	139
B. Arbre de décision pour la détermination des CCP sur les étapes de fabrication	141
C. Diagramme de flux des matières premières, produit fini, personnel et déchets au niveau de l'atelier de fabrication de fromage fondu.	142
D. Station de traitement de l'eau pour le process de fabrication.	143
E. Fiche descriptive des matières premières	144
F. L'effet bactériostatique d'un sel de fonte sur des bactéries pathogènes Gram+ et Gram-	151
G. Plan de vérification	152
H. Décret exécutif n°10 – 90 du 10 mars 2010 fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est liée aux animaux, produits animaux et d'origine animale ainsi que de leur transport.	155
REFERENCES	156

## LISTE DES ILLUSTRATIONS, GRAPHIQUES ET TABLEAUX

Figure 1.1. : Dispositions relatives à la responsabilité de la direction.	24
Figure 1.2. : Exemple de communication dans la chaîne alimentaire.	27
Figure 2.1. : Correspondances étapes Codex et ISO 22000.	38
Figure 2.2. : Scénario conduisant à un risque.	47
Figure 2.3. : Exemple d'arbre de décision selon ISO/TS 22004.	52
Figure 2.4. : Classification des documents HACCP.	56
Figure 2.5. : L'ISO 22000 et l'amélioration continue.	61
Figure 2.6. : Processus de mise à jour du système.	62
Figure 3.1. : La méthode des 5M adapté sur les PRP.	66
Figure 3.2. : Diagramme de fabrication de fromage fondu en portion.	82
Figure 3.3. : Arbre de décision	97
Tableau 2.1. : Exemples de dangers biologiques	44
Tableau 2.2. : Exemples de dangers chimiques	45
Tableau 2.3. : Liste des allergènes selon la directive 2003/89/CE	45
Tableau 2.4. : Exemples de dangers physiques	46
Tableau 3.1. : Plan de vérification de l'hygiène des locaux et des bâtiments	67
Tableau 3.2. : Plan de vérification de l'air ambiant et l'air comprimé	67
Tableau 3.3. : Plan de vérification de l'eau et de la vapeur	68
Tableau 3.4. : Plan de vérification de la contamination croisée	69
Tableau 3.5. : Plan de vérification de la gestion des produits recyclés	70
Tableau 3.6. : Plan de vérification de la gestion des déchets	71
Tableau 3.7. : Plan de vérification de l'hygiène et de la santé du personnel	71
Tableau 3.8. : Plan de vérification du nettoyage et de désinfection	72
Tableau 3.9. : Plan de vérification de la lutte contre les nuisibles.	73
Tableau 3.10. : Plan de vérification du transport et du stockage.	74
Tableau 3.11. : Plan de vérification des achats et réception des matières premières	75
Tableau 3.12. : Identification des missions de l'équipe SMSDA	76
Tableau 3.13. : Fiche descriptive du fromage fondu en portion	79
Tableau 3.14. : Détermination de l'usage prévu du fromage fondu en portion	81
Tableau 3.15. : Matrice de description des étapes de fabrication	83

Tableau 3.16. : Identification du danger microbiologique salmonella ssp	87
Tableau 3.17. : Identification du danger microbiologique Escherichia coli	87
Tableau 3.18.: Identification du danger microbiologique Listeria monocytogenes.	88
Tableau 3.19.: Identification du danger microbiologique Staphylococcus aureus.	88
Tableau 3.20.: Identification du danger microbiologique Clostridium perfringens	89
Tableau 3.21. : Identification du danger microbiologique moisissures	89
Tableau 3.22. : Identification du danger chimique les dioxines	90
Tableau 3.23. : Identification du danger chimique des résidus médicamenteux vétérinaires	90
Tableau 3.24. : Identification du danger chimique des métaux lourds (Plomb et Cadmium)	91
Tableau 3.25. : Identification du danger chimique des nitrates, nitrites et nitrosamines	91
Tableau 3.26. : Identification du danger chimique de l'entérotoxine staphylococcique	92
Tableau 3.27. : Identification du danger chimique de l'Aflatoxines M1	92
Tableau 3.28. : Identification des dangers physiques	93
Tableau 3.29. : Identification des dangers allergènes	93
Tableau 3.30. : Critère de cotation de la gravité et de la fréquence	95
Tableau 3.31. : Evaluation des dangers et sélection et évaluation des mesures de maîtrise du procès fromage fondu en portion	99
Tableau 3.32. : PRPo n°01 Stockage à froid des matières premières	122
Tableau 3.33 : PRPo n°02 Dosage de sel de fonte	123
Tableau 3.34. : PRPo n°03 Chloration de l'eau de process	123
Tableau 3.35. : PRPo n°04 Nettoyage en place	124
Tableau 3.36. : PRPo n° 05 Stockage et livraison des produits finis	125
Tableau 3.37 : CCP n°1 stérilisation	126
Tableau 3.38. : CCP n° 2 Conditionnement du fromage fondu en portion	127
Tableau 3.39. : CCP n° 3 Filtration	128
Tableau 3.40 : Le système de traçabilité	129

## INTRODUCTION

Le taux des échanges internationaux des denrées alimentaires a considérablement augmenté, ce qui offre des avantages économiques importants. Néanmoins, cette augmentation est responsable de la propagation de certaines maladies dans le monde. Les récents foyers de maladies (maladie de la vache folle, listériose, salmonellose, Escherichia coli enterohémorragique O104/H4) ont conduit à la méfiance des consommateurs.

Par conséquent, une maîtrise plus efficace de la sécurité des aliments est essentielle pour protéger les consommateurs des intoxications alimentaires sur le plan national et international. [1 ; 2]

Tout d'abord, les systèmes de qualité se sont concentrés sur les caractéristiques toxicologiques et microbiologiques des aliments. Plus tard, d'autres méthodes tel que le système HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) ont été élaborées pour que la maîtrise soit tangible en mettant l'accent sur l'identification et la prévention des dangers. [3 ; 4]

Au cours des dix dernières années, plusieurs institutions internationales (Codex Alimentarius, Organisation mondiale de la santé et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) ont établi de nombreux textes réglementaires pour aider les professionnels de l'alimentation à mettre en place une méthodologie de gestion de la qualité et de la sécurité des denrées alimentaires. [5 ; 6 ; 7 ; 8]

Aujourd'hui, la norme ISO 22000 spécifie les exigences d'un système de sécurité des denrées alimentaires qui implique la communication interactive, le management du système, les programmes prérequis et les principes du HACCP. Elle permet de répondre à l'attente des professionnels réclamant un moyen efficace pour assurer la sécurité des aliments en allant plus loin que la mise en place d'un plan HACCP. [9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 13 ; 14 ; 15 ; 16]

Pour notre présente étude, nous nous sommes intéressés à l'identification et à l'analyse des dangers suivant la norme ISO 22000 au niveau de la chaîne de production du fromage fondu en portion au sein de l'entreprise Groupe Industriel Goumidi.

La mise en place de la démarche a été réalisé tout au long du processus de production depuis la réception des matières premières jusqu'à la mise en vente du produit fini. Ce travail a porté essentiellement sur l'identification des dangers (microbiologiques, chimiques, physiques et allergènes), leur évaluation et la mise en place des mesures de maitrises préventives englobant les programme prérequis opérationnelle (PRPo) et les points critiques (CCP).

Notre démarche expérimentale s'est articulée autour des réponses à apporter aux questions supports suivantes :

- Comment fabriquer et distribuer un produit de qualité constante, ne présentant aucun risque pour la santé du consommateur en respectant les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication ?
- Quelles sont les normes, spécifications et réglementations en vigueur dans le domaine de l'hygiène et de la sécurité du fromage fondu, de ces matières premières et de l'emballage utilisé ?
- Comment identifier et hiérarchiser les dangers ainsi que les mesures de maîtrises associées au niveau de tout le process considéré ?

# CHAPITRE 1

## LE SYSTEME DE MANAGEMENT DE LA SECURITE DES DENREES ALIMENTAIRES (SMSDA)

### **1.1 Présentation du système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA) :**

La maîtrise de la sécurité des aliments est un enjeu essentiel dans le secteur alimentaire.

La crise de confiance actuelle a suscité de nombreux débats et a envahi l'opinion publique. L'hygiène et la sécurité des denrées alimentaires deviennent ainsi une exigence impérative par excellence.

Par conséquent, en octobre 2005, le comité "produits alimentaires", dans l'enceinte de l'organisation internationale de normalisation (ISO), a publié la norme ISO 22000 qui définit les exigences d'un système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA).

Cette norme s'applique à tout type d'entreprise et concerne diverses activités quelques soient leurs positions dans la chaîne alimentaire. Elle est destinée également à tous les organismes, indépendamment de leur taille, qui sont impliqués dans cette chaîne et qui veulent mettre en œuvre un système permettant de fournir en permanence des produits sains [17].

Les principaux objectifs de cette norme internationale sont :

- Apporter une assurance aux différents acteurs de la chaîne alimentaire par une maîtrise plus efficace et plus dynamique des dangers liés à la sécurité des aliments.
- Fournir en permanence des produits finis sûrs satisfaisant à la fois aux exigences clients et aux exigences réglementaires en matière de sécurité des aliments.
- Rassurer les parties intéressées par la transparence dans la communication organisée et ciblée entre les partenaires ;
- Mettre en œuvre une démarche structurée qui implique l'ensemble du personnel dans un processus d'amélioration continue.

### **1.1.1 Historique de la norme :**

La normalisation constitue une des voies mises à la disposition du marché et de ses acteurs pour développer des documents de référence reconnus et harmonisés.

De nouveaux travaux de normalisation se sont donc engagés au sein de l'ISO/TC 34 « Produits agricoles et alimentaires » sur les aspects liés au système de management de la sécurité sanitaire des aliments et sur la traçabilité.

La création d'une norme internationale est toujours un beau mais difficile challenge. Il aura fallu attendre trois ans pour voir apparaître enfin la norme ISO 22000.

Quelques dates retraçant l'historique de la norme [18 ;19] :

**Fin des années 60** : Naissance du concept HACCP (industries US en lien avec la NASA)

**1993** : Harmonisation internationale de la méthode HACCP par le Codex alimentarius.

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

**1993** : Introduction de HACCP dans les directives européennes.

**1997** : 1<sup>ères</sup> normes nationales (NL, DK, AUS) certifiables de SMSDA basés sur l'HACCP.

**1998** : 1<sup>ère</sup> norme privée de SMSDA édictée par un consortium de distributeurs: BRC.

**2001** : Lancement par le CIES de la Global Food Safety Initiative (GFSI)

**2001** : Lancement des travaux pour l'élaboration d'ISO 22000–basée sur HACCP

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

**2003** : Reconnaissance des premières normes de SMSDA par la GFSI.

**2005** : Publication de l'ISO 22000

**2008** : Lancement de la révision des normes ISO 22000 et 22004 ;

**2010-2011** : Parution des nouvelles normes ISO 22000 et 22004.

### 1.1.2 Le cahier des charges de la norme ISO 22000 :

Quatre éléments d'entrée ont été formulés au démarrage du projet de l'ISO 22000 :

1<sup>er</sup> élément : Disposer d'une vision globale :

Certaines normes établies antérieurement ne s'appliquaient qu'à une profession ou un domaine de compétence particulier ; L'ISO 22000 va donc étendre la portée à l'ensemble de la chaîne alimentaire, ce qui générera une culture commune.

2<sup>ème</sup> élément : Assurer la compatibilité avec les PRP et la démarche HACCP :

La compatibilité de la norme ISO 22000 s'articule autour des programmes préalables (PRP) et de la démarche HACCP (**H**azard **A**nalysis **C**ritical **C**ontrol **P**oint) Analyse des points critiques pour leur maîtrise de façon dynamique.

Les programmes préalables (PRP) sont constitués d'une ou plusieurs procédures ou instructions spécifiées. Sont spécifiques à la nature et à l'ampleur de l'opération.

Ils améliorent ou maintiennent les conditions opérationnelles, afin de permettre une maîtrise plus efficace des dangers liés à la sécurité des aliments.

Ils maîtrisent la probabilité d'introduction de tels dangers et leur contamination ou prolifération dans les produits et dans l'environnement de transformation des produits. [20]

Le système de maîtrise HACCP basé sur la prévention, varie selon la dispersion (homogène ou hétérogène) des dangers dans les lots de production, et de leur fréquence d'apparition [21]. Il respecte sept principes, à savoir :

- La description du procédé du produit.
- L'identification des dangers à chaque étape.
- L'évaluation de la probabilité de leur apparition et l'exposition des mesures préventive.
- L'identification des points critiques pour la maîtrise (CCP).
- L'établissement des limites critiques pour les mesures préventives.
- L'élaboration et la mise en place des procédures de surveillance des CCP.

- La détermination des actions correctives à appliquer lorsque les résultats de surveillance indiquent que ce CCP n'est pas en état de maîtrise.
- L'établissement des procédures qui assurent l'enregistrement et le suivi des actions et qui s'inscrivent dans un système documentaire efficace.
- L'élaboration des procédures de vérification et de validation du système HACCP. [21 ; 22]

### 3<sup>ème</sup> élément : Assurer la compatibilité avec l'ISO 9001 :

Les systèmes les plus efficaces en matière de sécurité des aliments sont établis, exploités et mis à jour dans le cadre d'un système de management structuré et intégré aux activités générales de management de l'organisme.

Cette disposition offre le meilleur avantage possible à l'organisme et aux parties intéressées. La norme ISO 22000 a été alignée sur la norme ISO 9001 afin de mettre l'accent sur la compatibilité entre les deux normes. Les entreprises déjà certifiées ISO 9001 n'auront alors aucune peine à prolonger cette démarche en vue d'une certification ISO 22000.

Cependant, la norme ISO 22000, peut être appliquée indépendamment des autres normes relatives aux systèmes de management (ISO 9001, ISO 14001...). Il est possible d'aligner sa mise en œuvre sur les exigences de systèmes de management existants associés ou de l'intégrer à celles-ci. Inversement, les organismes peuvent utiliser des systèmes de managements existants pour mettre au point un système de management de la sécurité des aliments conforme aux exigences de la norme ISO 22000.

### 4<sup>ème</sup> élément : Utilisable pour une certification de système :

La certification selon la norme ISO 22000 peut s'inscrire en pleine compatibilité avec la certification des systèmes de management.

La certification par un organisme tiers, indépendant et compétent est un moyen légitime de faire reconnaître la démarche de management de la sécurité des denrées alimentaires au plan international.

La certification ou l'évaluation ISO 22000 correspond à un regard extérieur, impartial et rigoureux sur l'organisation de l'organisme. Elle permet d'identifier les axes de progrès nécessaires à l'amélioration du système de management de la sécurité des denrées alimentaires.

Cela devient donc une preuve incontestable du souci de transparence d'un organisme et gage de confiance vis-à-vis de ses clients. Les démarches de certification/évaluation constituent pour les organismes des atouts supplémentaires face à la concurrence.

Enfin, la certification ISO 22000 du fait de son statut de norme internationale sera un atout à l'export et permettra de faire reconnaître la maîtrise de son système de management de la sécurité des aliments.

### 1.1.3 Les principes de la norme ISO 22000 :

Le système de management de la sécurité des aliments ISO 22000 : 2005 est basé sur 4 éléments considérés comme essentiels par la norme pour garantir la sécurité des denrées alimentaires à tous les niveaux de la chaîne alimentaire : La communication interactive, management du système, Les programmes préalables (PRP) et les principes HACCP. [23]

#### 1.1.3.1 Communication interactive :

La norme met fortement l'accent sur la communication interne et externe afin de réduire les risques, en effet, grâce à une communication efficace, les enjeux de la sécurité des aliments sont compris là où ils sont les plus importants : dans l'atelier de production. [24]

Le principe d'une communication interactive se fonde sur l'idée que la sécurité des aliments est le résultat d'une chaîne. Il est donc inutile de prendre des mesures isolées, puisque le résultat final dépend de chaque maillon. Une communication interactive doit être instaurée entre les acteurs internes à l'entreprise et avec les partenaires en amont et en aval de la filière concernée. [23]

La communication avec les clients et les fournisseurs, basée sur l'information générée par une analyse systématique des dangers, aidera également à répondre aux exigences des clients et des fournisseurs en termes de faisabilité, de nécessité et d'incidence sur le produit fini. [25 ; 26]

#### 1.1.3.2 Management du système :

Les systèmes de sécurité des aliments les plus efficaces sont conçus, gérés et actualisés dans le cadre d'un système de management structuré et sont

incorporés dans les activités générales de management de l'organisme. Cela bénéficie au maximum à l'organisme et aux parties intéressées. [27]

Le principe de management du système trouve son origine dans la norme ISO 9001 : 2000. Il permet la planification et la mise à jour du système. Ce principe repose sur l'intégration de tous les systèmes de gestion de la sécurité des aliments dans un seul système de management structuré qui tient compte des autres activités générales de management de l'organisme. [28]

La norme ISO 22000 est alignée sur les exigences d'ISO 9001 : 2000 afin de renforcer la compatibilité des deux normes et de permettre leur mise en œuvre commune ou intégrée. [23]

La norme ISO 22000 s'appuie sur le principe de la roue de Deming et sa boucle d'amélioration continue de type PDCA (Plan, Do, Check, Act) qui est aujourd'hui reconnue comme un principe de conduite managérial simple et universel. [5]

Le cycle PDCA peut s'appliquer à la mise en place d'un système de management de la sécurité des denrées alimentaires. Son principe peut se décrire de la façon suivante :

**-Planifier (Plan)** : établir les objectifs et identifier les ressources nécessaires pour obtenir des résultats en accord avec la politique de sécurité des aliments préalablement définie ;

**-Faire (Do)** : mettre en œuvre les ressources et maîtriser les dangers et les points critiques au travers de la méthode HACCP.

**-Vérifier (Check)** : mesurer les procédés de réalisation, les objectifs, le plan HACCP, les cibles, les exigences légales et rendre compte des résultats ;

**-Réagir (Act)** : mener des actions pour améliorer en continu la performance du système de management de la sécurité des denrées alimentaire. [5]

#### 1.1.3.3 HACCP et programme préalable :

La norme ISO 22000 reprend fidèlement les principes du système HACCP ainsi que les étapes d'application mises au point par le Codex Alimentarius. Elle les associe de façon dynamique et intelligente aux programmes préalables (PRP) qui sont des conditions et activités de base appliquées aux infrastructures, au personnel et à l'environnement de travail.

Elles sont nécessaires pour maintenir les conditions d'hygiène requises. Ce sont les Bonnes pratiques d'hygiène générales d'un secteur de la chaîne alimentaire (plan de nettoyage, lutte contre les nuisibles, port de la tenue, etc.).

Ainsi, la norme ISO 22000 est un hybride de la norme ISO 9001, du HACCP et des programmes préalables tout en tenant compte des exigences réglementaires et celles des clients. [23 ; 29]

#### 1.1.4 Les exigences de la norme ISO 22000 :

L'ISO 22000 définit des exigences pour permettre à un organisme de:

- Planifier, mettre en œuvre, exploiter, maintenir et mettre à jour un système de management de la sécurité des denrées alimentaires destiné à fournir des produits qui, conformément à leur usage prévu, sont sûrs pour le consommateur;
- Démontrer la conformité avec les exigences légales et réglementaires applicables en matière de sécurité des denrées alimentaires;
- Evaluer et apprécier les exigences du client, démontrer la conformité avec les exigences établies en accord avec lui et relatives à la sécurité des denrées alimentaires afin d'améliorer la satisfaction du client;
- Communiquer efficacement sur les questions relatives à la sécurité des denrées alimentaires avec ses fournisseurs, ses clients et les parties intéressées de la chaîne alimentaire;
- Garantir la conformité avec sa politique déclarée en matière de sécurité des aliments;
- Démontrer cette conformité aux parties intéressées; et
- Faire certifier son système de management de la sécurité des denrées alimentaires par un organisme extérieur, ou effectuer une auto-évaluation de conformité à l'ISO 22000. [30]

#### 1.1.5 La famille des normes ISO 22000 :

La famille ISO 22000 est présentée sous la forme d'une « **ligne de produit** » conçue pour guider les organismes de la chaîne alimentaire tout au long de leur projet de mise en œuvre d'un système de management. Elle est ainsi constituée de cinq normes de base :

ISO 22000 : «Systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires – Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire».

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

ISO/TS 22003 : « Système de management de la sécurité des denrées – Exigences pour les organismes procédant à l'audit et à la certification de systèmes de management de la sécurité des denrées selon l'ISO 22000 » donne des lignes directrices harmonisées pour l'accréditation (agrément) d'organismes de certification ISO 22000 et définit les règles pour auditer un système de management de la sécurité des aliments et établir sa conformité à la norme ;

ISO/TS 22004 : « Système de management de la sécurité des denrées – Lignes directrices relatives à l'utilisation de l'ISO 22000:2005 » qui donne des lignes directrices importantes pour aider les organismes dans le monde, y compris les PME ; La spécification technique ISO/TS 22004 fournit des recommandations pour l'application de l'ISO 22000. Pour l'utilisateur, elle permet de mieux comprendre le sens de l'exigence de la norme ISO 22000. Parallèlement, il est essentiel de rappeler que les recommandations de l'ISO/TS 22004 ne constituent en aucun cas une interprétation de l'exigence correspondante de l'ISO 22000. ;

ISO 22005 « Système de traçabilité dans la chaîne alimentaire – Principes généraux relatifs à la conception et à la réalisation » fixe les principes et spécifie les exigences fondamentales s'appliquant à la conception et à la mise en œuvre d'un système de traçabilité de la chaîne alimentaire. Ce système peut être appliqué par un organisme opérant à un niveau quelconque de la chaîne alimentaire.

## **1.2 PARTIE MANAGERIALE DE LA NORME ISO 22000 :**

### **1.2.1 Domaine d'application :**

Il se concentre sur des mesures de maîtrise à mettre en œuvre pour s'assurer que les processus définis sont conformes avec les exigences du client, légales et réglementaires applicables en matière de sécurité des denrées alimentaires. Les types d'organisations dans la chaîne alimentaire où cette norme est appliquée sont celles qui sont directement ou indirectement impliqués dans une ou plusieurs étapes de cette dernière, indépendamment de la taille ou de la complexité de l'organisme. [31]

### **1.2.2 Références normatives :**

Les documents de référence peuvent être indispensables pour définir les termes et le vocabulaire utilisés dans les normes ISO [31]. Les normes incitent à appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-dessous.

Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique. [32]

Les textes normatifs se répartissent en trois groupes [33] :

- Les normes liées aux caractéristiques du produit.
- Les guides pratiques définissant les bonnes pratiques de fabrication, transformation, transport et stockage qui sont essentielles pour assurer la sécurité des denrées alimentaires.
- Les lignes directrices, interprètent certains domaines clés pour la compréhension ou pour l'interprétation des dispositions des normes générales du Codex. [34]

### **1.2.3 Termes et définition :**

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

**Chaîne alimentaire :** Séquence des étapes et opérations impliquées dans la production, la transformation, la distribution, l'entreposage et la manutention d'une

denrée alimentaire et de ses ingrédients, de la production primaire à la consommation.

**Danger lié à la sécurité des denrées alimentaires** : Agent biologique, chimique ou physique présent dans une denrée alimentaire ou état de cette denrée alimentaire pouvant entraîner un effet néfaste sur la santé.

**Politique de sécurité des denrées alimentaires** : Intention et orientation générales d'un organisme en matière de sécurité des denrées alimentaires telles qu'exprimées formellement par la direction.

**Produit fini** : Produit ne faisant l'objet d'aucun traitement ou transformation ultérieur par l'organisme.

**Diagramme de flux** : Présentation schématique et systématique de la séquence d'étapes et de leurs interactions.

**Mesure de maîtrise** : Action ou activité à laquelle il est possible d'avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires ou pour le ramener à un niveau acceptable.

**PRP programme prérequis** : Conditions et activités de base nécessaires pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sûrs pour la consommation humaine.

**PRP opérationnel (Programme prérequis opérationnel)** : PRP identifié par l'analyse des dangers comme essentiel pour maîtriser la probabilité d'introduction de dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires et/ou de la contamination ou prolifération des dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires dans les produits ou dans l'environnement de transformation.

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

**Limite critique** : Critère qui distingue l'acceptabilité de la non acceptabilité.

**Surveillance** : Action de procéder à une séquence programmée d'observations ou de mesurages afin d'évaluer si les mesures de maîtrise fonctionnent comme prévu.

**Correction** : Action visant à éliminer une non-conformité détectée.

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

**Validation** : Obtenir des preuves démontrant que les mesures de maîtrise gérées par le plan HACCP et par les PRP opérationnels sont en mesure d'être efficaces.

**Vérification** : Confirmation, par des preuves tangibles, que les exigences spécifiées ont été satisfaites.

**Mise à jour** : Activité immédiate et/ou prévue visant à garantir l'application des informations les plus récentes.

#### **1.2.4 Système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA) :**

##### **1.2.4.1 Exigences générales :**

Dans cette section l'accent est mis sur l'établissement, la documentation, l'application et le maintien d'un SMSDA efficace. Cela comprend les procédures et les dossiers requis pour assurer le développement efficace, la mise en œuvre et la mise à jour du SMSDA [31]

L'organisme devrait:

- S'assurer de l'identification, l'évaluation et la maîtrise des dangers liée à la sécurité des aliments raisonnablement prévisibles pour les produits cités dans le domaine d'application de l'organisme ne causent aucun dommage direct ou indirect au consommateur.
- Communiquer les informations appropriées dans la chaîne alimentaire.
- Communiquer les informations concernant le développement, l'implémentation et la mise à jour du SMSDA au sein de l'organisme.
- Évaluer périodiquement et mettre à jour le SMSDA. [11]

##### **1.2.4.2 Exigences relatives à la documentation :**

Il convient que l'organisme utilise des documents internes et des documents externes relatifs à la sécurité des denrées alimentaires dans ses différentes activités sont mis en place et maîtrisés. Tous les documents doivent être approuvés, signés et datés par les personnes autorisées.

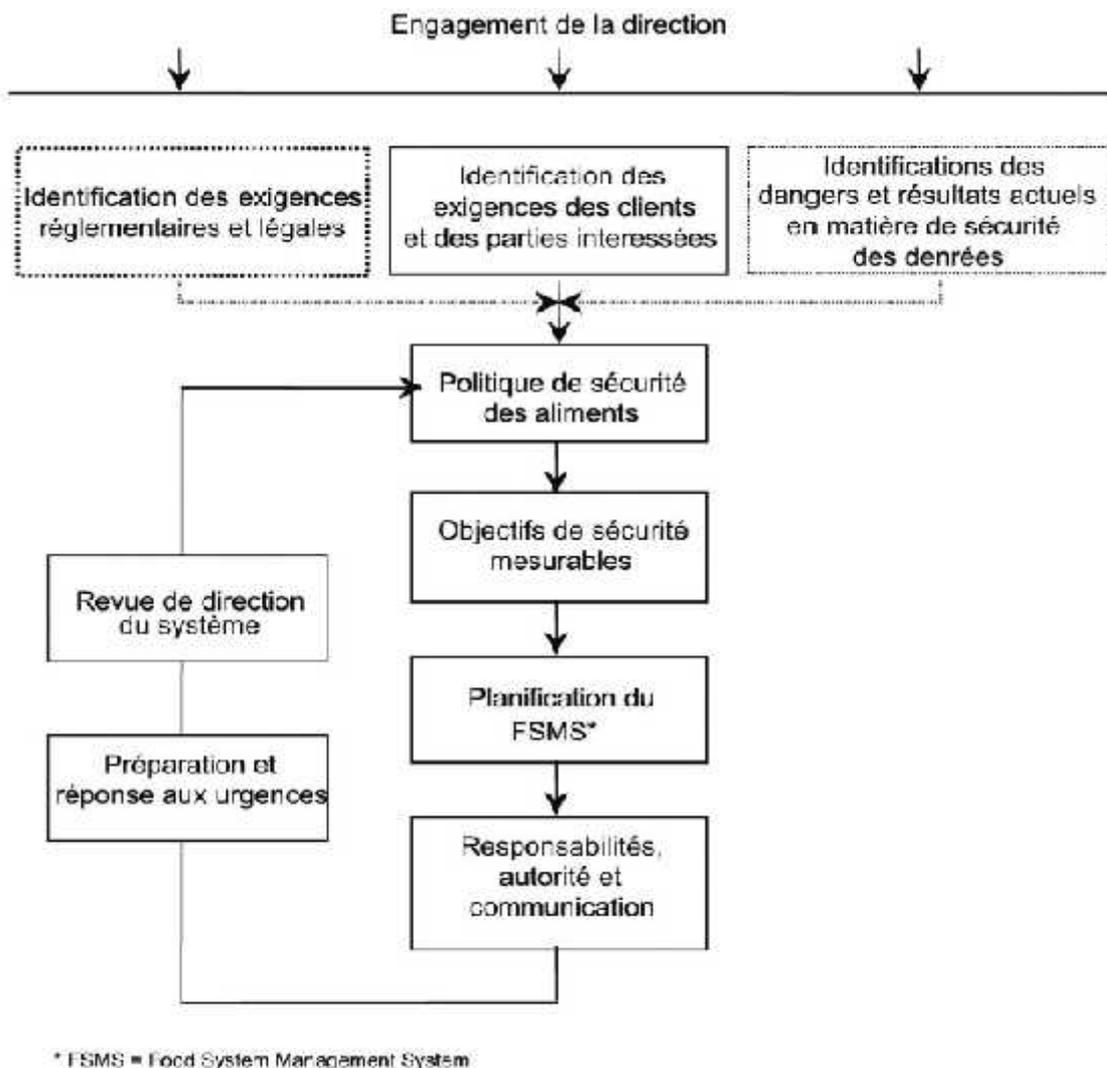
Les mises à jour des versions correctes, doivent être facilement accessibles aux personnes appropriées. Aucun document ne doit être modifié sans autorisation. [34]

La documentation doit être établie et maintenue pour fournir des preuves de conformité aux exigences et du fonctionnement efficace du SMSDA.

Les documents et les enregistrements doivent rester lisibles, facilement identifiables et accessibles. Une procédure documentée doit être établie pour définir les contrôles nécessaires à l'identification, le stockage, la protection, la récupération, le temps de conservation et de destruction des enregistrements. [32]

### **1.2.5 Responsabilité de la direction :**

Les dispositions de l'ISO 22000 présentent des exigences relatives aux responsabilités de la direction qui s'articulent selon un cycle dynamique suivant (Figure 1.1). [5 ; 35 ; 37]



**Figure 1.1. : Dispositions relatives à la responsabilité de la direction [5 ; 35 ; 37]**

L'engagement de la direction et son implication est un critère important pour l'amélioration de la performance de l'entreprise. Cet engagement ne doit pas se

limiter à un seul acte écrit ou oral mais se traduire par une implication forte et concrète sur le terrain (leadership). [5 ; 35]

L'engagement de la direction permet de :

- Mobiliser le personnel pour qu'il s'implique et qu'il respecte les consignes ;
- Favoriser l'atteinte des objectifs ;
- Créer des conditions favorables au travail en équipe ;
- Communiquer auprès du personnel l'importance du projet iso 22000, de l'organisme, et le sensibiliser à la sécurité sanitaire des aliments.

La politique de sécurité des denrées alimentaires est la base de tout système de management d'un organisme. Par ailleurs, la politique fait apparaître la notion de conformité aux exigences réglementaires et légales et à celles des clients.

La direction doit mener un travail pour analyser :

- Les principales exigences de ses clients/réglementaires et légales ;
- Les principales faiblesses de son organisme en matière de sécurité des denrées alimentaires ;
- Les principaux changements d'environnement.

À partir de cette analyse, la direction peut penser sa politique (orientations et intentions générales) et la formaliser officiellement avant de la communiquer à l'ensemble des acteurs de l'organisme.

Dans une politique, des objectifs et cibles mesurables doivent être définis.

Elle se distingue en deux types d'objectifs :

- Les objectifs de respect : en lien avec les exigences des clients et des parties intéressées ;
- Les objectifs d'amélioration : en lien avec les faiblesses de l'organisme.

La planification du SMSDA a pour rôle d'atteindre les objectifs et assurer l'innocuité des produits finis. La planification est importante pour prévoir et organiser l'articulation des différentes actions et des ressources suivant un échéancier. Elle permet également de gérer toute évolution en maîtrisant les impacts sur la sécurité des denrées alimentaires. [5 ; 27]

La responsabilité et autorité recouvre les dispositions permettant de faire vivre le système de management de la sécurité des denrées alimentaires et comprend les exigences relatives au « Qui fait quoi ? » et « Qui a pouvoir de décision ? ».

La direction doit nommer un responsable ayant l'autorité suffisante pour s'assurer du bon fonctionnement et de l'efficacité du système de management de la sécurité des denrées alimentaires. Cette fonction sera sûrement tenue par le responsable qualité/hygiène pour les organismes qui en dispose.

Cette personne doit également servir d'interface avec les parties intéressées (services de contrôle officiel notamment). Pour cela, il vaut mieux que cette personne ait des connaissances de base en hygiène des aliments et connaisse le HACCP. Toutefois, il n'est pas nécessairement spécialiste dans le domaine si l'équipe compte des spécialistes parmi ses autres membres. Si ce n'est pas le cas, il convient qu'un membre de l'équipe soit qualifié au regard des dangers les plus probables, tel un microbiologiste ou un chimiste.

La communication à tous les niveaux de la chaîne alimentaire est essentielle pour que la sécurité des denrées alimentaires soit optimale. Elle garantit l'identification et la maîtrise appropriée de tous les dangers. Cela implique une communication externe entre les organismes de la chaîne alimentaire, à la fois en amont et en aval. La communication avec les clients et les fournisseurs concernant les dangers identifiés et les mesures de maîtrise permet d'aider à clarifier les exigences des clients et des fournisseurs (par exemple en matière de faisabilité et de nécessité de ces exigences, ainsi que de leur incidence sur le produit fini).

Quant à La communication interne, elle assure que les interactions requises ont bien eu lieu par tous les acteurs concernés. Or pour s'impliquer, le personnel a besoin de connaître le but poursuivi, d'exposer son point de vue, de les discuter et de comprendre la raison d'être de ces nouvelles démarches. Chacun à son niveau doit communiquer s'il y a lieu, comme sur les modifications des produits ou les nouveaux produits; les matières premières, les ingrédients, les équipements; les locaux de production, l'emplacement des équipements, l'environnement ambiant...etc.

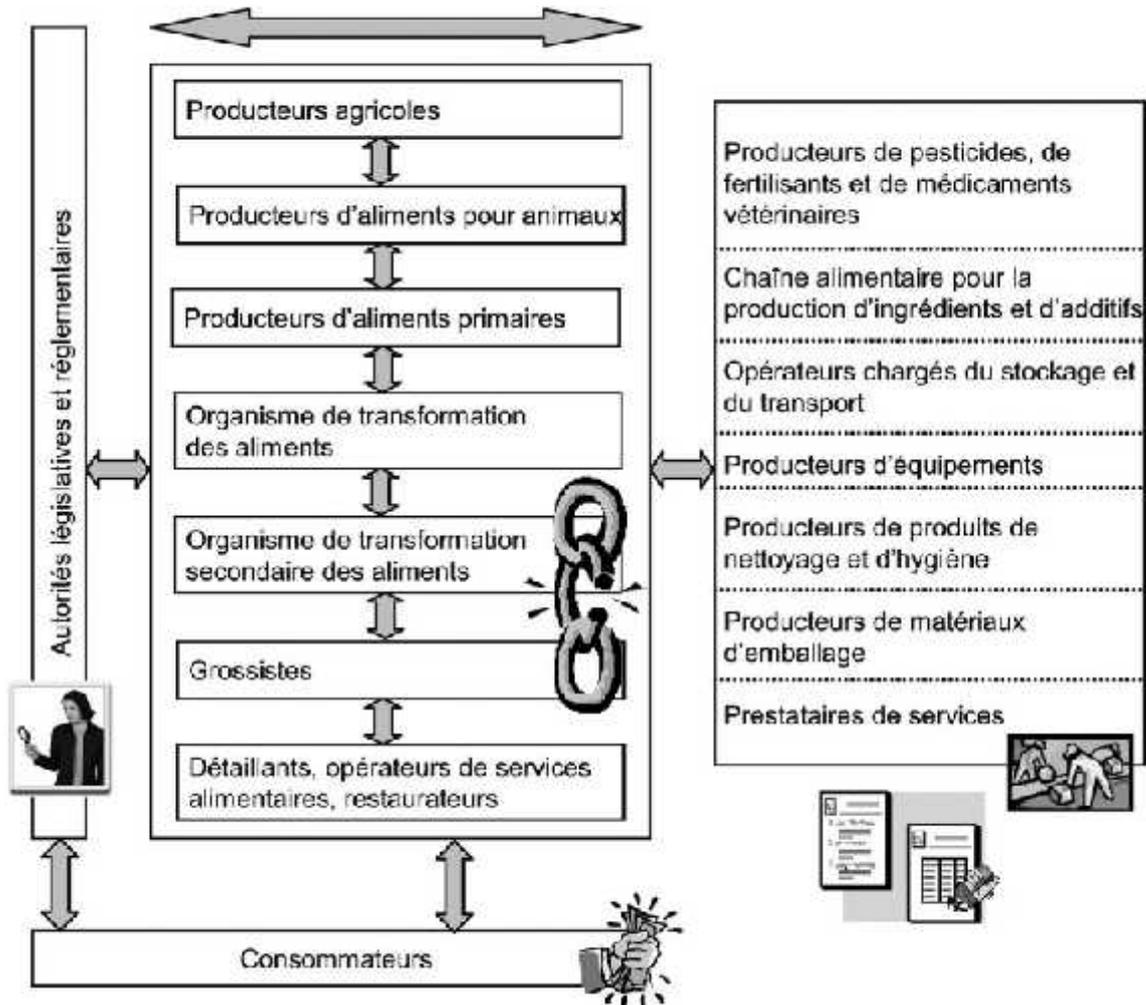


Figure 1.2. : Exemple de communication dans la chaîne alimentaire. [5]

L'organisme doit déterminer les accidents et autres situations d'urgence qu'il peut « raisonnablement » rencontrer et qui peuvent avoir un impact sur la sécurité des denrées alimentaires : incendie des bâtiments, inondations des zones de stockage, bio terrorisme ou sabotage, conditions climatiques extrêmes, pannes énergétiques, accidents routiers, contamination soudaine de l'environnement immédiat, apparition d'un nouveau danger à prendre en compte, gestion de crise (TIAC), panne d'un équipement contribuant à la sécurité des aliments (un détecteur de métal par exemple).

La revue de direction est explicitée et présentée comme un processus en soi avec ses éléments d'entrée et de sortie. Cette revue, conduite par la direction, permet de mesurer le chemin parcouru depuis la précédente revue et de modifier

en conséquence sa politique, ses objectifs ainsi que les moyens à mettre en œuvre. [27; 35]

### **1.2.6 Management des ressources :**

La mise en œuvre d'une politique de sécurité des aliments nécessite que la direction attribue les ressources appropriées pour atteindre les objectifs fixés. Outre les ressources humaines qui sont fondamentales prenant compte la compétence des personnes ayant une incidence sur la sécurité des denrées alimentaires qui gravite autour de ces trois éléments : le savoir, le savoir-faire et le savoir être, sans oublier la gestion de la formation.

L'organisme doit fournir les ressources nécessaires à l'élaboration et à la maintenance des infrastructures nécessaires, à la mise en œuvre des exigences de la sécurité des denrées alimentaires.

L'environnement de travail est une combinaison d'aspects humains et physiques dont l'influence peut avoir un impact sur l'atteinte de la sécurité des denrées alimentaires.

La prise en compte des exigences relatives aux infrastructures et à l'environnement de travail permettra de mettre à jour les programmes prérequis (bonnes pratiques d'hygiène). [32]

## **CHAPITRE 2**

### **LA DEMARCHE HACCP SELON LA NORME ISO 22000**

#### **2.1 Planification et réalisation de produits sûrs :**

Dans la norme ISO 22000, ce chapitre décrit sous forme de spécifications et de recommandations les activités à mettre en œuvre pour assurer la réalisation d'un produit sûr. Il introduit des exigences (et des recommandations) que l'entreprise doit appliquer pour assurer la planification de ses procédés de réalisation.

Quatre thèmes sont décrits :

- Les programmes prérequis.
- La maîtrise des dangers selon la méthode HACCP.
- Le système de traçabilité.
- La maîtrise des non-conformités.

#### **2.1.1 Présentation de la démarche HACCP :**

HACCP est l'acronyme bien connu de Hazard Analysis Critical Control Point, Il s'agit d'un système d'analyse des dangers et de points critiques pour leur maîtrise. C'est un outil qui permet d'identifier, d'évaluer les dangers significatifs au regard de la sécurité des aliments dans une opération alimentaire et de mettre en place des mesures de maîtrise axées davantage sur la prévention que sur l'analyse du produit fini. [38 ; 39 ; 40]

L'HACCP a été formulé dans les années 60 par la Société Pillsbury en coopération avec les laboratoires de l'armée américaine et la NASA (National Aeronautics and Space Administration), qui ont collaboré à la mise au point d'un système de production d'aliments salubres pour le programme spatial.

Dans les années 1970, le système analyse des dangers point critiques pour leur maîtrise HACCP est rapidement adopté dans les entreprises de fabrication des conserves à faible teneur en acide. [41 ; 42 ; 43 ; 44]

Au cours des années 1980, le concept a évolué et a gagné de l'acceptation à travers le monde et dans les années 1990, la méthode a été repris au sein du

Codex Alimentarius, organisation internationale mixte entre l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO : Food and Agriculture Organisation) et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), pour l'élaboration des lignes directrices qui servent de base à la législation alimentaire au niveau mondial. Elle a défini cette méthode HACCP comme étant un « système qui permet d'identifier le ou les dangers spécifiques, de les évaluer et d'établir les mesures préventives pour les maîtriser ». [45 ; 46 ; 47 ; 48]

Dans l'Union Européenne, l'HACCP est apparue, du moins dans ses principes, dans la directive CE n°93/43 du 14 juin 1993 relative à l'hygiène des denrées alimentaires. Cette directive a mis en œuvre la « nouvelle approche ». Elle a axé les dispositifs de gestion sanitaire sur la mise en place de mesures de maîtrise tout au long du processus plutôt que sur les contrôles microbiologiques des produits finis, en remettant en valeur les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) et mise en avant la responsabilité des professionnels. Ce texte a ainsi imposé la méthode HACCP comme outil de base de gestion de la sécurité des produits agro-alimentaires.

La nouvelle législation européenne basée sur le règlement CE n°178/2002 et l'ensemble des textes afférents dénommés le « paquet hygiène », a confirmé cette méthode comme pierre angulaire centrée sur les bonnes pratiques d'hygiène, la méthode HACCP et la traçabilité, l'ensemble constituant le « plan de maîtrise sanitaire ». Le paquet d'hygiène est applicable depuis janvier 2006. [48 ; 49; 50; 51 ; 52]

Publiée en 2005, ISO 22000, système de management de la sécurité des denrées alimentaires, est un référentiel basé sur les bonnes pratiques d'hygiène qu'il nomme programme prérequis (PRP) et la méthode HACCP combinées au système de management de la qualité. [35 ; 50]

La norme française NF V 01-006 publiée par l'AFNOR en septembre 2008 décrit l'application de la démarche HACCP au sein du système de management de la sécurité des aliments destinés à l'homme et aux animaux. Elle présente l'HACCP dans le contexte des évolutions récentes de la normalisation internationale. Son objectif est d'aider les exploitants à respecter la réglementation en comprenant

l'articulation entre les programmes prérequis (PRP), programmes prérequis opérationnels (PRPo) et points critiques de maîtrise (CCP), en utilisant un vocabulaire et des concepts de base communs. [50 ; 53]

À l'issue de son utilisation dans la plupart des pays développés, le système HACCP est de plus en plus pratiqué dans les pays sous développés qui exportent des produits alimentaires dans les marchés industrialisés. [54]

La Tunisie a introduit des dispositions dans sa législation relative à la sécurité sanitaire des aliments prévoyant l'application du système HACCP au secteur halieutique. Le Maroc a publié, en 1997, la norme nationale NM.08.0.002 fixant les lignes directrices pour l'application du système HACCP.

En Algérie, un décret (n°04-189) fixant les mesures d'hygiène et de salubrité applicable aux produits de pêche est publié en 2004. Cependant, la réglementation algérienne n'a pas imposé aux opérateurs du secteur alimentaire la mise en place ni d'un système d'autocontrôle basé sur les principes HACCP ni d'un système de traçabilité. En 2010, l'application du système HACCP est devenue obligatoire après la sortie d'un Décret exécutif n° 10-90 du 24 Rabie El Aouel 1431 correspondant au 10 mars 2010 fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est liée aux animaux, produits animaux et d'origine animale ainsi que de leur transport (Appendice H).

### **2.1.3 Les programmes prérequis :**

Les PRP (programmes prérequis) ou bonnes pratiques d'hygiène (BPH), donnent des bases solides qui permettent de garantir l'hygiène des aliments et doivent être, au besoin, utilisées en conjonction avec chaque code spécifique d'usages en matière d'hygiène, ainsi qu'avec les règlements et directives régissant les critères microbiologiques. Ils s'appliquent à la chaîne alimentaire depuis la production primaire jusqu'à la consommation finale, en indiquant les contrôles d'hygiène à exercer à chaque stade. Les PRP, concernent l'ensemble des opérations destinées à garantir l'hygiène, c'est-à-dire la sécurité et la salubrité des aliments. Les PRP comportent des opérations dont les conséquences pour le produit fini ne sont pas toujours mesurables. [5]

L'entreprise alimentaire doit mettre en place tous les programmes prérequis (PRP) de base avant de préparer le plan HACCP.

Lorsque les BPH ne sont pas satisfaisantes, l'objectif initial du HACCP dans les entreprises devrait être l'amélioration de l'hygiène de base puisque si ces programmes ne fonctionnent pas correctement.

La mise en place du HACCP sera compliquée et aura pour résultat un système lourd et bureaucratique. [55 ; 56]

La sécurité des aliments n'est pas synonyme de l'HACCP. La sécurité des aliments est l'HACCP plus les PRP. [19]

L'élaboration de procédures HACCP suppose la mise en place des programmes prérequis, concernant en particulier :

#### **2.1.2.1 Les infrastructures et les équipements :**

La finalité, est de permettre une maîtrise efficace des dangers par le respect des bonnes pratiques d'hygiène dans la conception et la construction des bâtiments, tout cela dans un emplacement approprié et dans des installations adéquates, pour ce faire, il convient de garantir [64, 65, 66] :

- l'emplacement :
  - par une décision d'emplacement des bâtiments.
  - par l'entretien et le nettoyage convenable des matériels.
- l'hygiène des locaux et salles :
  - par une conception et un aménagement adéquat (maîtrise de la contamination croisée).
  - par des structures et accessoires internes (murs, cloisons, sols, portes) facilement nettoyables, en matériaux adéquats.
- les matériels:
  - par leur facilité de nettoyage, de désinfection et d'entretien.
  - par la maîtrise des équipements de contrôle et de surveillance des produits alimentaires.
  - par l'identification des conteneurs destinés aux déchets et maîtrise de la contamination croisée.

- les installations :
  - par une maîtrise de l’approvisionnement en eau.
  - par le drainage et l’évacuation des déchets.
  - par un nettoyage efficace.
  - avec des installations sanitaires et des toilettes.
  - par un contrôle de la température.
  - par la qualité de l’air et de la ventilation (empêchant la vapeur, la condensation ou la poussière de s'accumuler).
  - par un éclairage suffisant et protégé (afin de ne pas contaminer les aliments s'ils se brisent).

#### **2.1.2.2 L'hygiène corporelle, la santé et la formation du personnel :**

La finalité est d’éviter que les personnes ne risquent de contaminer les produits. Pour cela, il convient de maîtriser [66, 67] :

- leur état de santé, les maladies et les blessures.
- la propreté corporelle :
  - Les méthodes de lavage et de désinfection des mains.
  - L'utilisation appropriée des vêtements de protection, des filets à cheveux, des gants, des chaussures de protection.
  - Les pratiques interdites à l'établissement.
  - La manipulation hygiénique des aliments.
  - les comportements hygiéniques par une formation adéquate aux bonnes pratiques d'hygiène.
  - L'utilisation appropriée des ustensiles et de l'équipement.
  - L'entreposage des effets personnels pour prévenir la contamination croisée.
  - l'accès restreint aux visiteurs et les pratiques hygiénique à suivre lors d'une visite à l'intérieur des locaux.

La finalité de la formation est d’avoir des opérateurs conscients des impacts néfastes sur la santé humaine en cas de manquement aux règles d’hygiène. Pour ce faire, il convient :

- d'assurer une prise de conscience et de définir les responsabilités.
- de définir un programme de formation.
- de superviser l'efficacité des programmes de formation.
- d'assurer un recyclage autant que de besoin.

### **2.1.2.3 Le nettoyage et désinfection et la lutte contre les nuisibles :**

La finalité est de faciliter la maîtrise efficace et continue des dangers pour la santé, des ravageurs et autres agents susceptibles de contaminer les aliments.

Pour ce faire, il convient de maîtriser [68] :

- les opérations d'entretien et de nettoyage grâce à des procédures spécifiques détaillant les produits chimiques requis (concentrations, temps de contact et températures d'utilisation...etc.).
- les programmes de nettoyage et désinfection par la mise en place d'un plan de nettoyage.
- le système de lutte contre les ravageurs :
  - en évitant leur accès.
  - en réalisant un suivi et une détection.
  - en éradiquant tout nuisible dans les locaux.
  - en traitant les déchets.
  - En respectant le plan de lutte contre les nuisibles.

### **2.1.2.4 Stockage et transport :**

La finalité est de protéger les aliments dans les zones de stockage de toute détérioration ou contamination, pour ce faire il convient de maîtriser :

- Les températures des zones de stockage, des zones de transformation et des chambres froides selon les exigences réglementaires et/ou les températures acceptables.
- La manipulation et organisation des ingrédients, des produits finis et des matériaux d'emballage pour prévenir leur endommagement, leur détérioration et leur contamination.

Pour le transport la finalité est de protéger les aliments jusqu'à la remise au client.

Pour ce faire, il convient de définir :

- les spécifications des véhicules et autres conteneurs conçus, construits, entretenus et nettoyés de façon à prévenir la contamination, l'endommagement et la détérioration des produits alimentaires.
- le maintien des produits alimentaires à l'état réfrigéré ou congelé.

#### **2.1.2.5 La conception et la maintenance des équipements :**

Les équipements sont conçus, construits et installés de façon à :

- Satisfaire aux exigences du procédé et du programme de nettoyage et de désinfection et facilement démontable.
- Prévenir la contamination des produits et des surfaces alimentaires pendant et après les opérations.
- Leur conception qu'elle soit lisse, non corrosive, non absorbante, non toxique, exempt de piqûres, de fissures et de crevasses sur les surfaces alimentaires.

L'organisme dispose et met en œuvre un programme d'entretien préventif écrit.

Le programme comprend notamment les éléments suivants :

- Une liste d'équipement pouvant avoir une incidence sur la salubrité des aliments nécessitant un entretien régulier.
- Un calendrier d'entretien préventif ou fréquence des activités d'entretien préventif.
- Les procédures à suivre pour réaliser chaque tâche d'entretien préventif.

#### **2.1.2.6 La qualité de l'eau et de la vapeur :**

L'organisme dispose et met en œuvre des procédures écrites sur la qualité de l'eau pour s'assurer que l'eau et la vapeur sont conformes aux exigences réglementaires appropriées, et doivent comprendre :

- L'identification de la source d'approvisionnement en eau (eau de la municipalité, puits privés, réservoirs de stockage, etc.);
- Le calendrier d'échantillonnage et d'analyse de l'eau;
- Les Critères de potabilité de l'eau;
- Lorsque l'alimentation en eau chlorée, des vérifications doivent garantir que le niveau de chlore résiduel au point de consommation reste dans les limites indiquées dans les spécifications concernées.

- Le réseau d'alimentation en eau non potable doit être séparé, repéré, sans raccordement au réseau d'eau potable.
- L'eau alimentant les chaudières ou toute eau soumise à un traitement chimique (p. ex., inhibiteurs de corrosion, agent adoucisseur et chlore) ayant un effet direct sur les produits ou étant employée sur des surfaces alimentaires satisfait aux exigences réglementaires appropriées;

#### **2.1.2.7 La gestion des déchets :**

Des systèmes pour l'identification, la collecte, l'évacuation et l'élimination des déchets doivent être mis en place pour empêcher la contamination des produits ou des zones de production par :

- L'identification claire des conteneurs et de leurs usages prévus.
- Détermination des fréquences d'évacuation des déchets afin d'éviter leur accumulation.

#### **2.1.2.8 La gestion des produits achetés :**

L'achat de produits ayant un impact sur la sécurité des denrées alimentaires doit être maîtrisé pour s'assurer que les fournisseurs choisis sont en mesure de répondre aux exigences spécifiées et la conformité des produits et doit comprendre :

- L'évaluation de la capacité du fournisseur à répondre aux attentes, exigences et spécifications en matière de qualité et de sécurité des denrées alimentaires.
- Les produits doivent être inspectés, analysés ou accompagnés d'un certificat d'analyse afin de pouvoir en vérifier la conformité aux exigences spécifiées, que ce soit avant réception ou avant utilisation. La méthode de vérification doit être documentée.

### **2.1.2.9 Mesures de prévention de la contamination croisée :**

Des programmes doivent être mis en place pour empêcher, maîtriser et détecter la contamination des produits. Des mesures destinées à empêcher une contamination d'ordre physique, allergénique et microbiologique doivent être incluses par :

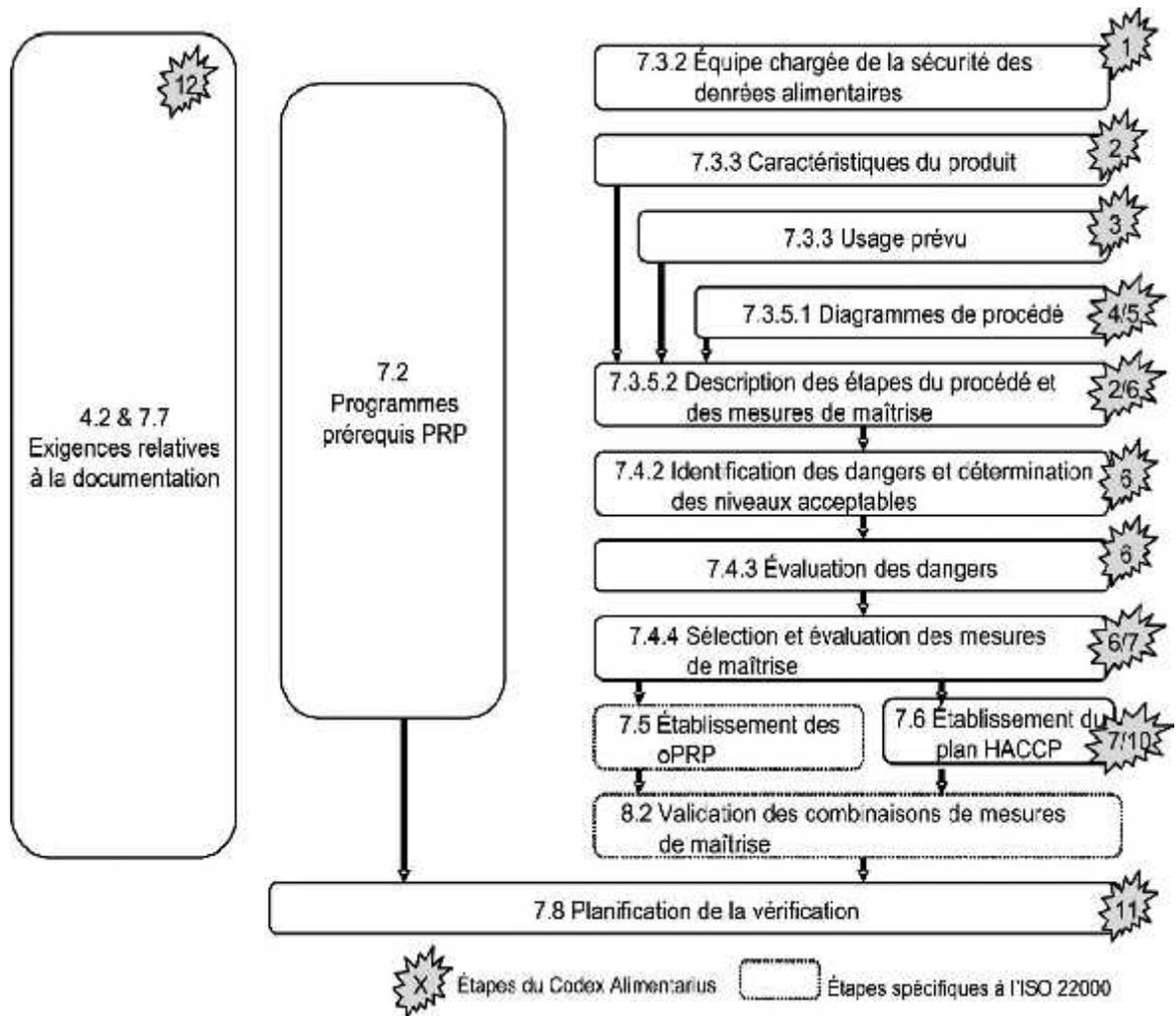
- Un plan de l'installation doit être élaboré pour montrer le flux du produit et les mouvements des employés dans les lieux pour le produit considéré en suivant le respect de la marche en avant dans l'espace ;
- Une séparation entre les matières premières et les produits finis ou prêts à être consommés en distinguant la séparation entre les secteurs propres et les secteurs souillés.
- Cloisonnement structurel (barrières physiques, murs ou bâtiments séparés).
- Sens de circulation ou séparation des équipements, personnes, matériaux, équipements et outils.

### **2.1.3 Les 12 étapes (dont 7 principes) de l'application de la méthode HACCP :**

Pour l'élaboration d'un système HACCP, la méthode établie et recommandée au niveau international par le groupe de travail HACCP du *Codex Alimentarius* compte douze étapes. Les cinq premières sont appelées « étapes préliminaires », alors que les étapes suivantes correspondent aux sept « principes HACCP ».

L'ordre d'enchaînement de ces douze étapes est à respecter car il garantit la cohérence et la rigueur du système engagé.

La figure (1.3) présente les correspondances entre les 12 étapes du Codex et les chapitres de l'ISO 22000:2005.



**Figure 2.1. : Correspondances étapes Codex et ISO 22000. [5]**

La majorité des étapes HACCP du *Codex Alimentarius* se retrouvent dans le chapitre 7 de l'ISO 22000 « Planification et réalisation de produits sûrs ».

### **Etape 1 : constituer l'équipe HACCP :**

L'HACCP est une affaire de personnes. Si ces personnes ne sont pas compétentes, le système HACCP sera vraisemblablement inefficace et précaire. Il est vraiment important que la mise en œuvre de l'HACCP ne soit pas l'œuvre d'un responsable qualité isolé mais qu'il soit le travail d'une équipe pluridisciplinaire : l'équipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires.

Idéalement cette équipe doit se composer d'une demi-douzaine de personnes sélectionnées selon leurs responsabilités, connaissances et expériences sur l'organisme, les produits, procédés et dangers relevant du champ de l'étude HACCP [14, 69].

L'équipe doit comprendre un animateur choisi par ces compétences en HACCP son rôle d'animateur doit être clairement défini dès le démarrage de l'action il doit :

- S'assurer que la composition de l'équipe correspond aux besoins de l'étude ;
- S'assurer du suivi du plan de travail défini ;
- S'assurer que l'approche systématique du HACCP est utilisée ;
- Vérifier que le champ de l'étude est couvert ;
- Prendre des dispositions pour garantir que les décisions de l'équipe font l'objet de communications ;
- Représenter l'équipe HACCP auprès de la direction (ou décideur).

La responsabilité de l'équipe HACCP est de:

- Planifier et documenter l'étude HACCP.
- Surveiller les plans HACCP
- Etablir les corrections et les actions correctives par rapport à l'examen des limites critiques.
- Communiquer, sensibiliser et former le personnel pour le bon fonctionnement du système HACCP.
- Maitriser les modifications et les mises à jour apportées au système HACCP.

## **Etape 2 : Description du produit :**

D'après le *Codex Alimentarius*, cette description concerne avant tout le produit fini. L'ISO 22000 va plus loin et précise tout ce qu'il convient de décrire.

Dans la pratique, l'équipe HACCP devra donc étendre cette description aux :

- Matières premières ;
- Ingrédients, auxiliaires technologiques ;
- Produits en cours de fabrication (le cas échéant) ;
- Matériaux en contact avec le produit (emballage, équipements).

Les données et caractéristiques décrites seront celles qui auront un impact significatif sur la sécurité des denrées :

- Caractéristiques générales (volume, composition, structure, etc.) ;
- Caractéristiques sanitaires (critères biologiques, physiques, chimiques pertinents).
- Caractéristiques physico-chimiques (pH, Aw, concentration en tel additif, viscosité, etc.) ;
- Traitements subis (thermique, congélation, saumurage, fumage, salage, ionisation, etc.) ;
- Moyens d'identification (étiquetage par exemple) ;
- Conditions de stockage sur site avant distribution ;
- Conditions de distribution et de conservation.

L'importance de cette étape ne doit pas être sous-estimée car la définition de ces caractéristiques pourra faire l'objet de limites critique pour les CCP à venir (pH, Aw, température, concentration, etc.). [32, 69]

## **Etape 3 : Identifier l'usage prévu pour le produit :**

Cette étape complète la précédente, elle conduit notamment à la formalisation des conditions de stockage, de distribution et d'utilisation du produit par l'utilisateur final, qui est soit le consommateur, soit le transformateur utilisant le produit comme ingrédient [69].

Les informations relatives à l'usage prévu sont nécessaires pour aider à l'identification des niveaux acceptables appropriés de dangers et à la sélection des combinaisons de mesures de maîtrise qui atteignent ce niveau.

Il faut prévoir toutes les utilisations « normales » du produit :

- Température de conservation ;
- Traitement thermique (cuisson ou réchauffage) ;
- La durée de vie du produit (DLC ou DLUO) ;
- Le mode d'emploi du produit.

Mais au-delà de cette utilisation « normale » du produit, l'équipe HACCP doit réfléchir aux éventuelles dérives dans le comportement de l'utilisateur final, qui entraîneraient une utilisation erronée ou fautive. L'équipe doit être capable d'identifier ces utilisations anormales prévisibles mais ne peut en aucun cas résoudre les problèmes liés aux comportements imprévisibles.

Cette notion d'utilisation anormale prévisible peut aussi dépendre de la population à laquelle on s'adresse (personnes âgées, immunodéprimées, femmes enceintes, nourrisson, etc.).

#### **Étape 4 : Construire le diagramme du procédé**

L'équipe HACCP doit recueillir les informations relatives aux opérations de fabrication du produit, suite à des entrevues et des observations, afin d'établir un diagramme de fabrication, qui doit comprendre toutes les étapes du processus utilisé pour la fabrication du produit examiné et des données techniques relatives à chaque opération. Le diagramme de fabrication doit être suffisamment détaillé et précis pour permettre l'identification des dangers. [42 ; 55 ; 56 ; 57 ; 58]

Cette analyse permet de définir si l'on est confronté à :

- une opération ;
- un contrôle ;
- un transfert ;
- un stockage ;
- une attente (L'attente est souvent source de développement potentiel de bactéries).

Une description de chaque étape élémentaire du diagramme de flux doit être réalisée suffisamment détaillée afin de déterminer chaque mesure de maîtrise requise pour permettre une évaluation fiable de son effet sur les dangers, selon l'intensité appliquée et pour permettre la vérification. Il convient que les

descriptions contiennent les paramètres de procédé pertinents (température, flux, etc.), l'intensité (rigueur) appliquée (durée, niveau, concentration, etc.) et la variabilité du procédé.

### **Etape 5 : Confirmer le diagramme sur le site**

En s'appuyant sur les documents réalisés (diagramme du procédé et des flux), l'équipe HACCP doit aller confirmer toutes ces informations sur le terrain.

Cela se fait obligatoirement [70] :

- Sur site ;
- Pour chaque étape identifiée dans le diagramme ;
- Aux heures de fonctionnement (y compris la nuit pour les équipes travaillant en 3×8 par exemple).

Pour la réalisation de cette vérification, il convient de suivre la marche en avant du produit : depuis la réception des matières premières et des ingrédients jusqu'à l'expédition du produit fini.

Cette vérification est à réaliser avec l'équipe au complet. C'est aussi l'occasion de:

- Passer en revue le système d'enregistrements : son existence, son accessibilité pour le personnel concerné, le matériel utilisé, l'étalonnage des équipements de mesure ;
- Tester comment les opérateurs comprennent et appliquent les procédures et autres modes opératoires, y compris les documents de contrôle (surveillance) et d'enregistrement ;
- Passer en revue la mise en pratique des programmes prérequis (bonnes pratiques d'hygiène).
- Corriger d'éventuelles erreurs commises lors de la construction du diagramme ou d'éventuelles dérives commises par rapport aux informations recueillies.

Cette vérification permet de faire le point sur les distorsions qui existent entre ce que l'on croit faire et ce que l'on fait réellement. Cette phase de confirmation est absolument vitale pour la validité de l'HACCP.

### **Étape 6 (principe1) : L'analyse des dangers :**

Avant de se lancer dans l'analyse des dangers, il convient de compiler toutes les sources d'informations pertinentes, [5, 32, 64] à savoir :

- Textes légaux et réglementaires.
- Bases de données scientifiques ;
- Données épidémiologiques sur les toxi-infections alimentaires.

L'analyse des dangers doit être réalisée pour tous les produits, existants ou nouveaux.

L'analyse des dangers comprend les actions majeures suivantes :

- Identifier les dangers ;
- Evaluer les dangers ;
- Définir et mettre en œuvre les mesures de maîtrise.

L'ISO 22000 aborde deux catégories de dangers :

- les dangers potentiels qui résultent de l'identification des dangers et regroupe les dangers théoriquement susceptibles de survenir dans le type de produit, le type de procédé ;
- les dangers réels (significatifs), établis à l'issue de l'évaluation des dangers et devant être maîtrisés par l'organisme.

Seule la catégorie des dangers significatifs est à prendre en considération. Afin de faciliter l'identification des dangers (et leur évaluation ultérieure), les événements et les causes conduisant à la survenue de dangers peuvent apporter des informations supplémentaires, telles que les suivantes :

- la prévalence de dangers dans les matières premières, les ingrédients ou les matériaux en contact avec les denrées alimentaires ;
- la contamination par les équipements, l'environnement du procédé, le personnel de production ;
- la contamination indirecte par les équipements, l'environnement du procédé, le personnel de production ;
- la survie d'agents microbiologiques ou la persistance d'agents physiques ;
- la croissance d'agents microbiologiques ou l'accumulation/la formation d'agent chimiques.

Les dangers biologiques d'origine alimentaire incluent des micro-organismes tels que certaines bactéries, virus, moisissures et parasites. Le tableau (2.1) présente quelques exemples de dangers biologiques :

**Tableau 2.1. : Exemples de dangers biologiques. [5]**

<b>Bactéries sporulantes</b>	<i>Clostridium botulinum</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Bacillus cereus</i>
<b>Bactéries asporulantes</b>	<i>Brucella abortis</i> <i>Campylobacter spp.</i> <i>Escherichia coli enteropathogène</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella (S. dysenteriae)</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Vibrio cholerae</i> <i>Yersinia enterocolitica</i>
<b>Virus</b>	Virus de l'hépatite A et E Groupe des virus Norwalk Rotavirus
<b>Protozoaires et parasites</b>	<i>Cryptosporidium parvum</i> <i>Taenia solium</i> <i>Taenia saginata</i> <i>Trichinella spiralis</i>

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. Le tableau (2.2) présente quelques exemples de dangers chimiques :

**Tableau 2.2. : Exemples de dangers chimiques. [5]**

<b>Composés chimiques naturels</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mycotoxines</li> <li>• Scombrottoxines (histamine)</li> <li>• Toxines de champignons</li> </ul>
<b>Contaminants chimiques industriels</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polychlorures de biphényles (PCB)</li> <li>• Produits d'agriculture (pesticides, fertilisants, antibiotique, hormones de croissance)</li> <li>• Composés et éléments toxiques</li> <li>• Plomb, zinc, cadmium, mercure, arsenic, cyanures</li> <li>• Additifs alimentaires</li> <li>• Vitamines et minéraux</li> <li>• Contaminants</li> <li>• Lubrifiants, agents de nettoyage et de désinfection, agents de protection, réfrigérants, peintures, agents de traitement de l'eau et chaudière, raticides, insecticides</li> </ul>
<b>Contaminants provenant de l'emballage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composés de plastification</li> <li>• Produits interdits : chlorure de vinyle</li> <li>• Encre d'étiquetage/codage</li> <li>• Adhésifs</li> <li>• Étain</li> </ul>

**Tableau 2.3. : Liste des allergènes selon la directive 2003/89/CE. [5]**

<b>Produits allergènes</b>	
Céréales contenant du gluten et produits à base de certaines céréales	Fruits à coque et produits à base de ces fruits
Crustacés et produits à base de crustacés	Graines de sésame et produit à base de graines de sésame
Œufs et produits à base d'œufs	Céleri et produit à base de céleri
Poisson et produit à base de poisson	Moutarde et produit à base de moutarde
Arachides et produits à base d'arachide	Lait et produit à base de lait
Soja et produit à base de soja	Anhydride sulfureux & sulfites > 10 mg/kg

Certaines maladies et lésions peuvent résulter de la présence de corps étrangers dans les aliments. Ces dangers physiques peuvent résulter de contamination et/ou

de mauvaises pratiques à plusieurs étapes de la chaîne alimentaire depuis la récolte jusqu'à la consommation, y compris les étapes au sein de l'unité de transformation.

**Tableau 2.4. : Exemples de dangers physiques. [5]**

<b>Dangers</b>	<b>Effets néfastes sur la santé</b>	<b>Sources</b>
<b>Verre</b>	Coupures, saignement peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Bouteilles, ampoules à néon, ustensiles, couvre-outils, etc.
<b>Bois</b>	Coupures, infection, étouffement peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Palettes, caisses en bois
<b>Métaux</b>	Coupures, infection peut nécessiter une opération pour les trouver et les extraire	Équipement, champs, fils de fer, employés
<b>Pierres</b>	Étouffement, dents cassées	Champs, bâtiments

Pour faciliter l'identification des dangers potentiels, l'équipe devra répondre aux questions suivantes pour chaque intrant :

- Des micro-organismes pathogènes, toxines, contaminants chimiques ou des corps physiques peuvent-ils être présents dans cet intrant ?
- Les conservateurs ou les additifs utilisés dans la formule du produit peuvent-ils avoir un effet microbicide ou statique ?
- Y a-t-il des intrants qui pourraient être dangereux en cas de surdosage ?
- Certains ingrédients ont-ils un effet sur la croissance microbienne (de part leur  $A_w$  et/ou leur pH notamment) ?
- La chaîne du froid est-elle respectée pour les intrants ?

Toutes les matières premières, les ingrédients et des matériaux en contact avec les produits pouvant donc avoir un impact sur l'évaluation de l'occurrence des dangers et de leurs niveaux doivent être pris en compte.

Le choix des niveaux acceptables de dangers devra être justifié. Pour les dangers biologiques et chimiques, l'équipe HACCP pourra s'appuyer sur les

exigences réglementaires et légales. Pour les dangers physiques, elle pourra s'appuyer sur les exigences contractuelles (cahier des charges produit fini).

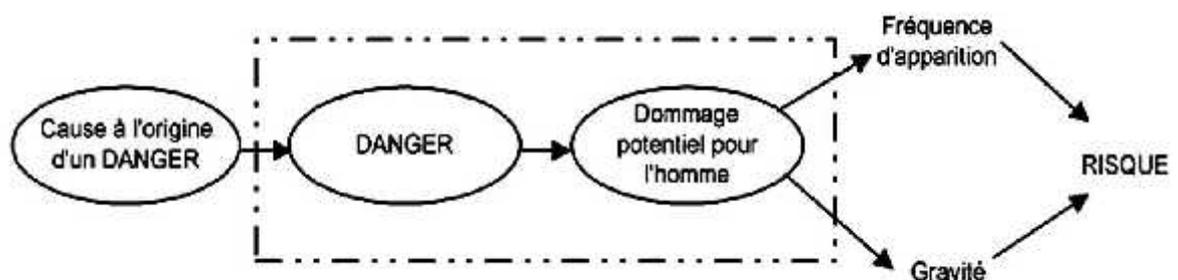
Evaluer les dangers :

Les dangers considérés dans le cadre du système HACCP doivent être tels que leur prévention, élimination ou réduction à des niveaux acceptables est essentielle à la production d'aliments sûrs.

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 prérequis (PRP) décrits dans les principes généraux d'hygiène alimentaire du Codex.

Le terme danger est donc à ne pas confondre avec le terme risque qui, dans le contexte de la sécurité des denrées alimentaires, désigne une fonction de la probabilité d'un effet néfaste sur la santé (par exemple, contracter une maladie) et de la gravité de cet effet (décès, hospitalisation, absence au travail, etc.) lorsque le sujet est exposé à un danger spécifique.

L'analyse des dangers est donc différente de l'analyse des risques décrite dans la figure suivante :



**Figure 2.2. : Scénario conduisant à un risque. [48]**

Pour réaliser cette évaluation des dangers, l'équipe HACCP utilise un outil qualité d'analyse préventive permettant d'identifier et de traiter les causes potentielles de défauts et de défaillance avant qu'ils ne surviennent. L'AMDEC (Analyse des modes de Défaillance, de leurs Effets, et de leur Criticité) est une méthode rigoureuse de travail en groupe, très efficace grâce à la mise en commun de l'expérience et des connaissances de chaque participant [71].

Le principe consiste à coter la gravité, la probabilité d'apparition et la détectabilité pour évaluer la criticité. Cette dernière résulte d'une triple cotation :

note "**G**" : Gravité du danger sur la santé du consommateur,

note "**F**" : Fréquence d'apparition de la cause,

note "**D**" : Détection : probabilité de non détection de La cause.

L'indice de criticité est obtenu par le produit des trois notes :  $C = G \times O \times D$ .

Pour assurer la réussite d'une telle cotation, certains aspects doivent être pris en compte :

- L'échelle de cotation ne doit pas être trop grande. Par ailleurs le choix d'une échelle paire évite d'avoir des valeurs refuges (exemple 3 sur une échelle de 1 à 5) ;
- La cotation doit être réalisée par les mêmes personnes (l'équipe HACCP par exemple) afin de garantir un cadre de référence identique dans l'attribution des notes ;
- Les niveaux doivent être décrits de la manière la plus précise possible surtout sur des paramètres subjectifs comme la gravité et la probabilité d'apparition.

#### Détermination et validation 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.

Plus d'une mesure peuvent être requises pour maîtriser un danger donné (combinaison) et plusieurs dangers peuvent être maîtrisés par une seule mesure de maîtrise spécifique.

Exemple de mesure de maîtrise pour chaque danger :

#### *Mesure de maîtrise des dangers microbiologiques :*

- Choix des matières premières ;
- Lutte contre les nuisibles.
- Surveillance de la santé des personnels.
- Définition des procédures de nettoyage des mains ;
- Définition des procédures de nettoyage du matériel (plan de nettoyage).
- Maîtrise technologique du « froid » et du « chaud » ;
- Maîtrise de la formulation physico-chimique des aliments.

- Analyses bactériologiques d'autocontrôle et exploitation des résultats par des corrections apportées aux phases de maîtrise intervenant en amont.

Mesures de maîtrise des dangers chimiques :

- Utilisation de produits non toxiques, compatibles avec les aliments ;
- Pratiques de nettoyages appropriés (plan de nettoyage) ;
- Stockage séparé des produits ;
- Récipients couverts et étiquetés pour chaque produit chimique.
- Pesticides, résidus vétérinaires :
- Spécifications requérant de la part du fournisseur la conformité avec les taux maxima autorisés ;
- Additifs chimiques ;
- Prévention des propriétés allergènes de certains ingrédients ;
- Maîtrise de la contamination croisée pour les produits retravaillés en production.

Mesures de maîtrise des dangers physiques :

- Pour les liquides : filtration, séparation par centrifugation.
- Pour les poudres : tamisage, aimants, détecteur de métal, séparation à l'air.
- Pour les solides : contrôle visuel, tamisage, détecteurs de métaux, décanteurs, détection aux rayons X, tri électronique des couleurs, etc.

La validation des mesures de maîtrise vise à :

- Déterminer l'incidence sur les dangers des mesures de maîtrise individuelles ou d'une combinaison limitée de mesures de maîtrise ; et
- Déterminer la capacité de la combinaison complète de mesures de maîtrise à atteindre les niveaux de danger acceptables au niveau du produit fini.

Quant aux méthodes possibles de validation :

- La référence aux validations effectuées par autrui ou aux connaissances historiques.
- Les essais expérimentaux pour simuler les conditions des procédés.

- L'ensemble des données relatives aux dangers biologiques, chimiques et physiques susceptibles de survenir dans des conditions de fonctionnement normales.
- Des enquêtes conçues de façon statistique.
- La modélisation mathématique.
- L'utilisation d'un guide approuvé par les autorités compétentes.

### **Etape 7 (Principe 2) : Identification des points critiques.**

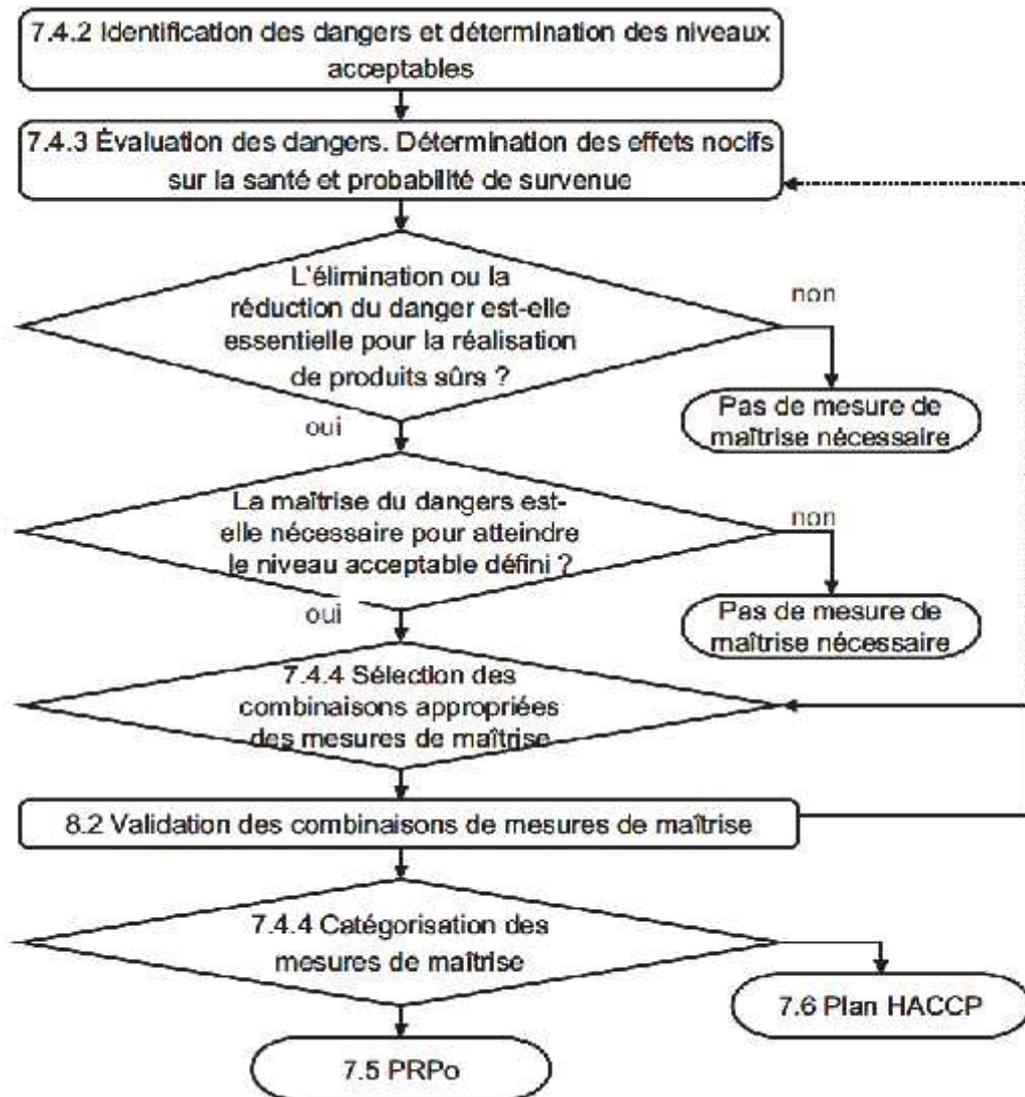
Le HACCP selon l'ISO 22000, préconise de classer les mesures de maîtrise en PRPo (programme prérequis opérationnel) ou en CCP (point critique à maîtrisé).

Un CCP et un PRPo sont des étapes à laquelle une mesure de maîtrise peut être exercée et sont essentielles pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité des aliments ou le ramener à un niveau acceptable. En d'autres termes, ce sont des étapes où une perte de maîtrise est synonyme d'un niveau de risque inacceptable en ce qui concerne la sécurité du produit fini. [5 ; 59 ; 60]

Les différences fondamentales entre ces deux notions sont les suivantes:

- PRPo : PRP « spécifique » identifié par l'analyse des dangers comme essentiel à l'obtention de la sécurité des produits alimentaires, nécessitant une validation, une surveillance et une vérification. Un PRPo est un PRP dont la maîtrise est renforcée compte tenu de leur contribution à assurer la sécurité des aliments.
- CCP : étape dite « critique » à laquelle on peut appliquer et surveiller en temps utile une mesure de maîtrise (identifiée par l'analyse des dangers) possible indispensable à la sécurité des produits alimentaires. Ces mesures de maîtrise cruciales doivent être validées, surveillées et vérifiées.

Afin d'aider l'équipe HACCP dans le classement des mesures de maîtrise, la norme ISO/TS 22004 propose un arbre de décision.



**Figure 2.3. : Exemple d'arbre de décision selon ISO/TS 22004. [60]**

Sinon, l'équipe peut toujours choisir d'utiliser une autre méthode pour catégoriser les mesures de maîtrise.

Les PRPo et CCP sont assez proches et les organismes auront parfois du mal à les distinguer. Une différence majeure, entre CCP et le PRPo est la limite critique. Elle n'est pas imposée pour le PRPo mais elle l'est pour le CCP. La limite critique est le critère qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité. En cas de dépassement de cette limite critique, le produit doit être bloqué. Des corrections et actions correctives doivent être entreprises sans délai indu. Les industriels parlent souvent de limite de surveillance pour le PRPo et donc le blocage du produit n'est pas systématique.

En conclusion, le CCP est libératoire tandis que le PRPo ne l'est pas forcément.

### **Étape 8 (Principe 3) : Établir les limites critiques pour chaque CCP**

La notion de limite critique est à la base de la distinction entre PRPo et CCP. La différence tient du fait que, pour une étape considérée comme un Point Critique pour la Maîtrise (CCP), il est possible de déterminer un paramètre mesurable, donc chiffrable et de lui attribuer une valeur appelée « limite critique ». [5, 64]

Par définition, si la surveillance établie à un CCP montre qu'une limite critique n'est pas respectée, la maîtrise n'est plus assurée : Le produit n'est pas considéré comme sûr. Selon la norme ISO 22000, il est potentiellement dangereux.

La notion de critère chiffrable et mesurable est indissociable de la notion de CCP. La détermination de ces limites critiques incombe à l'équipe HACCP. La limite critique doit être justifiée par tout élément disponible : publication scientifique, expérimentation, recours à des experts, études expérimentales.

Les limites critiques doivent également être en conformité avec les exigences de la législation, des GBPH et/ou aux normes de l'organisme et/ou être confirmées par d'autres données scientifiques. Ces paramètres, s'ils sont maintenus dans l'intervalle, vont confirmer que le produit obtenu est sûr.

À chaque action de maîtrise d'un CCP, il convient d'associer une ou plusieurs caractéristiques mesurables. Ces caractéristiques peuvent être :

- Physiques, chimiques ou microbiologiques : mesure de la température, du temps, du pH, de l'Aw, du poids, de la quantité de bactéries, de la dimension du corps étranger.
- Sensorielles : se sont des limites subjectives, comme l'aspect à l'œil nu et la consistance...etc.

Afin de réduire le risque de dépasser la limite critique, il est recommandé de fixer une valeur plus contraignante du paramètre appelée « limite opérationnelle » ou valeur cible.

Le pilotage des CCP par le niveau cible permet d'anticiper la perte de maîtrise par un ajustement. Cette information peut éviter à l'opérateur de stopper le procédé pour engager des actions sur le produit et sur le procédé.

### **Étape 9 (principe 4) : Établir un système de surveillance pour chaque PRPo et chaque CCP**

L'objectif est d'assurer la maîtrise du danger à chaque PRPo et à chaque point critique (CCP).

Les raisons pour lesquelles il est nécessaire de mettre en œuvre des activités de surveillance sont inhérentes aux besoins de :

- Pilotage d'une mesure de maîtrise ;
- Démonstration de l'atteinte et de la maîtrise ou pas des résultats souhaités (limite critique/limite opérationnelle) ;
- Prise de décisions factuelles en cas de perte de maîtrise du PRPo ou du CCP (correction et action corrective).

Le critère « surveillance » est un des critères discriminant entre le PRPo et le CCP. Dans le contexte professionnel, il est fréquent de rencontrer deux types de surveillance :

- Continue : idéale car elle permet de conserver l'enregistrement de la surveillance et d'agir en temps réel, notamment lors du déclenchement de corrections et/ou d'actions correctives,
- Discontinue : demande des réponses accessibles rapidement de type « binaire » et une fréquence définie.

Un autre paramètre important à prendre en considération est la durée nécessaire à l'obtention des résultats de la surveillance qui doit être courte. C'est pour cette raison que les analyses physicochimiques (la température, la durée, le pH, l'humidité, l'Aw, etc.) ou les observations visuelles, qui sont rapides, sont souvent préférées aux analyses microbiologiques.

Les données obtenues doivent être évaluées par une personne expressément désignée à cette fin et possédant les connaissances et l'autorité nécessaire pour mettre en œuvre, au besoin, des mesures correctives. [5,72]

**Étape 10 (principe 5) : Établir les corrections et les actions correctives.**

Les corrections et les actions correctives doivent être mises en œuvre dès qu'une limite critique est dépassée et/ou lorsqu'un PRPo n'est plus maîtrisé, l'organisme doit prendre des dispositions par rapport au produit et par rapport au procédé.

Tous les écarts de dépassement des limites critiques d'un CCP ou de perte de maîtrise d'un PRPo doivent être maîtrisés en agissant sur la maîtrise des produits non conformes. Elle comprend son identification de façon appropriée, et la détermination du devenir du produit affecté. Ces corrections sont des actions prédéterminées et documentées qui doivent être mises en œuvre quand une déviation se manifeste.

Dans le cadre des actions correctives, il est nécessaire de s'attacher à éliminer les causes d'une non-conformité existante pour qu'elle ne se reproduise plus.

Une personne compétente doit procéder à l'évaluation de tous les produits (potentiellement) dangereux. Sa compétence peut être appuyée par des données scientifiques pour définir le devenir du produit. La décision de libérer le produit doit être prise uniquement s'il n'y a pas de danger lié au produit, donc pas de risque pour le consommateur final.

En cas de défaillance, il doit être démontré que le produit potentiellement dangereux fait l'objet d'une des activités suivantes :

- Reprise ou recyclage ;
- Mise au rebut pour une transformation ultérieure ;
- Destruction et/ou élimination sous forme de déchet.

Les décisions relatives à chaque lot de produits potentiellement dangereux doivent faire l'objet d'un enregistrement.

Compte tenu, des situations où les produits finis livrés présentent effectivement un risque pour la sécurité des aliments, l'organisme doit établir et maintenir une procédure pour communiquer aux parties intéressées appropriées

(autorités, clients, consommateurs) et/ou pour permettre le retrait rapide et intégral de tout lot impliqué de produits finis, il est possible d'effectuer les retraits au moyen de campagnes radiophoniques ou télévisuelles, de parutions dans la presse ou via Internet. [45]

### **Étape 11 (principe 6) : Établir les procédures de vérification**

Cette étape est destinée à déterminer si le HACCP fonctionne correctement et éventuellement à déterminer les défauts qui doivent être rectifiés.

On peut avoir recours à des méthodes, des procédures et des tests de vérification et d'audit, notamment au prélèvement et à l'analyse d'échantillons aléatoires, la vérification permet aussi d'améliorer le plan HACCP et de voir les faiblesses du système. [5 ; 61 ; 62 ; 63]

Elle présente quatre aspects :

- Vérification périodique des procédures du système HACCP.
- Vérification et/ou validation des changements apportés aux PRPo ou aux limites critiques des CCP ;
- Vérification par analyse : examens microbiologique approfondis des produits intermédiaires, des produits finis ou de leur environnement ;
- Audits du système HACCP. [5]

De tels contrôles devraient être suffisamment fréquents pour confirmer le bon fonctionnement du système. Pour chaque vérification, les résultats doivent être enregistrés.

### **Étape 12 (principe 7) : Établir la documentation et l'archivage :**

Les procédures HACCP doivent être documentées et adaptées à la nature et à l'ampleur de l'opération. Un système documentaire pratique et précis pour l'enregistrement est indispensable pour l'application d'un système d'autocontrôle. Le système documentaire HACCP joue donc un rôle essentiel par de nombreux aspects :

- Il permet de pérenniser son savoir-faire (mémoire de l'organisme) ;
- Il permet de disposer de documents à jour, au lieu et au moment appropriés (outil de travail) ;

- Il exprime une formalisation des activités de l'organisme ;
- Il donne confiance aux parties intéressées en leur permettant de constater que l'organisme est bien structuré ;
- Il permet d'intégrer des nouveaux collaborateurs (outil d'initiation et de formation interne) ;
- Il influence le comportement interne (amélioration de la cohérence, de l'efficacité) ;
- Il permet, selon le cas, de créer, d'améliorer ou de restructurer la culture hygiène ;
- Il guide les employés et facilite leurs tâches.
- Il donne l'occasion de passer en revue et d'analyser la pertinence et l'efficacité des actions du système HACCP ; [5, 67]

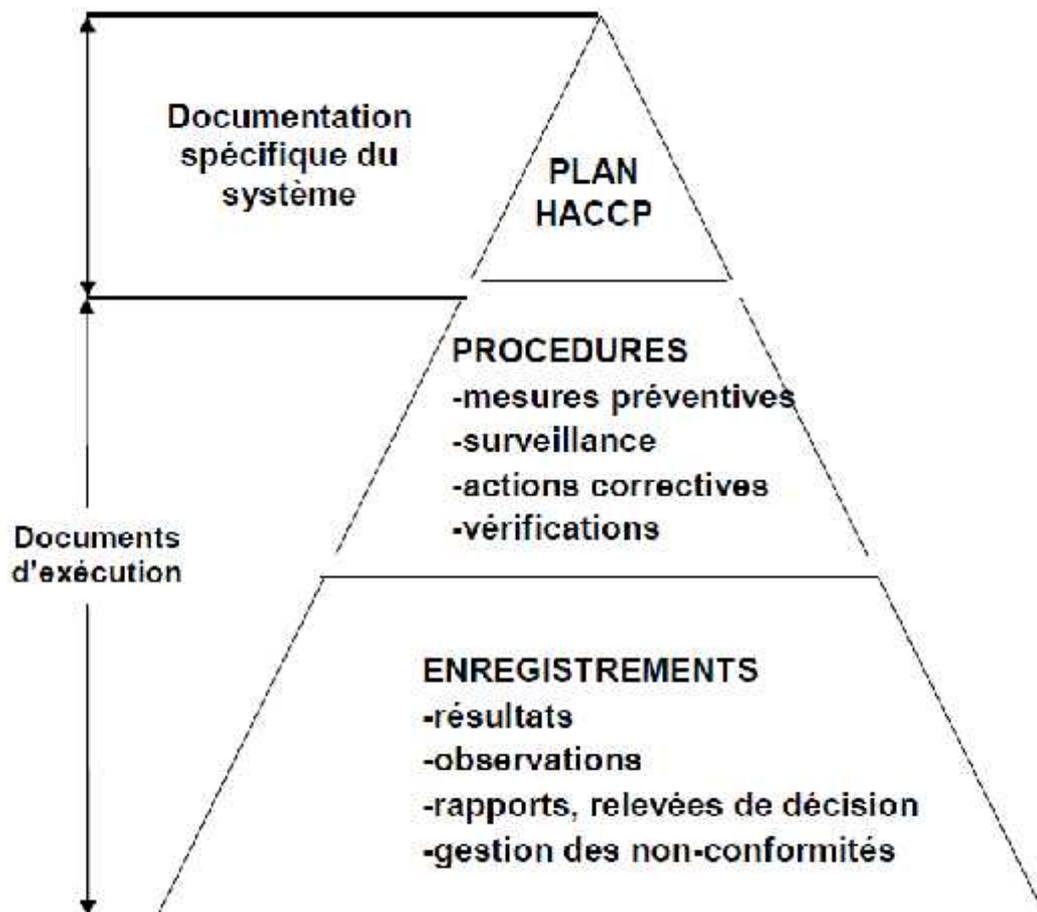


Figure 2.4. : Classification des documents HACCP. [5]

#### **2.1.4 Système de traçabilité :**

La norme ISO 22000 impose d'établir et d'appliquer un système de traçabilité. Connaître l'historique d'un produit, c'est connaître :

- l'origine et les caractéristiques des différents composants : matières premières, ingrédients, additifs, conditionnement ;
- l'historique de sa fabrication et l'emplacement du produit après sa livraison.

Dans la majorité des cas, une identification enregistrée est nécessaire pour assurer la traçabilité [73, 74].

Dans les filières agricoles et alimentaires, la traçabilité s'applique particulièrement au couple produit/process, produit/localisation, le produit étant entendu selon le cas comme un lot ou une unité de produits. Elle associe un flux matière et un flux d'informations.

L'identification d'un produit est la correspondance unique entre une référence ou identifiant et un lot. Assurer la traçabilité ne peut se faire qu'au travers d'enregistrements aux différentes étapes du diagramme. L'identification enregistrée est le lien entre toutes ces étapes.

Le lot est déterminé par des paramètres établis au préalable par l'organisme porteur du projet de traçabilité. Il est défini comme « un ensemble d'unités d'une denrée ayant des caractéristiques identiques, qui a été produite et/ou fabriquée et/ou conditionnée dans des circonstances pratiquement identiques »

La traçabilité permet de retrouver l'historique vers l'amont : «traçabilité montante» et vers l'aval « traçabilité descendante ».

Le niveau de détail du système de traçabilité doit être considéré en fonction d'un éventuel retrait.

Au niveau international, la norme ISO 22005 est parue en juillet 2007. Elle fixe les principes et les exigences fondamentales s'appliquant à la conception et à la mise en œuvre d'un système de traçabilité de la chaîne alimentaire. Ce système pouvant être appliqué par un organisme opérant à un niveau quelconque de la chaîne alimentaire ou par des organismes collaborant tout au long de la chaîne. Cette norme est certifiable.

## **2.2 Validation, vérification et amélioration du système de management de la sécurité des denrées alimentaires :**

Les exigences du chapitre 8 traitent des activités nécessaires pour démontrer que le système de management de la sécurité des aliments, tel que conçu, est fiable et capable de fournir réellement le niveau de maîtrise attendu. [5, 31, 32, 48, 70]

### **2.2.1 Maîtrise de la surveillance et du mesurage :**

La métrologie est tout simplement la science de la mesure. Cela comprend non seulement les poids et mesures dimensionnelles, les pressions ou les températures, mais aussi la chimie, la biologie, les mesures de fréquences, de temps, de luminosité, de couleurs, etc.

Un processus de mesure est l'ensemble des opérations ayant pour but de déterminer la valeur d'une grandeur. Il donne un résultat en principe indépendant de la méthode et du processus de mesure employés.

L'incertitude de mesure peut différer suivant les moyens mis en œuvre.

Si l'utilisation des appareils de mesure est évidente pour les opérations de contrôle (lors de la réception de marchandise, en cours de production ou en contrôle final), il ne faut pas négliger le bon déroulement des procédés de réalisation, également liés à la maîtrise de nombreux paramètres : température, pression, quantité et caractéristiques des produits, etc.

Si ces paramètres sont contrôlés avec des instruments de mesure non fiables, la maîtrise du procédé risque d'être compromise et la production non conforme.

En conséquence, les missions de la métrologie sont de :

- Maîtriser l'aptitude à l'emploi de tous les moyens de mesure utilisés dans l'organisme, en donner l'assurance et s'assurer que ces équipements correspondent bien à ses besoins (quantité d'appareils et niveau technique).
- Garantir le raccordement effectif des appareils de mesure aux étalons nationaux ou internationaux. Par conséquent, elle doit assurer, à intervalles déterminés, le suivi métrologique des appareils qui le nécessite, en faisant appel à la sous-traitance.
- Gérer la veille technologique de son activité (obsolescence, évolution des moyens de mesure).

La norme ISO 22000 traite bien évidemment des équipements et du matériel (thermomètre, détecteurs de métaux, etc.) mais également des méthodes (base de test d'applications informatiques, méthodologies d'enquêtes, contrôle des produits par des analyses sensorielles par exemple). La maîtrise des méthodes et des équipements de surveillance et de mesure est essentielle dans un système de sécurité des aliments.

### **2.2.2 Audit interne :**

L'audit interne est un moyen interne de vérification du système de management de la sécurité des denrées alimentaires. Les audits internes ont trois objectifs principaux, ils s'assurent :

- que ce qui est en place est conforme à ce qui a été prévu ;
- de l'efficacité des dispositions mises en place, c'est-à-dire qu'elles sont réalisées telles que planifiées et qu'elles permettent d'atteindre les résultats escomptés ;
- de la conformité à la norme ISO 22000.

Il est donc tout à fait possible d'établir un programme d'audit couvrant l'ensemble des procédés et des domaines, certains d'entre eux étant audités plusieurs fois et d'autres une seule fois, une procédure doit décrire les modalités de planification et de réalisation des audits.

Les résultats des audits internes doivent être enregistrés et communiqués afin d'engager rapidement les actions correctives nécessaires. Ils font partie intégrante (éléments d'entrée) de la revue de direction.

### **2.2.3 Évaluation et analyse des résultats individuels :**

Il s'agit ici de passer en revue l'ensemble des résultats du programme de vérification afin de démontrer :

- la mise en œuvre des bonnes pratiques d'hygiène ;
- la mise à jour des éléments d'entrée de l'analyse des dangers ;
- la mise en œuvre et l'efficacité des PRPo, du plan HACCP et des autres procédures nécessaires ;
- le respect des niveaux acceptables identifiés pour les dangers.

### **2.2.4 Analyse des résultats des activités de vérification :**

Cette analyse permet d'évaluer les performances globales du système de management de la sécurité des aliments en ce qui concerne la livraison de produits finis satisfaisant aux niveaux de danger acceptables identifiés.

Des outils "qualité" peuvent être utilisés (Pareto, histogramme, graphe de dispersion, etc.).

L'analyse porte sur les données issues des activités de vérification permettant d'obtenir des informations relatives à :

- la performance globale du système de management ;
- la sécurité des produits ;
- la satisfaction des parties intéressées ;
- l'efficacité des corrections et des actions correctives ;
- l'efficacité d'autres thèmes spécifiques (formation, traçabilité, retrait, etc.).

## **2.3 Amélioration :**

### **2.3.1 Amélioration continue :**

Dans la partie « vocabulaire », l'amélioration continue est définie de la façon suivante : « partie du management de la qualité axée sur l'accroissement de la capacité à satisfaire aux exigences pour la qualité ».

L'application de ce principe doit prendre en compte les aspects suivants :

- utilisation d'une approche cohérente à l'ensemble de l'organisme en vue de l'amélioration continue de ses performances ;
- formation du personnel aux méthodes et outils d'amélioration continue ;
- amélioration continue du système qui devient un objectif de chaque individu dans l'organisme ;
- définition des buts permettant d'orienter l'amélioration continue et des mesures pour en assurer le suivi ;
- reconnaissance et valorisation des améliorations.

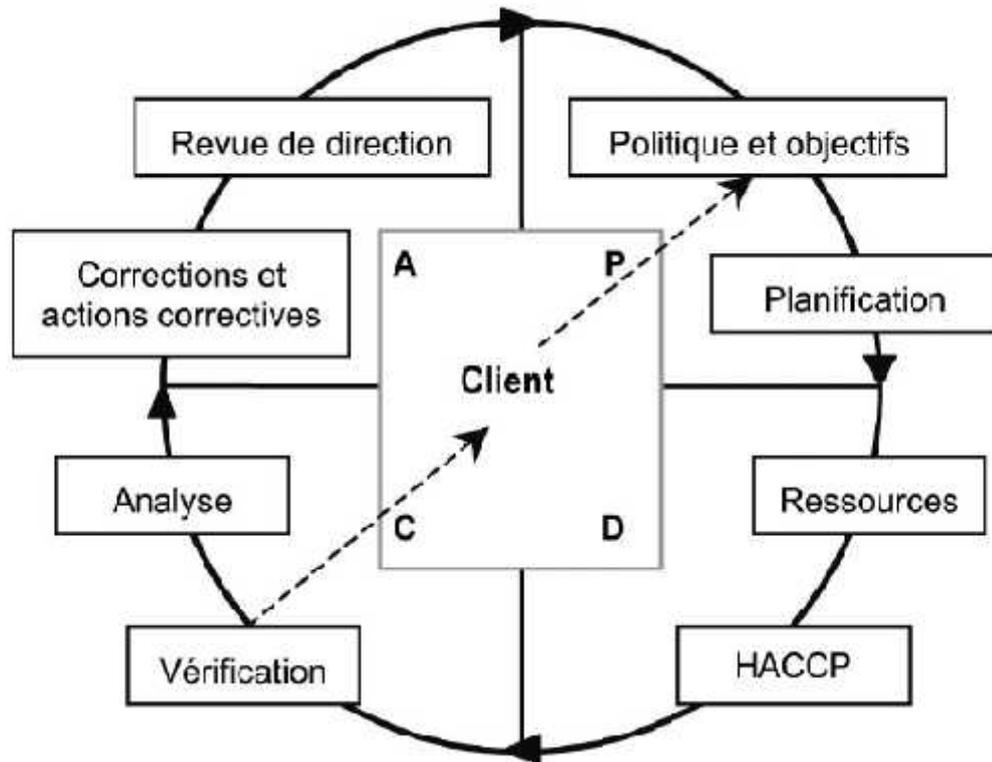
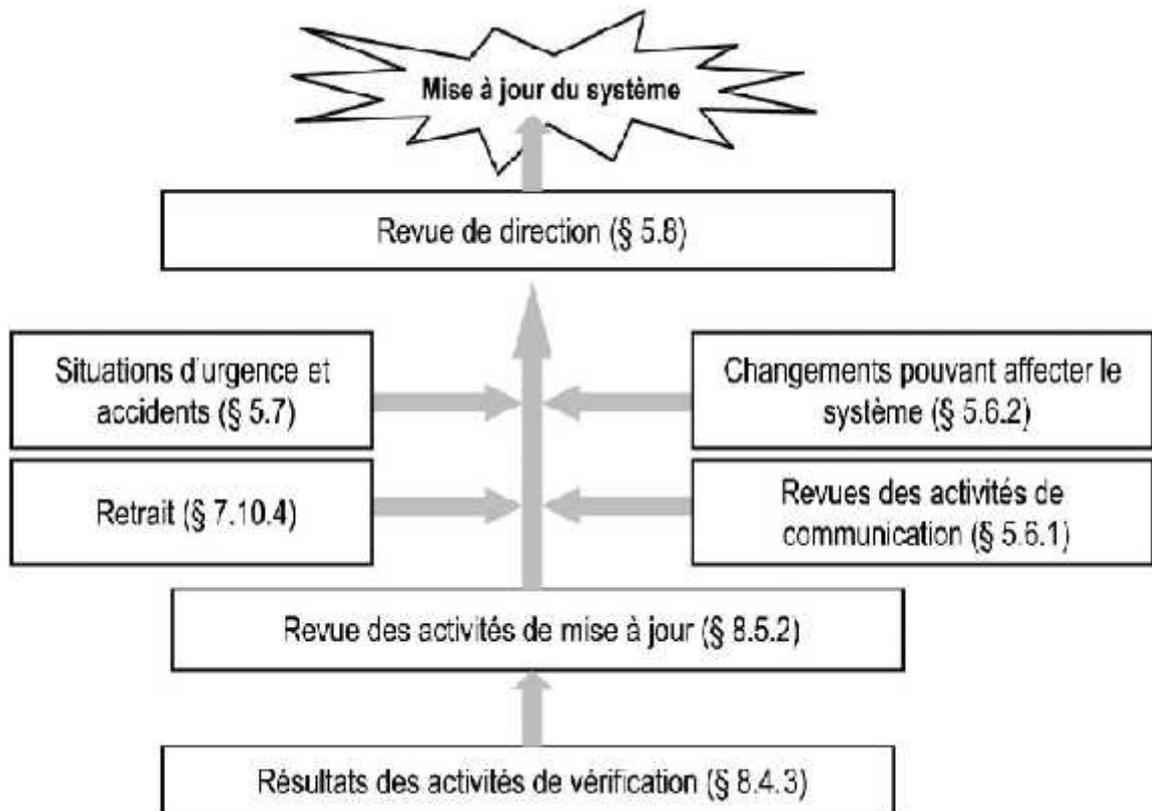


Figure 2.5. : L'ISO 22000 et l'amélioration continue. [5]

### 2.3.2 Mise à jour du système de management de la sécurité des denrées alimentaires :

La Figure (2.6) illustre la manière dont l'ISO 22000 établit des relations entre la mise à jour du système et les autres évaluations, appréciations et revues.



**Figure 2.6. : Processus de mise à jour du système. [5]**

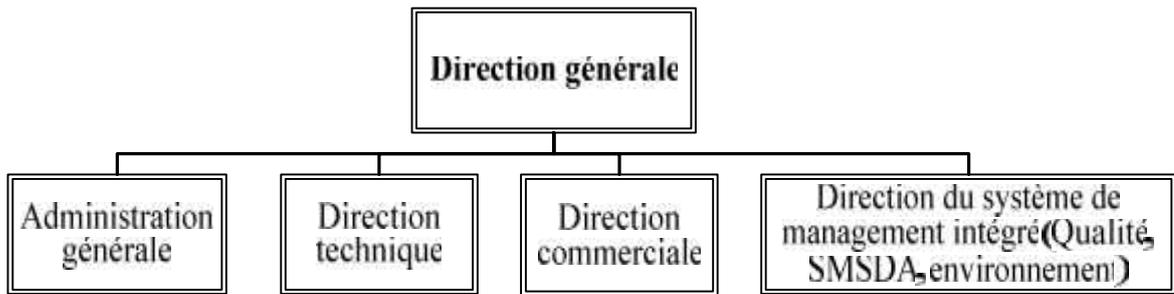
Un système figé est un système qui se meurt. Un système est comme un organisme puisque c'est son reflet. Si un organisme est soumis constamment à des changements, il en est de même pour le système de management.

## CHAPITRE 3

### APPLICATION DU SYSTEME DE MANAGEMENT DE LA SECURITE DES DENREES ALIMENTAIRES

#### **3.1 Présentation de l'entreprise :**

L'entreprise qui nous sert de support, pour cette étude de cas, est une entreprise de taille moyenne comptant en tout 200 salariés et ne fabriquant des produits que sous marque propre. Le Groupe Industriel GOUMIDI (GIG) spécialisé dans la fabrication, la commercialisation des produits laitiers et dérivés a été créé en **1998**, l'activité portée sur le conditionnement et la commercialisation des fromages type GOUDA, EDAM et EMMENTAL ainsi que la commercialisation de différents produits destinés à l'industrie du fromage fondu. Puis, en **2000** l'entreprise a été orientée vers la production et la commercialisation du fromage fondu à tartiner en portions de marque OKID'S en adoptant une technologie internationale et des équipements modernes et performants d'origine Allemande, Suisse et Italienne utilisant un traitement UHT (Ultra Haute Température). Le traitement s'effectue en général entre 135 et 150° C en fonction des périodes de chambrage requises pour obtenir la stérilité du produit. En **2004**, Des actions de mise à niveau et d'amélioration en collaboration avec L'ONUDI (Organisation des Nations Unies pour le développement Industriel) et Euro développement ont été effectuées. En **2006**, l'entreprise s'est lancée dans la fabrication et la commercialisation de fromage à tartiner en barres sous la marque OKID'S. Elle a également mis en place un laboratoire de contrôle de qualité physicochimique et microbiologique (selon des normes internationales) afin de contrôler les matières premières et les produits finis. Le groupe a inscrit, ensuite, dans son plan d'action **2008** l'élaboration et la mise en place du système de management de la qualité ISO 9001 version 2008 afin d'assurer une amélioration continue de la qualité et d'instaurer une organisation pour une meilleure gestion de la qualité suivant l'organigramme ci-dessous :



En **2009**, l'entreprise a été certifiée selon la norme ISO 9001 version 2008 au mois de mars par l'organisme MOODY International. Enfin, le groupe GOUMIDI a planifié pour **2010 et 2011** la mise en place de la démarche HACCP ainsi que la certification selon le référentiel ISO 22000 version 2005 système de management de la sécurité des denrées alimentaires.

Ainsi les raisons pour lesquelles Groupe Industriel GOUMIDI se lance dans cette démarche sont multiples :

- Fabriquer et distribuer des produits de qualité constante, ne présentant aucun risque pour la santé du consommateur en respectant les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication.
- Respecter les normes, spécifications et réglementations en vigueur dans les domaines de l'hygiène et de la sécurité des aliments, des matières premières et d'emballages utilisés.
- Elaborer la démarche HACCP afin d'identifier et de hiérarchiser les dangers ainsi que les mesures de maîtrise associées au niveau de toute la chaîne de fabrication. Ce support permettra de mettre en place l'ISO 22000 plus aisément.
- Orienter l'entreprise vers un contexte d'amélioration continue et d'un système de gestion de la sécurité des denrées alimentaires.
- Jouer la carte de la transparence par la communication avec les clients : que l'on parle des collectivités ou bien des consommateurs.

Sur un site tel que celui de GIG, les ressources ne manquent pas malgré cela, il a été très utile de faire appel à un soutien technique de personnes initiées dans le domaine de l'HACCP et l'ISO 22000. Cette démarche a été recommandée et encouragée par le ministre de l'industrie.

### **3.2 Elaboration des programmes prérequis (PRP) :**

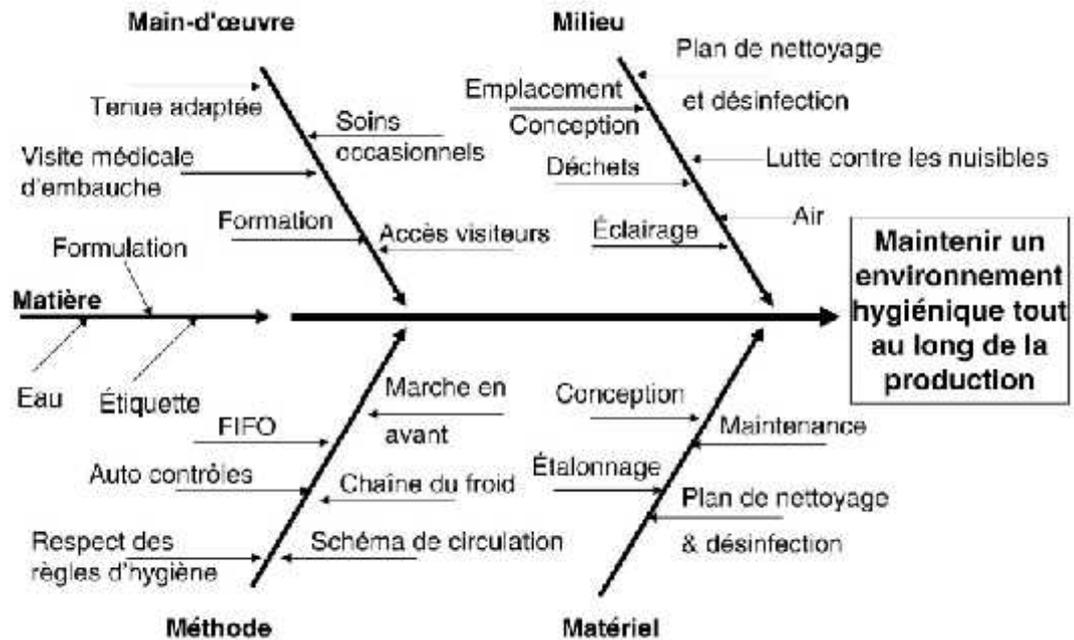
Les bonnes pratiques d'hygiène sont également un préalable indispensable car leur respect scrupuleux conditionne l'efficacité du HACCP et au-delà d'un système de management de la sécurité des denrées alimentaires selon la norme ISO 22000.

Les programmes prérequis définis dans le chapitre précédent sont élaborés selon une logique d'amélioration continue. D'abord il est nécessaire d'identifier les données d'entrées représentées généralement par les exigences légales et réglementaires suivantes :

- Décret exécutif N°91-53 du 23 Février 1991 relatif aux conditions d'hygiène lors de processus de la mise à la consommation des denrées alimentaires.
- Loi 09-03 29 Février 2009 relative à la protection du consommateur
- Codex Alimentarius : code d'usage international recommandé – principes généraux d'hygiène alimentaire CAC/RCP 1 -1969, REV. 4(2003).
- ISO 22 002 – 1 : programme pré-requis de la sécurité des aliments.

À partir de l'analyse de ces données d'entrée, l'équipe chargée de la sécurité des aliments procède à l'élaboration des PRP. Ces derniers doivent être :

- Pertinents par rapport au process, utilisant le diagramme d'Ishikawa illustré sur la figure (3.1) ce diagramme détail les 5 causes à prendre en considération (Milieu, Main d'œuvre, matières, méthodes et matériels) afin de maintenir un environnement hygiénique tout au long de la production.



**Figure 3.1. : La méthode des 5M adapté sur les PRP. [5]**

- Responsabilisé et appliqué par des personnes compétentes et formées.
- Cernée les dangers potentiels et les mesures à prendre.
- Respectés par l'ensemble du personnel de l'organisme.
- Précis dans la formulation (QQCOQPC : Qui ?, Quoi ?, Comment ?, Où ?, Quand ?, Pourquoi ?, Combien ?).

Après l'approbation des PRP l'équipe SMSDA communique ces derniers aux personnes concernées sous une forme claire et précise (affichettes, instructions). Une fois mis en œuvre et maintenus, les PRP devront faire l'objet de vérifications périodiques pour s'assurer de leurs applications, selon des paramètres et des mesures de maîtrise élaborés et synthétisés dans des tableaux. Ensuite, suivant les analyses des données obtenues de cette vérification nous pourrons détecter les non conformités afin d'éliminer leur causes d'apparence.

### 3.2.1 PRP hygiène des locaux et des bâtiments :

Tableau 3.1. : Plan de vérification de l'hygiène des locaux et des bâtiments

Mesure de maîtrise	Procédure de vérification		
	Mode	Fréquence	Responsable
Propreté des lieux	Visuel	Quotidienne	Hygiéniste
L'étanchéité des sols			
Séparation des zones selon l'activité			
Drainage du sol			
Etat de l'éclairage			

**Correction et action corrective :** L'hygiéniste demande à la direction de corriger l'écart constaté du point de vue moyen, si le taux de non-conformité dépasse 25% des points vérifiés, l'hygiéniste planifie une séance de sensibilisation et de formation pour le personnel concerné.

### 3.2.2 PRP air ambiant et air comprimé :

Tableau 3.2. : Plan de vérification de l'air ambiant et l'air comprimé

Mesure de maîtrise		Procédure de surveillance/Vérification		
		Mode	Fréquence	Responsable
AIR AMBIANT	Qualité d'air	Analyse Microbiologique	Hebdomadaire	Technicien de laboratoire
	Etat des extracteurs	Visuel	Hebdomadaire	Maintenancier
AIR COMPRIME	Etat des conduites d'air comprimé	Visuel	Mensuelle	Maintenancier
	Etat des filtres à particules	Visuel	Mensuelle	Maintenancier
	Etat des filtres déshuileurs	Visuel	Mensuelle	Maintenancier
	Etat des filtres à charbon	Visuel	Hebdomadaire	Maintenancier
ATMOSPHERE MODIFIEE	Stockage des bouteilles d'azote	Visuel	Hebdomadaire	Maintenancier
	L'entretien des bouteilles d'azote	Visuel	Hebdomadaire	Maintenancier

**Correction et action corrective** : Les corrections et les actions correctives sont réalisées selon les causes constatées.

### 3.2.3 PRP eau et vapeur :

**Tableau 3.3. : Plan de vérification de l'eau et de la vapeur**

Mesure de maitrise		Procédure de vérification		
		Mode	Fréquence	Responsable
Qualité d'eau de la citerne principale	Paramètres physico-chimiques	Analyses : TH / TA / TAC / Cl <sup>-</sup> / pH / Cl <sub>2</sub> Température Nitrate Ammonium Conductivité	Quotidienne	Technicien laboratoire
	Paramètres microbiologiques	Analyses : Flore total à 22° Flore total à 37° Coliformes Streptocoques Clostridium sulfito-réducteur à 46°	01 fois par semaine en hiver 02 fois par semaine en été	Technicien laboratoire
Efficacité du Filtre à sable	Vérification de l'aspect et l'impidité de l'eau	Visuel	Quotidienne	Agent d'utilité
Efficacité du Charbon actif	Déchloration de l'eau chlorée	Analyse du chlore libre	Quotidienne	Technicien laboratoire
Efficacité des Filtres à particules	L'état des mailles des filtres	Visuel	Quotidienne	Agent d'utilité
Efficacité de l'Adoucisseur	Paramètres physico-chimiques	TH / TA / TAC / Cl <sup>-</sup> / pH	Quotidienne	Technicien laboratoire
Qualité d'eau de la Bâche (eau adoucie)	Paramètres physico-chimiques	TH / TA / TAC Cl <sup>-</sup> / pH	Quotidienne	Technicien laboratoire
Qualité de vapeur de la Chaudière	Paramètres physico-chimiques	TH / TA / TAC / Cl <sup>-</sup> / pH / SO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	Quotidienne	Technicien laboratoire

**Correction et action corrective :** Le technicien du laboratoire réalise des analyses physico-chimiques et microbiologiques de l'eau prélevée au niveau des différents points de circuit d'eau. Dans le cas où il constate des non-conformités relatives à la sécurité au niveau de l'eau utilisée à la préparation des produits, il informe les responsables du laboratoire et de la production pour qu'ils agissent de manière à maîtriser la non-conformité, par l'arrêt de l'utilisation de cette eau et la mise en quarantaine des produits fabriqués.

Suivant la nature de la non-conformité, des actions correctives doivent être engagées pour l'élimination des causes.

### **3.2.4 PRP contamination croisée :**

Le diagramme des flux est élaboré pour montrer le cheminement du produit fini, des ingrédients et des matériaux d'emballage depuis leur réception jusqu'à leur utilisation dans l'atelier de production de fromage fondu en portion ainsi que la circulation des employés,

Pour plus de détail un plan de flux a été élaboré en Appendice (A) suivant la marche en avant et la distinction des zones propres et des zones souillées.

**Tableau 3.4. : Plan de vérification de la contamination croisée**

Mesure de maîtrise	Procédure de vérification		
	Mode	Fréquence	Responsable
Identification des zones sensibles	Visuel	Quotidienne	Hygiéniste
Respect des instructions au niveau des zones sensibles	Visuel	Quotidienne	Hygiéniste
Protection des matières et des produits semi finis	Visuel	Quotidienne	Hygiéniste
Gestion des ustensiles	Visuel	Quotidienne	Hygiéniste
Flux du personnel	Visuel	Quotidienne	Hygiéniste
Flux des MP et PF	Visuel	Quotidienne	Hygiéniste

**Correction et action corrective :** L'hygiéniste exige au personnel qui n'a pas respecté les consignes de corriger la non-conformité immédiatement (protection des produits nus, rinçage insuffisant des ustensiles de production, etc.).

Si le taux de non-conformité dépassant les 25% par le non-respect des consignes, l'hygiéniste organise une formation pour le personnel concerné.

### **3.2.5 PRP gestion des produits recyclés :**

**Tableau 3.5. : Plan de vérification de la gestion des produits recyclés**

Mesure de maîtrise	Procédure de vérification		
	Mode	Fréquence	Responsable
Séparation et Identification du produit à recycler	Visuel	Quotidien	Hygiéniste
Etat de stockage du produit à recycler	Visuel	Quotidien	Hygiéniste
Traçabilité du produit recyclé	Visuel	Quotidien	Hygiéniste
Vitesse de consommation des produits à recycler	Visuel	Quotidien	Hygiéniste
Contrôle de la qualité du produit à recycler	Visuel	A chaque utilisation	Pilote de fabrication
	microbiologique	En cas de nécessité	Contrôleur de qualité

**Correction et action corrective :** Si un produit recyclé n'est pas conforme aux exigences de sécurité et de qualité, l'hygiéniste assure sa maîtrise pour empêcher son utilisation. Selon la cause d'apparition de la non-conformité, l'hygiéniste applique des actions correctives.

Si les mêmes non-conformités se répètent, l'hygiéniste organise une formation pour le personnel cible et une évaluation de cette dernière est réalisée à la fin de la séance.

### 3.2.6 PRP gestion des déchets :

**Tableau 3.6. : Plan de vérification de la gestion des déchets**

Mesure de maîtrise	Procédure de vérification		
	Mode	Fréquence	Responsable
Etat des conduites des eaux usées	Visuel	Semestrielle	Hygiéniste
Etat d'évacuation des déchets	Visuel	Quotidienne	Hygiéniste
Etat des lieux	Visuel	Quotidienne	Hygiéniste
Hygiène des contenaires	Visuel	Quotidienne	Hygiéniste

**Correction et action corrective :** L'hygiéniste exige aux opérateurs l'élimination des déchets sur place et de nettoyer l'endroit, dans le cas de la répétition de la non-conformité, l'hygiéniste organise une formation pour le personnel concerné sur la gestion des déchets en suivant ce PRP.

### 3.2.7 PRP hygiène et santé du personnel :

**Tableau 3.7. : Plan de vérification de l'hygiène et de la santé du personnel**

Mesure de maîtrise	Procédure de vérification		
	Mode	Fréquence	Responsable
Tenues vestimentaires+ Hygiène corporelle	Visuel	Une fois par jour	Hygiéniste
Hygiène des mains	Ecouvillonnage	Une fois par jour pour deux personnes	Technicien laboratoire
Santé du personnel	Visite médicale	Une fois par an, à chaque recrutement	Médecin de travail
Comportement du personnel	Evaluation à froid	A chaque formation	Hygiéniste
Formation du personnel	Test d'évaluation	Une fois par jour	Hygiéniste

**Correction et action corrective :** L'hygiéniste exige au personnel qui n'a pas suivi les consignes d'hygiène de corriger la non-conformité immédiatement (retrait des bijoux, la propreté des mains et des ongles, la mise du cache barbe,... etc.). Si un taux élevé de non-conformité dépassant les 25% sur les consignes d'hygiène, l'hygiéniste organise une formation pour le personnel concerné avec une évaluation en fin de séance.

### **3.2.8 PRP nettoyage et désinfection :**

**Tableau 3.8. : Plan de vérification du nettoyage et de désinfection**

Mesure de maîtrise	Procédure de vérification		
	Mode	Fréquence	Responsable
Bâtiment de préparation (Mélangeur, cuve, bac de lancement, stérilisateur,..)	Visuel	A chaque nettoyage	Hygiéniste
	Ecouvillonnage	A chaque nettoyage	Hygiéniste
Atelier de conditionnement de fromage fondu portion (machines, pièces en inox, en aluminium,..)	Visuel	A chaque nettoyage	Hygiéniste
	Ecouvillonnage	A chaque nettoyage	Hygiéniste
Air ambiant au niveau des ateliers	Test d'ambiance	A chaque traitement d'ambiance	Hygiéniste

**Correction et action corrective :** L'hygiéniste fait des vérifications visuelles durant et après chaque nettoyage. S'il constate des non conformités (endroits qui ne sont pas bien nettoyés), il exige de refaire le nettoyage de la pièce ou de la machine. Si l'équipe SMSDA constate des non-conformités répétées en changeant les produits de nettoyages et de désinfections utilisés, la fréquence, la méthode ou revoir l'efficacité du temps de contact (produit de nettoyage/matériel à nettoyer) ...etc.

L'hygiéniste organise une séance de formations pour le personnel chargé du nettoyage et avec une évaluation à la fin de la séance.

### 3.2.9 PRP lutte contre les nuisibles :

**Tableau 3.9. : Plan de vérification de la lutte contre les nuisibles.**

Mesure de maitrise		Procédure de Vérification		
		Mode	Fréquence	Responsable
Insectes rampants	Type d'infestation	Détermination des espèces après un traitement	Mensuelle	Hygiéniste
	Taux d'infestation	Détermination du nombre de cadavres détectés	Mensuelle	Hygiéniste
Insectes volants	Type d'infestation	Détermination des espèces suite à la vidange des bacs de destructeurs d'insectes	Mensuelle	Hygiéniste
	Taux d'infestation	Détermination du nombre de cadavres détectés	Mensuelle	Hygiéniste
Rongeurs	Type d'infestation	Détermination des espèces capturées	Mensuelle	Hygiéniste
	Taux d'infestation	Comptage des cadavres ou des appâts consommés	Mensuelle	Hygiéniste

**Correction et action corrective :** Si l'hygiéniste constate la présence des nuisibles après le traitement, il fait appel au prestataire ayant procédé au traitement. Le prestataire se présente au niveau de l'unité afin de déterminer les sources de pénétration et la persistance des nuisibles. Une analyse générale des données permet de déterminer les causes (manque d'étanchéité des portes, la non-conformité des avaloires...etc.).

Et selon le taux d'infestation des nuisibles enregistré après le traitement, il est nécessaire de procéder au changement du produit ou la méthode de son application.

### 3.2.10 PRP transport et stockage :

Tableau 3.10. : Plan de vérification du transport et du stockage.

Mesure de maîtrise		Procédure de Vérification		
		Mode	Fréquence	Responsable
Humidité	Stockage	Lecture sur hygromètre	3 fois par jour	Hygiéniste
	Transport	Lecture sur thermomètre	3 fois par jour	Hygiéniste
Température	Stockage	Lecture sur thermomètre	3 fois par jour	Hygiéniste
	Transport	Lecture sur thermomètre	3 fois par jour	Hygiéniste
Hauteur d'empilement	Stockage	Visuel	Quotidienne	Hygiéniste
	Transport		Quotidienne	Hygiéniste
Séparation des produits	Stockage	Visuel	Quotidienne	Hygiéniste
	Transport		Quotidienne	Hygiéniste
Etat hygiénique	Stockage	Visuel	Quotidienne	Hygiéniste
	Transport		Quotidienne	Hygiéniste

**Correction et action corrective :** L'hygiéniste demande au responsable concerné de corriger la non-conformité constatée. Si l'hygiéniste remarque une réapparition de la non-conformité, il organise des séances de sensibilisation auprès du personnel concerné (magasiniers, vendeurs, manutentionnaire...etc.).

### **3.2.11 PRP Achats et réception de matières premières :**

**Tableau 3.11. : Plan de vérification des achats et réception des matières premières**

Mesure de maîtrise	Procédure de vérification		
	Mode	Fréquence	Responsable
<b>Paramètres physicochimiques</b>	Analyses des matières premières selon le plan de contrôle	A chaque réception	Responsable laboratoire
<b>Paramètres microbiologiques</b>		A chaque réception	
<b>Etat hygiénique de réception des matières premières</b>	Visuel	A chaque réception	Hygiéniste
<b>Certificat de conformité</b>	Visuel	A chaque réception	Responsable de laboratoire Responsable des achats

**Correction et action corrective :** Les corrections et les actions correctives sont réalisées selon les causes.

### **3.3 Mise en place de la méthode HACCP :**

La mise en place de la démarche consiste essentiellement à l'analyse des dangers et l'identification des points critiques pour leur maîtrise au niveau du procès considéré. Ainsi, cela implique l'application des sept principes et des douze étapes du HACCP selon la norme ISO 22000 au niveau de l'atelier fromage fondu en portion représentées ci-dessous :

#### **3.3.1. Equipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires :**

Dans le cadre de la mise en place du système de sécurité des denrées alimentaires et conformément aux exigences de la norme ISO 22000, l'organisme a constitué une équipe SMSDA, chargée de la sécurité des denrées alimentaires, composée de :

Tableau 3.12. : Identification des missions de l'équipe SMSDA

Membres	Mission du poste en relation avec la sécurité des denrées alimentaires
<b>Responsable Management De la sécurité des denrées alimentaires (RMSDA)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participer à la définition de la politique sécurité des aliments, suit son efficacité et sa mise en œuvre ;</li> <li>• Diriger l'équipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires des produits et organiser son travail;</li> <li>• Garantir la formation appropriée, initiale et continue, des membres de l'équipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires ;</li> <li>• Garantir que le système de management est établi, mis en œuvre, maintenu et mis à jour;</li> </ul>
<b>Hygiéniste</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiller au respect des bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène.</li> <li>• Superviser quotidiennement le personnel pour assurer une application rigoureuse des règles d'hygiène corporelle et vestimentaire suivant les PRP élaborés.</li> <li>• Superviser les activités de nettoyage et de désinfection.</li> <li>• Superviser les activités de lutte contre les nuisibles.</li> </ul>
<b>Responsable laboratoire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir et mettre en œuvre les méthodes de contrôle qualité,</li> <li>• Suivre le contrôle de la qualité physicochimique et microbiologique des matières premières, produits finis et des moyens de production.</li> </ul>
<b>Responsable de production</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmer et coordonner les opérations de production.</li> <li>• Elaborer des diagrammes de fabrication</li> </ul>
<b>Responsable de maintenance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assurer le bon fonctionnement du matériel de fabrication.</li> <li>• Programmer et planifier des journées de révision et d'entretien préventif.</li> <li>• Intervenir rapidement lors des pannes.</li> <li>• Diminuer les temps d'arrêt.</li> </ul>
<b>Responsable des approvisionnements et gestion des stocks</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôler quotidiennement la réception de la matière première et l'expédition du produit fini.</li> <li>• Veiller au respect de la conformité des produits achetés selon les cahiers des charges et les spécifications techniques.</li> </ul>
<b>Responsable commercial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communiquer interactivement avec les clients.</li> <li>• Superviser les activités des rappels produits.</li> <li>• Analyser et traiter les réclamations clients.</li> </ul>

Chacun des membres de l'équipe SMSDA est responsable de l'exécution de ou des éléments relevant de ses compétences sous la supervision du responsable

SMSDA. Régulièrement, le responsable SMSDA valide toutes les actions qu'il juge nécessaire à entreprendre pour la mise en œuvre du programme en privilégiant toujours les actions qui sauvegardent la qualité, la salubrité et la sécurité du produit.

La communication entre les différents membres de l'équipe est conçue de façon à permettre une rapidité et une complémentarité des interventions suivant un plan de communication (réunion et briefing). Le ou les membres qui devront être informés du résultat d'analyses ou des contrôles sont identifiés sur les documents et consultés rapidement pour prendre les mesures qui s'imposent.

### **3.3.2 Description du produit :**

La description concerne aussi bien les matières premières que le produit fini.

#### **3.3.2.1 Matières premières :**

Les principales matières premières constituant le fromage fondu sont : Le Cheddar, le beurre, la poudre de lait, la caséine, le sel de fonte, le tri calcium de phosphate, le sel de table, l'acide citrique et les vitamines A et D3. Ils ont fait l'objet d'exigences très strictes figurant dans les cahiers des charges qui leurs sont associés. Elles sont de plus soumises à un suivi très rigoureux et à des contrôles ponctuels.

Le choix des matières premières s'est fait en évaluant les fournisseurs sur de nombreux critères cités ci-dessous :

- Condition de livraisons (emballage résistant, palettes protégé, respect de température...).
- Exigence du certificat de conformité à chaque livraison sur le point de vue qualité microbiologique et qualité physicochimique.
- Renseignement détaillé des matières premières par des fiches techniques claires.
- Attestation que le fournisseur est certifié dans le domaine de la qualité et/ou la sécurité des denrées alimentaires.
- Audit sur le site du fournisseur si c'est possible par des auditeurs internes de la société.

Les informations associées à chaque matière première concernent : les caractéristiques biologiques, chimiques, physiques et allergène, l'origine, la méthode de production, les méthodes de conditionnement et de livraison, les conditions de stockage et la durée de vie et la préparation et/ou la manutention avant l'utilisation ou la transformation ; ces informations sont régulièrement mises à jour.

Leur utilisation dans des conditions non appropriées ou à des concentrations différentes de celles recommandées pourraient générer des dangers (ce point devra donc être envisagé au sein de notre analyse des dangers).

Les tableaux de l'appendice (E) résument les caractéristiques des matières premières et des ingrédients utilisés.

#### **3.3.2.2 Produit fini :**

Le développement et la conception du fromage fondu enrichi en calcium et en vitamines A et D3 s'est fait dans le laboratoire de GIG. L'équipe a consacré ses recherches à l'élaboration d'un produit plus nutritif tout en gardant les mêmes caractéristiques de qualité et surtout en privilégiant la santé du consommateur. Avant la commercialisation du produit, une série de contrôles a été effectuée afin d'assurer que les quantités autorisées en vitamines et en calcium incorporés dans le produit sont équivalentes aux doses tolérées, et aussi de voir sa stabilité dans le temps du point de vue physicochimique et microbiologique.

Le tableau (3.13) suivant résume les informations nécessaires du fromage fondu en portion à tartiner :

**Tableau 3.13. : Fiche descriptive du fromage fondu en portion**

<b>Dénomination du produit</b>	Fromage fondu en portion à tartiner		
<b>Composition</b>	Lait reconstitué, Beurre, Protéines laitières, Fromages, Eau, Sels de fonte (E339, E450, E452), Calcium (E341), Sel, Correcteur d'acidité : acide citrique (E330), Vitamines : (A et D3).		
<b>Origine</b>	Algérie		
<b>Traitement</b>	Ultra haute température (UHT)		
<b>Emballage</b>	Emballage primaire : Feuille d'aluminium soudé hermétiquement Emballage secondaire : Boite en carton		
<b>Durée limite de consommation</b>	6 mois		
<b>Préparation et utilisation</b>	Fromage fondu à tartiner et/ou utiliser sur les plats cuisinés		
<b>Conditions de stockage et de conservation</b>	Stockage en respectant la hauteur d'empilement de 10 cartons maximum et la Température entre 10° et 15°C		
<b>Conditionnement</b>	8 portions	16 portions	24 portions
<b>Nombre de boite dans le carton</b>	24 boites		
<b>Nombre de carton sur la palette</b>	100 cartons	100 cartons	50 cartons
<b>Condition de transport et de livraison</b>	Camion frigorifique à une température entre 6° et 12°C tout en respectant la hauteur d'empilement		
<b>Etiquetage</b>	Nom du produit, composition, origine, date et heure de fabrication, date limite de consommation, numéro de lot, poids net, température de conservation, valeur nutritionnelle, numéro de consommateur.		

<b>Valeur nutritionnelle pour 100g</b>	
Protéines	10g
Glucides	7,5 g
Lipides	17 g
Calcium	300mgx2 = (75% de l'apport journalier recommandé)
Vitamine A	190 µg = (23% de l'apport journalier recommandé)
Vitamine D3	0,75 µg = (15% de l'apport journalier recommandé)
Valeur énergétique	223 kilo Calorie (933kilo Joule)

Tableau 3.13. : Fiche descriptive du fromage fondu en portion (suite)

Caractéristique chimiques	Physico-	Critère d'acceptation	Référence (réglementaire)
Aw		0,90 à 0.95	CODEX STAN A-8(b)-1978
pH		5,5 et 5,7	
MG		16 et 16,5 %	
EST		40 et 40,5%	
G/S		40	
Couleur		Paille à crème, brillant	

Caractéristique microbiologiques	n	C	m	Référence (réglementaire)
Coliforme totaux	5	2	10 <sup>2</sup>	Arrêté du 24 janvier 1998 JORA n°35
Coliformes fécaux	5	2	10	
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	10 <sup>2</sup>	
Clostridium sulfito-réducteur à 46°C	5	2	1	
Salmonella	5	0	Absence	
Listeria <i>Monocytogene</i>	5	0	Absence	

**n** : Nombre d'unités composant l'échantillon

**c** : Nombre d'unité de l'échantillon donnant des valeurs situées entre "m" et "M"

**m** : Seuil au-dessous du quel le produit est considéré comme étant de qualité satisfaisante. Tous les résultats égaux ou inférieurs à ce critère sont considérés comme satisfaisants.

### 3.3.3 Usage prévu du produit fini :

En tenant compte des utilisations raisonnablement prévisibles du produit par les clients et les consommateurs, des informations relatives à l'usage prévu sont nécessaires pour identifier les niveaux acceptables appropriés aux dangers.

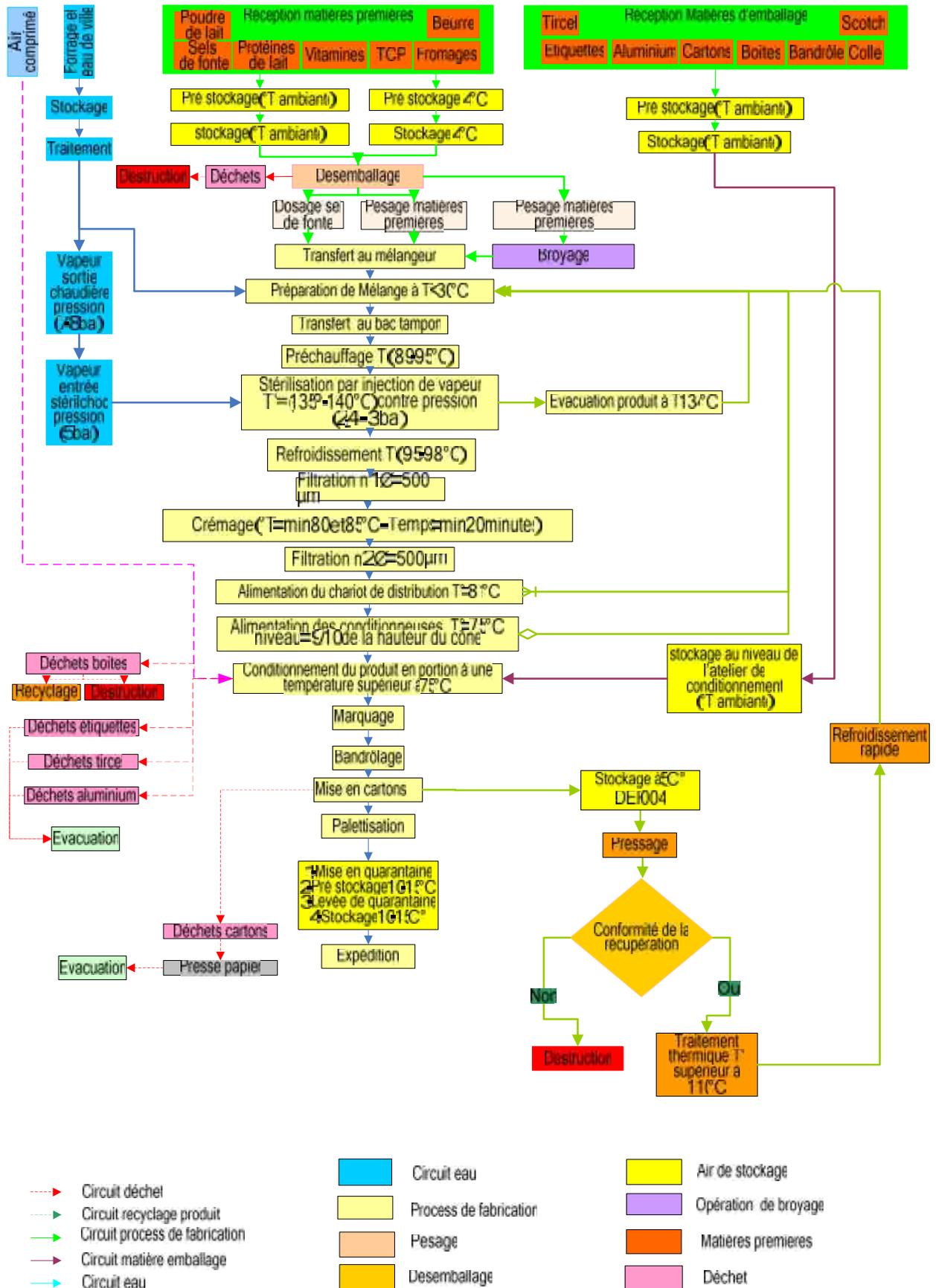
Le tableau (3.14) suivant résume l'usage prévu du produit :

**Tableau 3.14. : Détermination de l'usage prévu du fromage fondu en portion**

<b>Dénomination du produit</b>	Fromage fondu en portion à tartiner
<b>Durée limite de consommation (DLC)</b>	6 mois
<b>Durée limite d'utilisation optimale (DLUO)</b>	12 mois
<b>Conseil d'utilisation</b>	
Le fromage fondu en portion est destiné à une consommation directe ou à tartiner sur du pain ou dans un sandwich, il peut être aussi utilisé sur les plats à gratinés.	
<b>Condition de conservation</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modalité de conservation par les distributeurs : Le fromage fondu en portion est conservé jusqu'à la DLC, à une température entre 10 et 15°C, avec une humidité relative inférieure à 80%.</li> <li>- Modalité de conservation par les consommateurs : Le fromage fondu en portion est conservé jusqu'à la DLC, à une température entre 10 et 15°C et dans un endroit sec.</li> </ul>	
<b>Utilisation prévisible</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le stockage des cartons de fromage fondu dans un endroit humide peut conduire à son humidification et à son altération, ceci engendre un développement de moisissures.</li> <li>- L'exposition prolongée des cartons contenant le produit fini à la lumière et à la chaleur du soleil peut engendrer une altération de texture et de goût.</li> <li>- Le stockage aléatoire contenant le produit (le non respect des consignes d'empilement qui est fixée à 10 cartons maximum) peut engendrer un écrasement des boîtes du dessous causant une exsudation du produit et un développement de moisissure.</li> </ul>	
<b>Population concernée</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le fromage fondu en portion est destiné au grand public et peut être consommés par toutes les catégories de personnes.</li> <li>- Les consommateurs vulnérables : les personnes qui présentent une allergie aux protéines du lait et ceux qui ont une intolérance au lactose.</li> <li>- Les personnes hypercholestérolémiques.</li> </ul>	

### **3.3.4 Elaboration du digramme de fabrication :**

Le diagramme de fabrication est un outil intéressant permettant d'identifier rapidement les différentes étapes du process ainsi que les entrants et sortants de cette chaîne. Ainsi nous avons élaboré le diagramme de fabrication du fromage fondu en portion détaillé sur la figure (3.2) :



**Figure 3.2. : Diagramme de fabrication de fromage fondu en portion au niveau de l'entreprise.**

La description des étapes de fonctionnement du procédé fromage fondu en portion est illustrée dans le tableau (3.15), primordiale afin de représenter l'ensemble des mesures de maîtrise et les actions quotidiennes du personnel pour un esprit de gestion préventive des dangers.

**Tableau 3.15. : Matrice de description des étapes de fabrication**

<b>Etape</b>	<b>Matière</b>	<b>Milieu</b>	<b>Matériel</b>	<b>Main d'œuvre</b>	<b>Données Techniques</b>
<b>Réception de matières premières</b>	Matières grasses (Fromages Beurre)	Quai de réception	Clark Transpalette Palette	Gestionnaire des stocks Manutentionnaire	T°= 04°C
	Matières secs (Poudre de lait Caséine Sel de fonte)				T° ambiante sec et aéré
	Eau de forage	Station de captage	Pompe	Agent d'utilité Technicien laboratoire	Eau limpide Absence d'odeur
<b>Stockage</b>	Matières grasses	Dépôt n°002	Clark Transpalette Palette	Gestionnaire des stocks Manutentionnaire	T°= 04°C
	Matières secs	Hangar	Clark Transpalette Palette	Gestionnaire des stocks Manutentionnaire	Température ambiante sec et aéré
	Eau de forage	Citernes	Conduites Pompes	Agent d'utilité Technicien laboratoire	Eau limpide Absence d'odeur
<b>Désemballage des matières grasses</b>	Cheddar Beurre	Salle de préparation Salle de préparation	Couteau	Préparateur secondaire	Respect des BPH et BPF
<b>Désemballage des produits secs</b>	Poudre de lait caséine Sel de fonte			Préparateur principal	Respect des BPH et BPF

<b>Etape</b>	<b>Matière</b>	<b>Milieu</b>	<b>Matériel</b>	<b>Main d'œuvre</b>	<b>Données Techniques</b>
<b>Pesage des matières premières</b>	Cheddar Beurre Poudre de lait Protéine de lait Sel de fonte	Salle de préparation	Balance étalonné Sac en plastique alimentaire	Préparateur principale et secondaire	Respect des BPH et BPF
<b>Broyage du cheddar et du beurre</b>	Cheddar Beurre	Salle de préparation	Broyeur	Préparateur principal	Respect des BPH et BPF
<b>Transfert au mélangeur des matières premières</b>	Matières grasses Matières secs	Salle de préparation	Tapis de transfert	Préparateur principal	Respect des BPH et BPF
<b>Mélange à froid de toutes les matières premières</b>	Matières grasses Matières secs Eau	Salle de préparation	Mélangeur	Préparateur principal	T° de l'eau <30°C
<b>Préchauffage pour fluidiser le mélange</b>	Mix	Salle UHT	Stérilisateur (UHT)	Conducteur UHT	T°= 89°C
<b>Stérilisation du mix</b>	Mix	Salle UHT	Stérilisateur (UHT)	Conducteur UHT	T°= 140°C Pression 3bars
<b>Refroidissement rapide (choc thermique) du mix par une pompe à vide</b>	Mix	Salle UHT	Stérilisateur (UHT)	Conducteur UHT	T°= 98°C
<b>Crémage pour donner une texture assez ferme au mix</b>	Mix	Salle UHT	Crémeur	Conducteur UHT	T° = 83° Niveau à 45cm pendant 20minutes
<b>1ère filtration pour l'élimination des parties brûlées</b>	Produit fini	Salle UHT	Filtre	Conducteur UHT	Ø = 500µ

<b>Etape</b>	<b>Matière</b>	<b>Milieu</b>	<b>Matériel</b>	<b>Main d'œuvre</b>	<b>Données Techniques</b>
<b>Alimentation du chariot de distribution</b>	Produit fini	Salle de conditionnement	Conduite Pompe Chariot de distribution	Conducteur chariot Conducteur UHT	T° = 80°C
<b>2ème filtration pour l'élimination des parties brûlées</b>	Produit fini	Salle de conditionnement	Filtre	Conducteur chariot	Ø = 500µ
<b>Alimentation des conditionneuses (remplissage des trémies des conditionneuses à des niveaux bien déterminés)</b>	Produit fini	Salle de conditionnement	Chariot de distribution	Pilote de conditionnement Conducteur chariot	T° > 75°C
<b>Conditionnement du produit fini dans des portions en aluminium</b>	Produit fini Papier aluminium	Salle de conditionnement	Conditionneuse	Pilote de conditionnement Conducteur machine Régleur	T° > 75°C
<b>Mise en boîte des portions dans des boîtes de carton</b>	Boîte en carton	Salle de conditionnement	Tapis de la conditionneuse	Ramasseur	/
<b>Marquage par l'impression des informations sur le produit</b>	Encre	Salle de conditionnement	Convoyeur	Pilote de conditionnement	Date et heure de fabrication, date de péremption
<b>Mise en carton</b>	Caisse en carton	Salle d'emballage	Emballeuse	Agent d'emballage	/
<b>Palettisation</b>	Caisse en carton Palette	Salle d'emballage	Palette en bois	Agent d'emballage	respect la limite de l'empilement
<b>Stockage du produit fini au niveau du frigo</b>	Produit fini	Chambre froide 01	Clark Transpalette	Magasinier produit finis Manutentionnaires	T° = 10 et 15°C
<b>Livraison</b>	Produit fini	Chambre froide du camion	Camion frigorifique	Vendeur	T° = 06 et 12°C

Au sein de cette matrice de description des étapes de fabrication, il est très important d'identifier aussi les analyseurs en continu. C'est grâce à ces derniers que nous allons pouvoir contrôler de manière permanente les points critiques afin de déclencher des actions en cas de dépassement de limites critiques.

### **3.3.5 Validation du diagramme de fabrication :**

Quelques anomalies ont été observées avant la validation du diagramme de fabrication. Parmi elles, le manque de support d'enregistrement assurant l'enregistrement des mesures de maîtrises (températures, pressions...etc.) qui doivent être élaborées, et d'autres parts de certaines erreurs commises lors de la construction de diagramme de fabrication par rapport aux informations recueillies théoriquement. Ainsi les corrections envisagées ont été prises en charge par l'équipe SMSDA.

### **3.3.6 Analyse des dangers :**

#### **3.3.6.1 Identification des dangers :**

L'identification des dangers va conditionner l'ensemble de la suite de l'étude. Il est donc fondamental et important de lui accorder un soin tout particulier. Un travail significatif a été consacré à cette partie de l'étude. On s'intéressera essentiellement aux dangers microbiologiques, chimiques, physiques et allergènes raisonnablement prévisibles.

L'identification des dangers microbiologiques et la description des données essentielles pour leur développement, leur survie, les symptômes sur la santé du consommateur, leur support de source de contamination et leur niveau d'acceptabilité sont résumés dans les tableaux suivants :

**Tableau 3.16. : Identification du danger microbiologique salmonella sp**  
[75, 76, 77, 78, 95]

<b>Germe</b>	<b>Salmonella sp</b>
<b>Condition de développement</b>	Température de survie : 5°C à 46°C Température optimale : 37°C pH entre 4 et 9 aw minimale 0,94
<b>Résistance au traitement</b>	Thermosensible destruction à la pasteurisation 72°C pendant 15 secondes Sensible aux désinfectants
<b>Périodes d'incubation</b>	12 à 36 heures
<b>Symptômes engendrés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fièvres à 39°C-40°C,</li> <li>- Des douleurs abdominales,</li> <li>- Des nausées,</li> <li>- Des vomissements,</li> <li>- Un syndrome diarrhéique fait de selles liquides et fétides.</li> </ul>
<b>Source de contamination</b>	L'eau et le personnel
<b>Niveau acceptable</b>	Absence par 25g
<b>Références réglementaires</b>	Arrêté du 24 janvier 1998 JORA n°35

**Tableau 3.17. : Identification du danger microbiologique Escherichia coli**  
[79, 80]

<b>Germe</b>	<b>Escherichia coli</b>
<b>Condition de développement</b>	Température de survie : 10°C à 46°C Température optimale : 40°C pH entre 5,5 et 9,4 aw minimale 0,95
<b>Résistance au traitement</b>	Thermosensible destruction à la pasteurisation 72°C pendant 15 secondes Sensible aux désinfectants
<b>Périodes d'incubation</b>	01 à 08 jours
<b>Symptômes engendrés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'ingestion de E.coli banales peut être à l'origine d'une diarrhée relativement bénigne</li> <li>- Seules certaines souches de E.coli productrice de toxine provoque le syndrome hémolytique et urémique (SHU), principale manifestation:</li> <li>- Colite hémorragique qui se caractérise par des crampes abdominale et une diarrhée sanguinolente</li> </ul>
<b>Source de contamination</b>	L'eau, Beurre, Cheddar et le personnel
<b>Niveau acceptable</b>	10 ufc/g
<b>Références réglementaires</b>	Arrêté du 24 janvier 1998 JORA n°35

**Tableau 3.18. : Identification du danger microbiologique *Listeria monocytogenes* [81, 82, 83, 95]**

<b>Germe</b>	<b><i>Listeria monocytogenes</i></b>
<b>Condition de développement</b>	Température de survie : -2°C à +45°C Température optimale : +30°C à +39°C pH entre 4,6 et 9,6 aw minimale 0,90
<b>Résistance au traitement</b>	Les désinfectants usuels sont efficaces sur cette bactérie. <i>L.monocytogenes</i> est un microorganisme thermosensible dès 55 °C.
<b>Périodes d'incubation</b>	48 heures à 03 mois (moyenne de 01 mois)
<b>Symptômes engendrés</b>	Provoque la Listériose qui est une Septicémie d'origine digestive avec risque d'infection fœto-placentaire (se manifestent chez la femme enceinte sous forme de syndrome pseudo-grippal mais peuvent être à l'origine d'avortement, mort in utero, prématurité, infection néonatale) et infection du système nerveux central (méningites, méningo-encéphalites, plus rarement encéphalites, abcès du cerveau).
<b>Source de contamination</b>	Beurre et Cheddar
<b>Niveau acceptable</b>	Absence dans 25 g
<b>Références réglementaires</b>	Arrêté du 24 janvier 1998 JORA n°35

**Tableau 3.19. : Identification du danger microbiologique *Staphylococcus aureus* [84]**

<b>Germe</b>	<b><i>Staphylococcus aureus</i></b>
<b>Condition de développement</b>	Température de survie : 6°C à 48°C Température optimale : 35°C à 41°C pH entre 4 à 10 Activité de l'eau (aw) minimale 0,83 Atmosphère : aéro-anaérobie La multiplication à 10 <sup>6</sup> à 10 <sup>10</sup> de <i>Staphylococcus aureus</i> dans un aliment laisser de 02 à 03 heures à 20 °C engendre la production de l'entérotoxine.
<b>Résistance au traitement</b>	Les désinfectants usuels sont efficaces sur cette bactérie. <i>Staphylococcus aureus</i> microorganisme (thermosensible) est détruit à 60 °C et 72 °C varient respectivement de 0,8 à 10 minutes et de 0,1 à 1 seconde.
<b>Source de contamination</b>	Poudre de lait, personnel et matériel
<b>Niveau acceptable</b>	10 UFC/g pour le germe
<b>Références réglementaires</b>	Arrêté du 24 janvier 1998 JORA n°35

**Tableau 3.20. : Identification du danger microbiologique *Clostridium perfringens* [85, 86, 87, 88, 89, 90, 95]**

<b>Germe</b>	<b><i>Clostridium perfringens</i></b>
<b>Condition de développement</b>	Température de survie : 10°C à 50°C Température optimale : 40°C à 45°C pH entre 5 et 8 aw minimale 0,97
<b>Résistance au traitement</b>	Thermorésistance des spores : En pratique, une réduction décimale pour des températures de 90 à 100 °C et des temps de 1 à 60 min. L'entérotoxine est thermolabile est détruite par un chauffage de 5 min à 60 °C.
<b>Périodes d'incubation</b>	06 à 24 heures
<b>Symptômes engendrés</b>	L'ingestion d'un grand nombre de <i>C. perfringens</i> permet son implantation dans l'intestin grêle. Une partie des bactéries ingérées est tuée au niveau de l'estomac et la flore digestive résidente de l'intestin s'oppose à leur développement. Mais, ingéré en surnombre, <i>C. perfringens</i> se multiplie dans le contenu de l'intestin grêle ( $10^8$ - $10^9$ bact/g), sporule, synthétise l'entérotoxine, qui libérée après lyse de la paroi bactérienne caractérise les symptômes suivants : - Des douleurs abdominales soudaines suivies de diarrhée - Des nausées, des vomissements et une fièvre sont généralement absents.
<b>Source de contamination</b>	L'eau, poudre de lait
<b>Niveau acceptable</b>	01 UFC/g
<b>Références réglementaires</b>	Arrêté du 24 janvier 1998 JORA n°35

**Tableau 3.21. : Identification du danger microbiologique les moisissures [91]**

<b>Germe</b>	<b>Moisissures</b>
<b>Condition de développement</b>	Température optimale : 10°C pH entre 4 à 8 aw minimale 0,70
<b>Résistance au traitement</b>	<i>Les moisissures</i> sont thermosensibles dès 55 °C. Les désinfectants usuels sont efficaces sur les moisissures et leurs spores.
<b>Source de contamination</b>	Le beurre, Cheddar et poudre de lait
<b>Niveau acceptable</b>	50 germes /gramme
<b>Références réglementaires</b>	Arrêté du 24 janvier 1998 JORA n°35

L'identification des Dangers chimiques sont les suivants :

**Tableau 3.22. : Identification du danger chimique les dioxines [91, 92]**

<b>Agent</b>	<b>Dioxines</b>
<b>Provenance</b>	La plus grande de dioxine libérée dans l'environnement est liée à l'activité industrielle et urbaine, via les incinérateurs de déchets et les rejets d'usine chimique, d'aciéries et de papeteries (contamination des sols et eaux). Les dioxines, lipophiles, s'accumulent tout au long de la chaîne alimentaire.
<b>Concentration maximale</b>	6,0 picogramme / gramme de graisse
<b>Résistance aux traitements</b>	Thermorésistant
<b>Maladie provoquée</b>	Troubles du système endocrinien et de la fonction de reproduction. Les dioxines peuvent également altérer la fonction hépatique et provoquer des atteintes cutanées comme la chloracnée.
<b>Source de contamination</b>	Le beurre, Cheddar et poudre de lait
<b>Références réglementaires</b>	Règlement (CE) N° 1881/2006 du 19 décembre 2006

**Tableau 3.23. : Identification du danger chimique des résidus médicamenteux vétérinaires [91, 92, 95]**

<b>Agent</b>	<b>Résidus médicamenteux vétérinaires</b>
<b>Provenance</b>	Ils proviennent de substances pharmacologiquement actives (antibiotiques par exemple) que l'on administre aux animaux vivants dans le but de les soigner ou de prévenir certaines maladies. Les résidus c'est des molécules qui restent dans les denrées alimentaires obtenues à partir d'animaux auxquels le médicament vétérinaire a été administré.
<b>Concentration maximale</b>	10µg/ Kg
<b>Résistance aux traitements</b>	Thermolabile
<b>Maladie provoquée</b>	Certaines substances peuvent provoquer des dysfonctionnements hormonaux (antithyroïdiens, corticostéroïdes). L'utilisation fréquente d'antibiotiques en médecine vétérinaire a favorisé l'apparition de bactéries résistantes menaçant l'efficacité des antibiotiques.
<b>Source de contamination</b>	Le beurre, Cheddar et poudre de lait
<b>Références réglementaires</b>	Règlement (CEE) N° 2377/90 du 26 juin 1990

**Tableau 3.24. : Identification du danger chimique des métaux lourds (Plomb et Cadmium) [91, 92]**

<b>Agent</b>	<b>Métaux lourds (Plomb et Cadmium)</b>	
<b>Provenance</b>	Produit par les activités humaines comme la métallurgie, l'incinération ou l'épandage des boues de stations d'épuration, les métaux lourds s'accumulent dans les êtres vivants (végétaux et animaux) et sont transmis au travers de la chaîne alimentaire.	
<b>Concentration maximale</b>	Plomb	0,020 mg/kg
	Cadmium	0,05 µg/ Kg
<b>Résistance aux traitements</b>	Thermorésistant	
<b>Maladie provoquée</b>	Effets toxiques chroniques entraînant différents troubles : neurologiques (saturnisme : Pb) et stérilité masculine (Cd).	
<b>Source de contamination</b>	L'eau et sel de fonte	
<b>Références réglementaires</b>	Règlement (CE) N° 1881/2006 du 19 décembre 2006	

**Tableau 3.25. : Identification du danger chimique des nitrates, nitrites et nitrosamines [91, 92, 93, 95]**

<b>Agent</b>	<b>Nitrates, nitrites et nitrosamines</b>	
<b>Provenance</b>	Les nitrates dans l'eau des nappes phréatiques proviennent essentiellement de l'usage excessif des engrais pour l'agriculture et des épandages. Certaines bactéries peuvent transformer les nitrates en nitrites puis en nitrosamine.	
<b>Concentration maximale</b>	Nitrate	50 mg/L
	Nitrite	0,5 mg/L
	Nitrosamine	7 µg/L
<b>Maladie provoquée</b>	Possibilité de survenue d'effets toxiques aigus (méthémoglobinémie aigue du nourrisson) pour des concentrations de nitrates supérieures pour l'eau destinée à la consommation humaine. Les nitrosamines sont classées substances cancérigènes par l'OMS Certaines bactéries du tube digestif peuvent transformer les nitrates en nitrites puis en nitrosamines.	
<b>Source de contamination</b>	L'eau	
<b>Références réglementaires</b>	Règlement (CE) N° 1881/2006 du 19 décembre 2006	

**Tableau 3.26. : Identification du danger chimique de l'entérotoxine staphylococcique [84]**

<b>Agent</b>	<b>Enterotoxine staphylococcique</b>
<b>Condition de production de l'entérotoxine</b>	Température limite de production : 10°C à 45°C pH entre 7 à 8 Activité de l'eau (aw) minimale 0,86 Atmosphère : aérobie
<b>Concentration maximale</b>	L'entérotoxine staphylococcique absente dans 25 g
<b>Résistance aux traitements</b>	L'entérotoxine staphylococcique est thermorésistante qui signifie qu'aucun traitement thermique ne permet pas de garantir une inactivation complète de l'intoxication.
<b>Symptômes provoquée</b>	Les symptômes apparaissent brutalement <ul style="list-style-type: none"> <li>- Céphalée</li> <li>- Doleurs abdominales</li> <li>- Nausées</li> <li>- Vomissement violent souvent accompagné de diarrhée</li> <li>- Généralement sans fièvre</li> </ul>
<b>Source de contamination</b>	La multiplication à $10^6$ à $10^{10}$ de <i>Staphylococcus aureus</i> dans un aliment laisser de 02 à 03 heures à 20 °C engendre la production de l'entérotoxine.
<b>Références réglementaires</b>	<b>Afssa</b> : "Fiche de description de danger microbiologique transmissible par les aliments : <i>Staphylococcus aureus</i> et entérotoxines staphylococciques, <i>Staphylocoque doré</i> "

**Tableau 3.27. : Identification du danger chimique de l'Aflatoxines M1 [94,95]**

<b>Agent</b>	<b>Aflatoxines M1</b>
<b>Provenance</b>	Chez les vaches laitières, l'aflatoxine B1 (AFB1), représentant majeur du groupe des aflatoxines, absorbée lors de l'ingestion de tourteaux contaminés, est partiellement métabolisée en un dérivé, communément appelé "Milk Aflatoxine 1" ou aflatoxine M1 (AFM1).
<b>Concentration maximale</b>	0,05 µg/kg
<b>Résistance aux traitements</b>	Thermorésistante
<b>Maladie provoquée</b>	Cancer primaire du foie, hépatite chronique, ictère, cirrhose, et sur le système immunitaire. Elle a cependant un effet carcinogène plus important sur le rein que sur le foie.
<b>Source de contamination</b>	Beurre, Cheddar et Poudre de lait
<b>Références réglementaires</b>	Règlement (CE) N° 1881/2006 du 19 décembre 2006

L'identification des Dangers physiques sont les suivants :

**Tableau 3.28. : Identification des dangers physiques [91]**

<b>Agents</b>	<b>Eléments radioactifs</b>	<b>Morceaux de verres, métaux, plastiques, bois, poils et cadavres d'insectes</b>
<b>Provenance</b>	Les éléments radioactifs trouvés en quantité importante dans les aliments proviennent d'accidents industriels, de rejet non maîtrisés ou des essais nucléaires. On les trouve longtemps au travers de la chaîne alimentaire qui les accumule.	Au moment de la fabrication, un morceau d'emballage de la matière première peut se retrouver dans le produit fini, tout comme des débris de verre d'un emballage cassé ou de métaux provenant d'une machine défectueuse, par exemple.
<b>Maladies provoquées</b>	Apparition de cancers si les cellules somatiques sont touchées ou d'anomalies héréditaires si ce sont les cellules germinales. Apparition possible de pathologies tissulaires.	Risque d'étouffement et de blessure.
<b>Sources de contaminations</b>	Matières premières provenant de l'Europe de l'Est	/
<b>Niveaux acceptables</b>	1 becquerel /kg	Supérieur à 2mm
<b>Références réglementaires</b>	Arrêté du 8 mai 2008 JORA N°49 modifiant et complétant l'arrêté du 27 octobre 1997 JORA N° 80	Codex alimentarius CAC/GL 69-2008 page 14

Les Allergènes :

**Tableau 3.29. : Identification des dangers allergènes [91, 95]**

<b>Allergènes</b>	<b>Maladies provoquées</b>
<b>Protéine laitières</b>	La réaction allergique se traduit par les symptômes suivants : Réaction cutanée : au niveau de la peau, muqueuse nasales et buccales. Réaction respiratoire : asthme Réaction systématique : choc anaphylactique, insuffisance circulatoire et insuffisance respiratoire qui peuvent conduire à la mort du sujet allergique.
<b>Intolérance au lactose</b>	Les symptômes sont des douleurs abdominales, des ballonnements et des diarrhées. Les personnes intolérantes ne possèdent pas l'enzyme nécessaire à l'hydrolyse du lactose qui s'accumule dans le gros intestin où il fermente par la flore endogène.
<b>Références réglementaires</b>	Décret exécutif n° 05-484 du 22 décembre 2005 JORA N°83

L'étude menée ne s'est pas limitée à l'identification des dangers mais également à essayé d'obtenir les origines et les causes pour chaque étape de process. Ceci afin de balayer un maximum de cas pour mener notre étude de la manière la plus exhaustive possible.

### **3.3.6.2 Evaluation des dangers et sélection des mesures de maitrises :**

L'évaluation de chaque danger tout au long de la chaîne de fabrication de fromage fondu en portion suit la méthodologie décrite ci dessous :

D'abord, les dangers sont considérés en 3 types essentiels :

- Contamination (apport ou présence de danger)
- Multiplication (augmentation du danger)
- Persistance (survie ou non - élimination du danger).

Lors de l'analyse des dangers, on utilise la règle des 5M (Matière, Milieu, Matériel, Méthode et Main-d'œuvre) pour le type « contamination » afin de déterminer les causes, mais pour la « prolifération » et la « persistance », on utilise les paramètres : température, hygrométrie, durée ou tout autre paramètre physico-chimique influençant la prolifération ou la persistance du danger.

Puis l'estimation de la criticité des dangers par l'équipe SMSDA s'est basée sur deux paramètres :

- La gravité du danger du point de vue santé du consommateur ;
- La fréquence d'apparition du danger.

Le tableau suivant détaille les critères de choix des cotations de la gravité et de la fréquence :

Tableau 3.30. : Critère de cotation de la gravité et de la fréquence

Cotation	Gravité (G)	Fréquence (F)
1	<b>Très faible</b> : malaise à peine perceptible par le consommateur	<b>Très faible</b> : rare : moins d'un cas sur 5 ans. Avec une estimation très faible de la fréquence de la ou les cause(s)
2	<b>Moyenne</b> : malaise perceptible pour le consommateur. <i>Exemple</i> : diarrhée bénigne, fatigue, perception d'un corps étrangers, etc.	<b>Possible ou moyenne</b> ; des défaillances occasionnelles sont apparues dans le passé (historique de la société ou effets relatés dans des documents bibliographiques) 2 an < 1 cas < 5 ans. Avec une estimation faible de la fréquence de la ou les cause(s)
3	<b>Elevée</b> : troubles assez graves pouvant amener à un examen médical, etc., une accumulation d'un produit susceptible de provoquer des maladies chroniques ou blessure, asphyxie par un corps étranger	<b>Fréquente</b> : il y a régulièrement des problèmes et apparition des non-conformités de ce type. Au moins 1 cas par 2 ans mais < 1 cas par 3 mois. Avec une estimation moyenne de la fréquence de la ou les cause(s)
4	<b>Très élevée</b> : troubles graves engendrant une hospitalisation ou mortalité	<b>Très fréquente</b> : L'occurrence du danger est élevée : au moins 1 cas par 3 mois. Avec une estimation élevée de la fréquence de la ou les cause(s)

La criticité est calculée comme suit :

$$\text{Criticité} = \text{cotation de la gravité (G)}^2 \times \text{cotation de la fréquence (F)}$$

Une criticité inférieure à 9 aboutie à un PRP. Si elle est supérieure à 9, l'étape est considérée comme une mesure « préventive » susceptible d'être une mesure de maîtrise. Dans ce dernier cas, la mesure de maîtrise a recours à la revue de son efficacité individuelle. Cette dernière est cotée comme suit :

E1 : efficacité individuelle totale (élimine le danger et étape ultime)

E2 : efficacité individuelle partielle (besoin d'autre mesure pour la maîtrise du danger)

Si la mesure préventive est partiellement efficace (cotation E2). L'équipe SMSDA recherche une combinaison de mesures de maîtrise.

Afin de faire ressortir les PRPo et les CCP, l'utilisation de l'arbre de décision fourni dans le Codex Alimentarius ne pourra pas déterminer les mesures PRPo comme stipulé dans l'ISO 22000 ainsi la démarche sera lourde, et face à ce constat la lecture de la norme ISO 22004 précise que l'organisme peut décider sur l'élaboration d'un arbre de décision mais en suivant une logique permanente.

L'équipe SMSDA et les consultants du bureau accompagnateur ayant plus d'expérience dans le domaine ont donc élaboré un arbre de décision plus adéquat en intégrant les cotations citées précédemment, ce qui donne l'arbre de décision suivant :

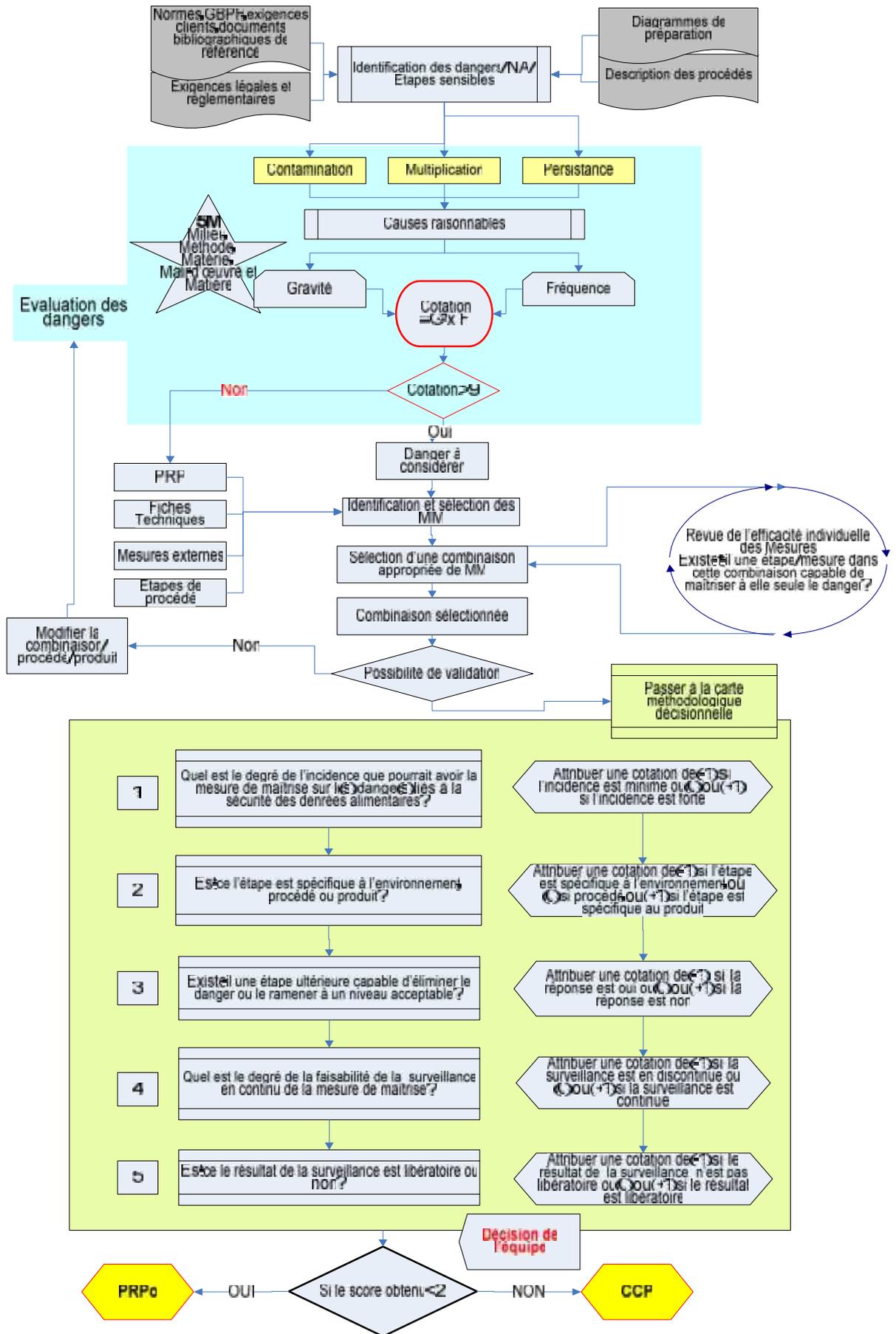


Figure 3.3. : Arbre de décision. [5]

Pour faciliter le travail, les abréviations suivantes sont adoptées :

**C** : Criticité varie de 1 à 64.

**G** : Gravité varie de 1 à 4.

**F** : Fréquence varie 1 à 4.

Nature de dangers :

**M** : Microbiologique ;

**P** : Physique ;

**C** : Chimique ;

**A** : Allergène.

Type de danger :

**C** : Contamination ;

**M** : Multiplication ;

**P** : Persistance.

L'origine des dangers : 5M.

**Mi** : Milieu ;

**Me** : Méthode ;

**Mo** : Main d'œuvre ;

**Mp** : Matière Première ;

**Ma** : Matériel.

**RDEI** : Revue de l'efficacité individuelle.

**PCMM** : Possibilité de combinaison des mesures de maîtrise (oui / non)

**VMM** : Validation des mesures de maîtrise (oui / non)

**Q1** : Quel est le degré de l'incidence que pourrait avoir les mesures de maîtrise sur le(s) danger(s) liés à la sécurité des denrées alimentaires ?

**Q2** : Est-ce l'étape est spécifique à l'environnement, procédé ou produit ?

**Q3** : Existe-il une étape ultérieure capable d'éliminer le danger ou le ramener à un niveau acceptable ?

**Q4** : Quel est le degré de la faisabilité de la surveillance en continu de la mesure de maîtrise ?

**Q5** : Est-ce le résultat de la surveillance est libératoire ou non ?

L'ensemble de cette démarche et de ses résultats sont consignés et enregistrés sur le tableau d'analyse des dangers.

Ci-après :

**Tableau 3.31. :** Evaluation des dangers et sélection et évaluation des mesures de maîtrise du procès fromage fondu en portion

<b>DANGERS</b>		Salmonella <i>sp</i>		Salmonella <i>sp</i>	
<b>Etape procès</b>		Réception matières premières		Stockage des matières premières	
<b>Type</b>		Contamination		Multiplication	
<b>5M</b>		Matière première	Main d'œuvre	Matériel	Méthode
<b>Cause</b>		Réception d'une matière première contaminée initialement	Mauvaise manutention de la matière première par le personnel	Disfonctionnement du groupe de refroidissement	Rupture de la chaîne de froid
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	3	3	3	3
	<b>F</b>	1	1	1	1
	<b>C</b>	9	9	9	9
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité / Réaliser des audits chez les fournisseurs	Respect des BPH et les instructions de manutention par le personnel lors de déchargement de la matière première.	Respect du plan préventif des groupes de froid	Maintenir la température de stockage de la matière première sensible inférieure à 5°C
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2	E1
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI	OUI
<b>VMM</b>		NON	NON	NON	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	/	/	/	1
	<b>Q2</b>	/	/	/	-1
	<b>Q3</b>	/	/	/	-1
	<b>Q4</b>	/	/	/	1
	<b>Q5</b>	/	/	/	1
<b>Résultats</b>		/	/	/	1
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRP réception et achat	PRP stockage et transport	PRP maintenance	PRPo N°1

DANGERS		Salmonella sp	Salmonella sp		Salmonella sp
Etape procès		Dosage de sel de fonte	Préparation du mélange		Stérilisation
Type		Multiplication	Contamination		Persistance
5M		Méthode	Matière première	Matière première	Méthode
Cause		Erreur de dosage du poids de sel de fonte inférieur aux doses recommandés	Utilisation d'eau contaminée pour la préparation	Utilisation d'une préfonte contaminée pour la préparation du mélange	Non respect du barème de température et de pression pour la stérilisation
Evaluation du danger	G <sup>2</sup>	3	3	3	3
	F	1	1	1	1
	C	9	9	9	9
Prise en compte		OUI	OUI	OUI	OUI
Mesures préventives		Pesage des différents sels de fontes à une concentration supérieure à 1%	Préparation des mélanges avec de l'eau ayant subi une chloration efficace Eviter le stockage de l'eau plus de 48h dans les citernes de stockage	Entreposer la préfonte dans des bacs propres destinés à cet usage, maintenir la température d'entreposage de la préfonte à 5°C	La stérilisation du produit se fait par injection de vapeur à température comprise entre 135°C à 145°C avec une contre pression de 2.7 à 2.9 bar pour assurer un temps de contact supérieur à 6 sec
RDEI		E2	E2	E2	E1
PCMM		OUI	OUI	OUI	NON
VMM		OUI	OUI	NON	OUI
Arbre de décision	Q1	0	1	/	1
	Q2	1	-1	/	1
	Q3	-1	-1	/	1
	Q4	0	0	/	1
	Q5	0	0	/	0
Résultats		0	1	/	4
PRP, PRPo ou CCP		PRPo n°02	PRPo n°03	PRP recyclage	CCP N°1

<b>DANGERS</b>		Salmonella <i>sp</i>	Salmonella <i>sp</i>	
<b>Etape procès</b>		Crémage	Conditionnement du produit fini	
<b>Type</b>		Multiplication	Contamination	Multiplication
<b>5M</b>		Méthode	Matière première	Méthode
<b>Cause</b>		Diminution de la température au niveau du Crémateur en dessous de 83°C	La matière d'emballage bobine d'aluminium contaminé	La baisse de la température de conditionnement au dessous des 72°C
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	3	3	3
	<b>F</b>	1	1	1
	<b>C</b>	9	9	9
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Le crémage du produit ce fait à une température variant entre 83° et 85°C pendant 20 minutes	Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité	la température du fromage doit être supérieure ou égale à 72°C pour assurer l'autopasteurisation de la coquille d'aluminium
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI
<b>VMM</b>		NON	NON	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	/	/	1
	<b>Q2</b>	/	/	-1
	<b>Q3</b>	/	/	1
	<b>Q4</b>	/	/	1
	<b>Q5</b>	/	/	1
<b>Résultats</b>		/	/	3
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		Mode opératoire suivi de crémage	PRP achat et réception	CCP N°2

<b>DANGERS</b>		<i>Salmonella sp</i>	<i>Salmonella sp</i>	<i>Salmonella sp</i>
<b>Etape procès</b>		Nettoyage en place	Stockage produit fini	Livraison du produit fini
<b>Type</b>		Multiplication	Multiplication	Multiplication
<b>5M</b>		Méthode	Méthode	Méthode
<b>Cause</b>		Non respect des fréquences et des méthodes de nettoyage et de désinfection du stérilisateur, la cuve du crémage et le mélangeur	Non respect de la température de stockage et la concentration des sels de fontes	Non respect de la température de livraison dans les camions frigorifiques
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	3	3	3
	<b>F</b>	1	1	1
	<b>C</b>	9	9	9
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Le nettoyage se fait après chaque cycle (65h) de production. 1. Prélavage à l'eau de température de 70°C. 2. Dosage à 3% de la solution nettoyante (soude) pendant 20 à 15 minutes. 3. Rinçage à l'eau froide. 4. Dosage à 1% de la solution désinfectante (acide nitrique) pendant 15 à 20 minutes. 5. Rinçage à l'eau de température supérieure à 70°C	Maintenir la température de stockage du produit fini à une température de 10 à 15 °C tout en assurant une étanchéité de l'emballage et une dose de 2% de sels de fonte	Maintenir la température de stockage du produit fini à une température de 06 à 12 °C et éviter l'ouverture prolongée des portes du frigo
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI
<b>VMM</b>		OUI	OUI	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	1	1	1
	<b>Q2</b>	-1	1	1
	<b>Q3</b>	-1	0	0
	<b>Q4</b>	0	-1	-1
	<b>Q5</b>	0	-1	-1
<b>Résultats</b>		-1	0	0
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRPo N°4	PRPo N°5	PRPo N°5

<b>DANGERS</b>		<i>Escherichia coli</i>		<i>Escherichia coli</i>	
<b>Etape procès</b>		Réception matières premières		Stockage des matières premières	
<b>Type</b>		Contamination		Multiplication	
<b>5M</b>		Matière première	Main d'œuvre	Matériel	Méthode
<b>Cause</b>		Réception d'une matière première contaminée initialement	Mauvaise manutention de la matière première par le personnel	Disfonctionnement du groupe de refroidissement	Rupture de la chaîne de froid
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	3	3	3	3
	<b>F</b>	1	1	1	2
	<b>C</b>	9	9	9	18
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité / Réaliser des audits chez les fournisseurs	Respect des BPH et les instructions de manutention par le personnel lors de déchargement de la matière première.	Respect du plan préventif	Maintenir la température de stockage de la matière première sensible inférieure à 5°C
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2	E1
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI	OUI
<b>VMM</b>		NON	NON	NON	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	/	/	/	1
	<b>Q2</b>	/	/	/	-1
	<b>Q3</b>	/	/	/	-1
	<b>Q4</b>	/	/	/	1
	<b>Q5</b>	/	/	/	1
<b>Résultats</b>		/	/	/	1
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRP réception et achat	PRP stockage et transport	PRP maintenance	PRPo N°1

DANGERS		Escherichia coli	Escherichia coli		Escherichia coli
Etape procès		Dosage de sel de fonte	Préparation du mélange		Stérilisation
Type		Multiplication	Contamination		Persistance
5M		Méthode	Matière première	Matière première	Méthode
Cause		Erreur de dosage du poids de sel de fonte inférieur aux doses recommandés	Utilisation d'eau contaminée pour la préparation	Utilisation d'une préfonte contaminée pour la préparation du mélange	Non respect du barème de température et de pression pour la stérilisation
Evaluation du danger	G <sup>2</sup>	3	3	3	3
	F	1	1	1	2
	C	9	9	9	18
Prise en compte		OUI	OUI	OUI	OUI
Mesures préventives		Pesage des différents sels de fontes à une concentration supérieure à 1%	Préparation des mélanges avec de l'eau ayant subi une chloration efficace Eviter le stockage de l'eau plus de 48h dans les citernes de stockage	Entreposer la préfonte dans des bacs propres destinés à cet usage, maintenir la température d'entreposage de la préfonte à 5°C	La stérilisation du produit se fait par injection de vapeur à température comprise entre 135°C à 145°C avec une contre pression de 2.7 à 2.9 bar pour assurer un temps de contact supérieur à 6 sec
RDEI		E2	E2	E2	E1
PCMM		OUI	OUI	OUI	NON
VMM		OUI	OUI	NON	OUI
Arbre de décision	Q1	0	1	/	1
	Q2	1	-1	/	1
	Q3	-1	-1	/	1
	Q4	0	0	/	1
	Q5	0	0	/	0
Résultats		0	1	/	4
PRP, PRPo ou CCP		PRPo n°02	PRPo n°03	PRP recyclage	CCP N°1

DANGERS		Escherichia coli	Escherichia coli	
Etape procès		Crémage	Conditionnement du produit fini	
Type		Multiplication	Contamination	Multiplication
5M		Méthode	Matière première	Méthode
Cause		Diminution de la température au niveau du Crémateur en dessous de 83°C	La matière d'emballage bobine d'aluminium contaminé	La baisse de la température de conditionnement au dessous des 72°C
Evaluation du danger	G <sup>2</sup>	3	3	3
	F	1	1	2
	C	9	9	18
Prise en compte		OUI	OUI	OUI
Mesures préventives		Le crémage du produit ce fait à une température variant entre 83° et 85°C pendant 20 minutes	Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité	la température du fromage doit être supérieure ou égale à 72°C pour assurer l'autopasteurisation de la coquille d'aluminium
RDEI		E2	E2	E2
PCMM		OUI	OUI	OUI
VMM		NON	NON	OUI
Arbre de décision	Q1	/	/	1
	Q2	/	/	-1
	Q3	/	/	1
	Q4	/	/	1
	Q5	/	/	1
Résultats		/	/	3
PRP, PRPo ou CCP		Mode opératoire suivi de crémage	PRP achat et réception	CCP N°2

<b>DANGERS</b>		<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
<b>Etape procès</b>		Nettoyage en place	Stockage produit fini	Livraison du produit fini
<b>Type</b>		Multiplication	Multiplication	Multiplication
<b>5M</b>		Méthode	Méthode	Méthode
<b>Cause</b>		Non respect des fréquences et des méthodes de nettoyage et de désinfection du stérilisateur, la cuve du crémage et le mélangeur	Non respect de la température de stockage et la concentration des sels de fontes	Non respect de la température de livraison dans les camions frigorifiques
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	3	3	3
	<b>F</b>	2	2	2
	<b>C</b>	18	18	18
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Le nettoyage se fait après chaque cycle (65h) de production. 1. Prélavage à l'eau de température de 70°C. 2. Dosage à 3% de la solution nettoyante (soude) pendant 20 à 15 minutes. 3. Rinçage à l'eau froide. 4. Dosage à 1% de la solution désinfectante (acide nitrique) pendant 15 à 20 minutes. 5. Rinçage à l'eau de température supérieure à 70°C	Maintenir la température de stockage du produit fini à une température de 10 à 15 °C tout en assurant une étanchéité de l'emballage et une dose de 2% de sels de fonte	Maintenir la température de stockage du produit fini à une température de 06 à 12 °C et éviter l'ouverture prolongée des portes du frigo
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI
<b>VMM</b>		OUI	OUI	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	1	1	1
	<b>Q2</b>	-1	1	1
	<b>Q3</b>	-1	0	0
	<b>Q4</b>	0	-1	-1
	<b>Q5</b>	0	-1	-1
<b>Résultats</b>		-1	0	0
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRPo N°4	PRPo N°5	PRPo N°5

<b>DANGERS</b>		<i>Listeria monocytogene</i>	<i>Listeria monocytogene</i>	<i>Listeria monocytogene</i>
<b>Etape procès</b>		Réception matières premières	Stockage des matières premières	Stérilisation
<b>Type</b>		Contamination	Multiplication	Persistance
<b>5M</b>		Matière première	Méthode	Méthode
<b>Cause</b>		Réception d'une matière première contaminée initialement	Rupture de la chaine de froid	Non respect du barème de température et de pression pour la stérilisation
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	3	3	3
	<b>F</b>	1	1	1
	<b>C</b>	9	9	9
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité / Réaliser des audits chez les fournisseurs	Maintenir la température de stockage de la matière première sensible inférieure à 4°C	La stérilisation du produit se fait par injection de vapeur à température comprise entre 135°C à 145°C avec une contre pression de 2.7 à 2.9 bar pour assurer un temps de contact supérieur à 6 secondes
<b>RDEI</b>		E2	E1	E1
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	NON
<b>VMM</b>		NON	OUI	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	/	1	1
	<b>Q2</b>	/	-1	1
	<b>Q3</b>	/	-1	1
	<b>Q4</b>	/	1	1
	<b>Q5</b>	/	1	0
<b>Résultats</b>		/	1	4
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRP réception et achat	PRPo N°1	CCP n°1

<b>DANGERS</b>		<i>Listeria monocytogene</i>	<i>Listeria monocytogene</i>	<i>Listeria monocytogene</i>
<b>Etape procès</b>		Nettoyage en place	Stockage produit fini	Livraison du produit fini
<b>Type</b>		Multiplication	Multiplication	Multiplication
<b>5M</b>		Méthode	Méthode	Méthode
<b>Cause</b>		Non respect des fréquences et des méthodes de nettoyage et de désinfection du stérilisateur, la cuve du crémage et le mélangeur	Non respect de la température de stockage et la concentration des sels de fontes	Non respect de la température de livraison dans les camions frigorifiques
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	3	3	3
	<b>F</b>	1	1	1
	<b>C</b>	9	9	9
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Le nettoyage se fait après chaque cycle (65h) de production. 1. Prélavage à l'eau de température de 70°C. 2. Dosage à 3% de la solution nettoyante (soude) pendant 20 à 15 minutes. 3. Rinçage à l'eau froide. 4. Dosage à 1% de la solution désinfectante (acide nitrique) pendant 15 à 20 minutes. 5. Rinçage à l'eau de température supérieure à 70°C	Maintenir la température de stockage du produit fini à une température de 10 à 15 °C tout en assurant une étanchéité de l'emballage et une dose de 2% de sels de fonte	Maintenir la température de stockage du produit fini à une température de 06 à 12 °C et éviter l'ouverture prolongée des portes du frigo
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI
<b>VMM</b>		OUI	OUI	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	1	1	1
	<b>Q2</b>	-1	1	1
	<b>Q3</b>	-1	0	0
	<b>Q4</b>	0	-1	-1
	<b>Q5</b>	0	-1	-1
<b>Résultats</b>		-1	0	0
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRPo N°4	PRPo N°5	PRPo N°5

<b>DANGERS</b>		Staphylocoque <i>aureus</i>		Staphylocoque <i>aureus</i>	
<b>Etape procès</b>		Réception matières premières		Stockage des matières premières	
<b>Type</b>		Contamination		Multiplication	
<b>5M</b>		Matière première	Main d'œuvre	Matériel	Méthode
<b>Cause</b>		Réception d'une matière première contaminée initialement	Mauvaise manutention de la matière première par le personnel	Disfonctionnement du groupe de refroidissement	Rupture de la chaîne de froid
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	2	2	2	2
	<b>F</b>	2	2	1	2
	<b>C</b>	8	8	4	8
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	NON	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité / Réaliser des audits chez les fournisseurs	Respect des BPH et les instructions de manutention par le personnel lors de déchargement de la matière première.	Respect du plan préventif	Maintenir la température de stockage de la matière première sensible inférieure à 5°C
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2	E1
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI	OUI
<b>VMM</b>		NON	NON	NON	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	/	/	/	1
	<b>Q2</b>	/	/	/	-1
	<b>Q3</b>	/	/	/	-1
	<b>Q4</b>	/	/	/	1
	<b>Q5</b>	/	/	/	1
<b>Résultats</b>		/	/	/	1
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRP réception et achat	PRP stockage et transport	PRP maintenance	PRPo N°1

<b>DANGERS</b>		Staphylocoque <i>aureus</i>	Staphylocoque <i>aureus</i>		Staphylocoque <i>aureus</i>
<b>Etape procès</b>		Dosage de sel de fonte	Préparation du mélange		Stérilisation
<b>Type</b>		Multiplication	Contamination		Persistance
<b>5M</b>		Méthode	Matière première	Matière première	Méthode
<b>Cause</b>		Erreur de dosage du poids de sel de fonte inférieur aux doses recommandés	Utilisation d'eau contaminée pour la préparation	Utilisation d'une préfonte contaminée pour la préparation du mélange	Non respect du barème de température et de pression pour la stérilisation
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	2	2	2	2
	<b>F</b>	1	2	2	1
	<b>C</b>	4	8	8	4
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Pesage des différents sels de fontes à une concentration supérieure à 1%	Préparation des mélanges avec de l'eau ayant subi une chloration efficace Eviter le stockage de l'eau plus de 48h dans les citernes de stockage	Entreposer la préfonte dans des bacs propres destinés à cet usage, maintenir la température d'entreposage de la préfonte à 5°C	La stérilisation du produit se fait par injection de vapeur à température comprise entre 135°C à 145°C avec une contre pression de 2.7 à 2.9 bar pour assurer un temps de contact supérieur à 6 sec
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2	E1
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI	NON
<b>VMM</b>		OUI	OUI	NON	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	0	1	/	1
	<b>Q2</b>	1	-1	/	1
	<b>Q3</b>	-1	-1	/	1
	<b>Q4</b>	0	0	/	1
	<b>Q5</b>	0	0	/	0
<b>Résultats</b>		0	1	/	4
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRPo n°02	PRPo n°03	PRP recyclage	CCP N°1

<b>DANGERS</b>		Staphylocoque <i>aureus</i>		Staphylocoque <i>aureus</i>
<b>Etape procès</b>		Conditionnement du produit fini		Nettoyage en place
<b>Type</b>		Contamination	Multiplication	Multiplication
<b>5M</b>		Matière première	Méthode	Méthode
<b>Cause</b>		La matière d'emballage bobine d'aluminium contaminé	La baisse de la température de conditionnement au dessous des 72°C	Non respect des fréquences et des méthodes de nettoyage et de désinfection du stérilisateur, la cuve du crémage et le mélangeur
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	2	2	2
	<b>F</b>	2	2	2
	<b>C</b>	8	8	8
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité	la température du fromage doit être supérieure ou égale à 72°C pour assurer l'autopasteurisation de la coquille d'aluminium	Le nettoyage se fait après chaque cycle (65h) de production. 1. Prélavage à l'eau de température de 70°C. 2. Dosage à 3% de la solution nettoyante (soude) pendant 20 à 15 minutes. 3. Rinçage à l'eau froide. 4. Dosage à 1% de la solution désinfectante (acide nitrique) pendant 15 à 20 minutes. 5. Rinçage à l'eau de température supérieure à 70°C
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI
<b>VMM</b>		NON	OUI	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	/	1	1
	<b>Q2</b>	/	-1	-1
	<b>Q3</b>	/	-1	1
	<b>Q4</b>	/	0	1
	<b>Q5</b>	/	0	1
<b>Résultats</b>		/	3	-1
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRP achat et réception	CCP N°2	PRPo N°4

<b>DANGERS</b>		Staphylocoque <i>Aureus</i>	Staphylocoque <i>Aureus</i>	<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Clostridium perfringens</i>
<b>Etape procès</b>		Stockage produit fini	Livraison du produit fini	Réception matières premières	Stockage des matières premières
<b>Type</b>		Multiplication	Multiplication	Contamination	Multiplication
<b>5M</b>		Méthode	Méthode	Matière première	Méthode
<b>Cause</b>		Non respect de la température de stockage et la concentration des sels de fontes	Non respect de la température de livraison dans les camions frigorifiques	Réception d'une matière première contaminée initialement	Rupture de la chaîne de froid
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	2	2	3	3
	<b>F</b>	2	2	1	1
	<b>C</b>	8	8	9	9
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Maintenir la température de stockage du produit fini à une température de 10 à 15 °C tout en assurant une étanchéité de l'emballage et une dose de 1% de sels de fonte	Maintenir la température de stockage du produit fini à une température de 06 à 12°C et éviter l'ouverture prolongée des portes du frigo	Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité	Maintenir la température de stockage de la matière première sensible inférieure à 4°C
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2	E1
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI	OUI
<b>VMM</b>		OUI	OUI	NON	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	1	1	1	1
	<b>Q2</b>	1	1	-1	-1
	<b>Q3</b>	0	0	-1	-1
	<b>Q4</b>	-1	-1	1	1
	<b>Q5</b>	-1	-1	1	1
<b>Résultats</b>		0	0	/	1
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRPo N°5	PRPo N°5	PRP réception et achat	PRPo N°1

<b>DANGERS</b>		<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Clostridium perfringens</i>
<b>Etape procès</b>		Dosage de sel de fonte	Préparation du mélange	Stérilisation	Conditionnement
<b>Type</b>		Multiplication	Contamination	Persistance	Contamination
<b>5M</b>		Méthode	Matière première	Méthode	Matière première
<b>Cause</b>		Erreur de dosage du poids de sel de fonte inférieur aux doses recommandés	Utilisation d'eau contaminée pour la préparation	Non respect du barème de température et de pression pour la stérilisation	La matière d'emballage bobine d'aluminium contaminé
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	3	3	3	2
	<b>F</b>	1	1	1	2
	<b>C</b>	9	9	9	8
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Pesage des différents sels de fontes à une concentration supérieure à 1%	Préparation des mélanges avec de l'eau ayant subi une chloration efficace Eviter le stockage de l'eau plus de 48h dans les citernes de stockage	La stérilisation du produit se fait par injection de vapeur à température comprise entre 135°C à 145°C avec une contre pression de 2.7 à 2.9 bar pour assurer un temps de contact supérieur à 6 sec	Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité
<b>RDEI</b>		E2	E2	E1	E2
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	NON	OUI
<b>VMM</b>		OUI	OUI	OUI	NON
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	0	1	1	/
	<b>Q2</b>	1	-1	1	/
	<b>Q3</b>	-1	-1	1	/
	<b>Q4</b>	0	0	1	/
	<b>Q5</b>	0	0	0	/
<b>Résultats</b>		0	1	4	/
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRPo n°02	PRPo n°03	CCP N°1	PRP achat et réception

<b>DANGERS</b>		<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Clostridium perfringens</i>
<b>Etape procès</b>		Nettoyage en place	Stockage produit fini	Livraison du produit fini
<b>Type</b>		Multiplication	Multiplication	Multiplication
<b>5M</b>		Méthode	Méthode	Méthode
<b>Cause</b>		Non respect des fréquences et des méthodes de nettoyage et de désinfection du stérilisateur, la cuve du crémage et le mélangeur	Non respect de la température de stockage et la concentration des sels de fontes	Non respect de la température de livraison dans les camions frigorifiques
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	3	3	3
	<b>F</b>	1	1	1
	<b>C</b>	9	9	9
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Le nettoyage se fait après chaque cycle (65h) de production. 1. Prélavage à l'eau de température de 70°C. 2. Dosage à 3% de la solution nettoyante (soude) pendant 20 à 15 minutes. 3. Rinçage à l'eau froide. 4. Dosage à 1% de la solution désinfectante (acide nitrique) pendant 15 à 20 minutes. 5. Rinçage à l'eau de température supérieure à 70°C	Maintenir la température de stockage du produit fini à une température de 10 à 15 °C tout en assurant une étanchéité de l'emballage et une dose de 2% de sels de fonte	Maintenir la température de stockage du produit fini à une température de 06 à 12 °C et éviter l'ouverture prolongée des portes du frigo
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI
<b>VMM</b>		OUI	OUI	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	1	1	1
	<b>Q2</b>	-1	1	1
	<b>Q3</b>	-1	0	0
	<b>Q4</b>	0	-1	-1
	<b>Q5</b>	0	-1	-1
<b>Résultats</b>		-1	0	0
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRPo N°4	PRPo N°5	PRPo N°5

<b>DANGERS</b>		Moisissures		Moisissures	
<b>Etape procès</b>		Réception matières premières		Stockage des matières premières	
<b>Type</b>		Contamination		Multiplication	
<b>5M</b>		Matière première	Main d'œuvre	Matériel	Méthode
<b>Cause</b>		Réception d'une matière première contaminée initialement	Mauvaise manutention de la matière première par le personnel	Disfonctionnement du groupe de refroidissement	Rupture de la chaîne de froid
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	1	1	1	1
	<b>F</b>	3	2	1	2
	<b>C</b>	3	2	1	2
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité / Réaliser des audits chez les fournisseurs	Respect des BPH et les instructions de manutention par le personnel lors de déchargement de la matière première.	Respect du plan préventif des groupes de froid	Maintenir la température de stockage de la matière première sensible inférieure à 5°C
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2	E1
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI	OUI
<b>VMM</b>		NON	NON	NON	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	/	/	/	1
	<b>Q2</b>	/	/	/	-1
	<b>Q3</b>	/	/	/	-1
	<b>Q4</b>	/	/	/	1
	<b>Q5</b>	/	/	/	1
<b>Résultats</b>		/	/	/	1
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRP réception et achat	PRP stockage et transport	PRP maintenance	PRPo N°1

<b>DANGERS</b>		Moisissures	Moisissures		Moisissures
<b>Etape procès</b>		Dosage de sel de fonte	Préparation du mélange		Stérilisation
<b>Type</b>		Multiplication	Contamination		Persistance
<b>5M</b>		Méthode	Matière première	Matière première	Méthode
<b>Cause</b>		Erreur de dosage du poids de sel de fonte inférieur aux doses recommandés	Utilisation d'eau contaminée pour la préparation	Utilisation d'une préfonte contaminée pour la préparation du mélange	Non respect du barème de température et de pression pour la stérilisation
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	1	1	1	1
	<b>F</b>	1	1	2	1
	<b>C</b>	1	1	2	1
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Pesage des différents sels de fontes à une concentration supérieure à 1%	Préparation des mélanges avec de l'eau ayant subit une chloration efficace Eviter le stockage de l'eau plus de 48h dans les citernes de stockage	Entreposer la préfonte dans des bacs propres destinés à cet usage, maintenir la température d'entreposage de la préfonte à 5°C	La stérilisation du produit se fait par injection de vapeur à température comprise entre 135°C à 145°C avec une contre pression de 2.7 à 2.9 bar pour assurer un temps de contact supérieur à 6 sec
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2	E1
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI	NON
<b>VMM</b>		OUI	OUI	NON	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	0	1	/	1
	<b>Q2</b>	1	-1	/	1
	<b>Q3</b>	-1	-1	/	1
	<b>Q4</b>	0	0	/	1
	<b>Q5</b>	0	0	/	0
<b>Résultats</b>		0	1	/	4
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRPo n°02	PRPo n°03	PRP recyclage	CCP N°1

<b>DANGERS</b>		Moisissures	Moisissures	
<b>Etape procès</b>		Crémage	Conditionnement du produit fini	
<b>Type</b>		Multiplication	Contamination	Multiplication
<b>5M</b>		Méthode	Matière première	Méthode
<b>Cause</b>		Diminution de la température au niveau du Crèmeur en dessous de 83°C	La matière d'emballage bobine d'aluminium contaminé	La baisse de la température de conditionnement au dessous des 72°C
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	1	1	1
	<b>F</b>	1	1	1
	<b>C</b>	1	1	1
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Le crémage du produit ce fait à une température variant entre 83° et 85°C pendant 20 minutes	Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité	la température du fromage doit être supérieure ou égale à 72°C pour assurer l'autopasteurisation de la coquille d'aluminium
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI
<b>VMM</b>		NON	NON	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	/	/	1
	<b>Q2</b>	/	/	-1
	<b>Q3</b>	/	/	1
	<b>Q4</b>	/	/	1
	<b>Q5</b>	/	/	1
<b>Résultats</b>		/	/	3
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		Mode opératoire suivi de crémage	PRP achat et réception	CCP N°2

<b>DANGERS</b>		Moisissures	Moisissures	Moisissures
<b>Etape procès</b>		Nettoyage en place	Stockage produit fini	Livraison du produit fini
<b>Type</b>		Multiplication	Multiplication	Multiplication
<b>5M</b>		Méthode	Méthode	Méthode
<b>Cause</b>		Non respect des fréquences et des méthodes de nettoyage et de désinfection du stérilisateur, la cuve du crémage et le mélangeur	Non respect de la température de stockage et la concentration des sels de fontes	Non respect de la température de livraison dans les camions frigorifiques
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	1	1	1
	<b>F</b>	1	2	2
	<b>C</b>	1	2	2
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Le nettoyage se fait après chaque cycle (65h) de production. 1. Prélavage à l'eau de température de 70°C. 2. Dosage à 3% de la solution nettoyante (soude) pendant 20 à 15 minutes. 3. Rinçage à l'eau froide. 4. Dosage à 1% de la solution désinfectante (acide nitrique) pendant 15 à 20 minutes. 5. Rinçage à l'eau de température supérieure à 70°C	Maintenir la température de stockage du produit fini à une température de 10 à 15 °C tout en assurant une étanchéité de l'emballage et une dose de 2% de sels de fonte	Maintenir la température de stockage du produit fini à une température de 06 à 12 °C et éviter l'ouverture prolongée des portes du frigo
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI
<b>VMM</b>		OUI	OUI	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	1	1	1
	<b>Q2</b>	-1	1	1
	<b>Q3</b>	-1	0	0
	<b>Q4</b>	0	-1	-1
	<b>Q5</b>	0	-1	-1
<b>Résultats</b>		-1	0	0
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRPo N°4	PRPo N°5	PRPo N°5

<b>DANGERS</b>		Dioxine	Dioxine	Résidus médicamenteux vétérinaires	Métaux lourds
<b>Etape procès</b>		Réception matières premières	Environnement de travail	Réception matières premières	Réception matières premières
<b>Type</b>		Persistance	Persistance	Persistance	Persistance
<b>5M</b>		Matière première	Milieu	Matière première	Matière première
<b>Cause</b>		Réception d'une matière première contaminée initialement	Fumée d'incinération autour de l'entreprise	Réception d'une matière première contaminée initialement	Réception d'une matière première contaminée initialement
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	4	4	4	4
	<b>F</b>	1	1	1	1
	<b>C</b>	16	16	16	16
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité	Prendre en considération le taux de rejets gazeux des autres entreprises aux alentours	Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité	Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2	E2
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI	OUI
<b>VMM</b>		NON	NON	NON	NON
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	/	/	/	/
	<b>Q2</b>	/	/	/	/
	<b>Q3</b>	/	/	/	/
	<b>Q4</b>	/	/	/	/
	<b>Q5</b>	/	/	/	/
<b>Résultats</b>		/	/	/	/
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRP réception et achat	PRP Locaux et bâtiments	PRP réception et achat	PRP réception et achat

<b>DANGERS</b>		Métaux lourds	Nitrates, nitrites et nitrosamines	Enterotoxine staphylococcique	Aflatoxine M1
<b>Etape procès</b>		Stockage et distribution de l'eau de process	Stockage de l'eau de process	Réception matières premières	Réception matières premières
<b>Type</b>		Contamination	Persistance	Persistance	Persistance
<b>5M</b>		Matériel	Matière	Matière première	Matière première
<b>Cause</b>		Contamination de l'eau de process par les conduites de distribution	Présence du danger initialement dans la nappe phréatique	Réception d'une matière première contaminée initialement	Réception d'une matière première contaminée initialement
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	4	4	4	4
	<b>F</b>	1	1	1	1
	<b>C</b>	16	16	16	16
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Contrôle de l'eau à la dernière sortie du réseau de distribution	Contrôle de l'eau de forage à des fréquences régulières	Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité	Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité
<b>RDEI</b>		E2	E2	E2	E2
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI	OUI
<b>VMM</b>		NON	NON	NON	NON
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	/	/	/	/
	<b>Q2</b>	/	/	/	/
	<b>Q3</b>	/	/	/	/
	<b>Q4</b>	/	/	/	/
	<b>Q5</b>	/	/	/	/
<b>Résultats</b>		/	/	/	/
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRP eau et vapeur	PRP eau et vapeur	PRP réception et achat	PRP réception et achat

<b>DANGERS</b>		Eléments radioactifs	Morceaux de verres, métaux, plastiques, bois, poils et cadavres d'insectes	
<b>Etape procès</b>		Réception matières premières	Réception matières premières	Filtration
<b>Type</b>		Persistance	Persistance	Persistance
<b>5M</b>		Matière première	Matière première	Matériel
<b>Cause</b>		Réception d'une matière première contaminée initialement (pays de l'est de l'Europe)	Réception d'une matière première contaminée initialement	Déchirure des filtres
<b>Evaluation du danger</b>	<b>G<sup>2</sup></b>	4	4	3
	<b>F</b>	1	1	1
	<b>C</b>	16	16	9
<b>Prise en compte</b>		OUI	OUI	OUI
<b>Mesures préventives</b>		Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité	Sélectionner des fournisseurs selon les critères de la sécurité des aliments /Etablir un cahier de charge / Exiger des Certificat de conformité	Renouvellement des filtres défectueux
<b>RDEI</b>		E2	E2	E1
<b>PCMM</b>		OUI	OUI	OUI
<b>VMM</b>		NON	NON	OUI
<b>Arbre de décision</b>	<b>Q1</b>	/	/	1
	<b>Q2</b>	/	/	0
	<b>Q3</b>	/	/	1
	<b>Q4</b>	/	/	0
	<b>Q5</b>	/	/	1
<b>Résultats</b>		/	/	3
<b>PRP, PRPo ou CCP</b>		PRP réception et achat	PRP réception et achat	CCP n°3

### **3.3.7 Établissement des programmes prérequis opérationnels (PRPo) et le plan HACCP (CCP) :**

Afin de faciliter l'application du système de maîtrise des dangers l'équipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires a établie des mesures de maîtrises sélectionnés en plan PRPo et plan CCP selon la méthodologie d'écrite précédemment. Elles sont conçues pour rétablir rapidement le contrôle du CCP ou du PRPo et empêcher la réapparition du danger.

Les programme prérequis opérationnels (PRPo) ressortie lors de cette études sont définit dans les tableaux suivants :

**Tableau 3.32. : PRPo n°01 Stockage à froid des matières premières**

<b>PRPO N° 01: Stockage à froid des matières premières</b>	
<b>Diagramme</b>	Fromage Fondu Portion Okid's plus
<b>Etapes</b>	Stockage matières premières
<b>Danger (s)</b>	Multiplication et contamination des germes pathogènes et sécrétion des entérotoxines
<b>Mesure de maîtrise</b>	Maintenir la température des chambres froides inférieure à 4°C (identification des dangers) et 6°C par rapport au journal officiel
<b>Paramètres de surveillance</b>	La température
<b>Validation</b>	Arrêt interministériel du 21/11/1999 relatif aux températures et procédés de conservation par réfrigération, congélation ou surgélation des denrées alimentaires. Validation bibliographique des températures minimales pour la croissance des microorganismes (AFSSA)
<b>Mode et outils de surveillance</b>	Visuel sur afficheur électronique à l'aide des sondes de température
<b>Fréquence et responsable de la surveillance</b>	2 fois assuré par le pilote de fabrication de chaque équipe
<b>Correction</b>	Mesure de la température du produit si la température est supérieure à 6°C pour engendrer l'isolement du produit comme Produit Potentiellement Dangereux (PPD). Transfert des produits conforme dans des chambres froides fonctionnelles.
<b>Action corrective</b>	Emission de bon de travail pour la réparation des sondes de températures, groupe de froid et selon la cause de la conformité.
<b>Vérification</b>	Analyses microbiologiques des matières premières stockées

Tableau 3.33 : PRPo n°02 Dosage de sel de fonte

PRPO N° 02: Dosage de sel de fonte	
<b>Diagramme</b>	Fromage fondu en portion Okid's plus
<b>Etapes</b>	Dosage de sel de fonte
<b>Danger (s)</b>	Multiplication des germes pathogènes : <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella sp</i> , <i>Listeria monocytogene</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> et moisissures.
<b>Mesure de maîtrise</b>	Assurer un effet bactériostatique par le dosage de sel de fonte.
<b>Paramètres de surveillance</b>	Pesage des différents sels de fonte à une concentration supérieure à 1%
<b>Validation</b>	Fiche technique des sels de fonte / étude scientifique sur l'effet bactériostatique des sels de fonte sur les germes pathogènes
<b>Mode et outils de surveillance</b>	Enregistrement de chaque pesé sur la fiche de suivi de pesage de sel de fonte par une balance étalonnée
<b>Fréquence et responsable de la surveillance</b>	A chaque préparation d'un mélange par le pilote de fabrication
<b>Correction</b>	Identification du produit fabriqués dans ces conditions et évaluation de la production
<b>Action corrective</b>	Analyse de la cause et détermination de l'action corrective
<b>Vérification</b>	Analyse microbiologique du produit finis

Tableau 3.34. : PRPo n°03 Chloration de l'eau de process

PRPO N° 03: Chloration de l'eau de process	
<b>Diagramme</b>	Traitements de l'eau
<b>Etapes</b>	Chloration
<b>Danger (s)</b>	Persistance des germes pathogènes : <i>E coli</i> , <i>Salmonella sp</i> , <i>Clostridium perfringens</i> et streptocoques fécaux.
<b>Mesure de maîtrise</b>	Chloration
<b>Paramètres de surveillance</b>	Chloration > 0,5 mg/l pendant 30 minutes (concentration du chlore actif)
<b>Validation</b>	Guide de l'OMS pour l'eau potable juin 2006
<b>Mode et outils de surveillance</b>	Analyse du chlore par le kit DPD (N.N-diéthyl-1.4-phénylèndiamine)
<b>Fréquence et responsable de la surveillance</b>	Trois fois par jour avant le filtre à charbon par l'Assistant laboratoire chargé du suivie de traitement des eaux
<b>Correction</b>	Identification du produit fabriqués dans ces conditions et évaluation du produit pour enclencher l'isolement du produit comme Produit Potentiellement Dangereux (PPD).
<b>Action corrective</b>	Réajustement le doseur du chlore
<b>Vérification</b>	Analyse microbiologique une fois par semaine/hivernal – deux fois par semaine / estivale de l'eau de process

Tableau 3.35. : PRPo n°04 Nettoyage en place

PRPO N° 04: Nettoyage en place				
<b>Diagramme</b>	Fromage fondu en portion Okid's plus			
<b>Etapes</b>	Nettoyage en place			
<b>Danger (s)</b>	Persistance des microorganismes suivants : Salmonelle, Escherichia coli, Listeria monocetogenes, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Clostridium perfringens, moisissure Persistance des résidus des produits de nettoyage et de désinfection			
<b>Mesure de maîtrise</b>	Nettoyage des circuits internes par la soude, l'acide et désinfectant chaque cycle de production (72 heures)			
<b>Paramètres de surveillance</b>	Concentration	Température	Temps	Conductivité
	3% de soude	20 ° à 25°C	15 à 20 mn	0,3 sortie eau de rinçage
	1.5 % de désinfection	65° à 70°C	15 à 20mn	
<b>Validation</b>	Document fournisseur équipement Fiche technique produit de nettoyage et de désinfection			
<b>Mode et outils de surveillance</b>	Automatique pour la température et le temps par les sondes de températures, balance pour assurer la concentration et conductimètre			
<b>Fréquence et responsable de la surveillance</b>	A chaque nettoyage par l'hygiéniste			
<b>Correction</b>	Réajustement des paramètres (température et dosage) Refaire le rinçage (conductivité)			
<b>Action corrective</b>	Refaire le NEP / Reprogrammer le temps l'automate / Revoir les concentrations / Vérification de la température / maintenance préventive			
<b>Vérification</b>	Analyses microbiologiques de l'eau de rinçage final Mesure de pH et/ou contrôle à la phénophtaléine des eaux de rinçage			

Tableau 3.36. : PRPo n° 05 Stockage et livraison des produits finis

<b>PRPO N° 05: Stockage et livraison à froid du produit fini</b>	
<b>Diagramme</b>	Fromage Fondu Portion Okid's plus
<b>Etapes</b>	Stockage et livraison du produit fini
<b>Danger (s)</b>	Multiplication et contamination des germes pathogènes et sécrétion des entérotoxines
<b>Mesure de maîtrise</b>	Maintenir la température des chambres froides inférieure à 4°C Maintenir la température des moyens de transport entre 10 – 15 °C
<b>Paramètres de surveillance</b>	La température
<b>Validation</b>	Arrêt interministériel du 21/11/1999 relatif aux températures et procédés de conservation par réfrigération, congélation ou surgélation des denrées alimentaires. Validation bibliographique des températures minimales pour la croissance des microorganismes (AFSSA)
<b>Mode et outils de surveillance</b>	Visuel sur afficheur électronique à l'aide des sondes de température / Mouchard d'enregistrement des températures
<b>Fréquence et responsable de la surveillance</b>	2 fois par jour par l'hygiéniste
<b>Correction</b>	Mesure de la température du produit si la température est supérieure à 6°C pour engendrer l'isolement du produit comme Produit Potentiellement Dangereux (PPD). Transfert des produits conforme dans des chambres froides fonctionnelles.
<b>Action corrective</b>	Emission de bon de travail pour la réparation des sondes de températures, groupe de froid et groupe électrogène Sensibilisation des vendeurs et chauffeur des camions frigorifique et selon la cause de la conformité
<b>Vérification</b>	Analyses microbiologiques du produit fini stocké et au niveau des points de ventes

Les plans HACCP (CCP) ressortie lors de cette études sont définit dans les tableaux suivants :

**Tableau 3.37 : CCP n°1 stérilisation**

<b>CCP N°1 : Stérilisation</b>		
<b>Diagramme</b>	Fromage Fondu Portion Okid's plus	
<b>Etapes</b>	Stérilisation	
<b>Danger (s)</b>	Persistance des microorganismes suivants : <i>Salmonelle sp</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> et <i>Clostridium perfringens</i> .	
<b>Mesure de maîtrise</b>	Stérilisation du produit à une température de 140°C	
<b>Paramètres de surveillance</b>	<b>Température</b>	<b>Contre pression</b>
	140°C	3 bars
<b>Limite critique</b>	135°C	2.4 bars
<b>Validation</b>	Documents équipementier / Validation fournisseur sur la température de décharge automatique. Codex alimentarius CAC/RCP 57-2004 (code d'usage en matière d'hygiène pour laits et produits laitiers).	
<b>Mode et outils de surveillance</b>	Enregistreur numérique par des sondes de températures et manomètres de pression	
<b>Etalonnage de l'outil de surveillance</b>	Voir la procédure d'étalonnage des instruments de mesures	
<b>Fréquence et Responsable de la surveillance</b>	En continue par un Automate (supervision par l'opérateur)	
<b>Correction</b>	Décharge automatique si la température et/ou la contre pression dépassent la limite critique Isolement, identification et restérilisation du produit	
<b>Action corrective</b>	Agir selon les cause (chute de vapeur, coupure d'électricité, chute de pression...) Revoir le plan préventif du stérilisateur	
<b>Vérification</b>	Analyses microbiologiques du produit fini	

Tableau 3.38. : CCP n° 2 Conditionnement du fromage fondu en portion

<b>CCP N°2 : Conditionnement du fromage fondu</b>		
<b>Diagramme</b>	Fromage Fondu Portion Okid's plus	
<b>Etapes</b>	Conditionnement	
<b>Danger (s)</b>	Persistance des microorganismes suivants : <i>Salmonelle sp</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> et <i>Clostridium perfringens</i> .	
<b>Mesure de maîtrise</b>	Stérilisation du produit à une température de 140°C	
<b>Paramètres de surveillance</b>	<b>Température</b>	<b>Sellage hermétique</b>
	75°C	
<b>Limite critique</b>	72°C	
<b>Validation</b>	Validation bibliographique des températures minimales de destruction des microorganismes (AFSSA) Validation de l'équipementier sur le sellage des portions	
<b>Mode et outils de surveillance</b>	Enregistreur numérique par des sondes de températures et manomètres de pression	
<b>Etalonnage de l'outil de surveillance</b>	Prise de température par un thermomètre étalonné Test du bleu de méthylène	
<b>Fréquence et Responsable de la surveillance</b>	A chaque 30 min pour la température et à chaque heure pour le scellage qui sont fait par le pilote de conditionnement	
<b>Correction</b>	Température de produit < à 72°C relevé comme produit potentiellement dangereux isoler, identifier et évaluer le produit fini / Réglage des postes de soudure au niveau des conditionneuses	
<b>Action corrective</b>	Selon les causes (chute brute de Température, long arrêt des conditionneuses...)	
<b>Vérification</b>	Analyses microbiologiques du produit fini	

**Tableau 3.39. : CCP n° 3 Filtration**

<b>CCP N°3 : Filtration</b>	
<b>Diagramme</b>	Fromage Fondu Portion Okid's plus
<b>Etapes</b>	Filtration
<b>Danger (s)</b>	Persistance des dangers physiques
<b>Mesure de maîtrise</b>	Filtration des produits par des filtres de diamètre à 500 $\mu$
<b>Paramètres de surveillance</b>	La taille des mailles des filtres sont inférieurs à 2 mm
<b>Limite critique</b>	2 millimètres
<b>Validation</b>	Codex Alimentarius CAC/GL 69-2008
<b>Fréquence et Responsable de la surveillance</b>	Continue par le conducteur UHT et le pilote de conditionnement
<b>Correction</b>	Changement de filtre
<b>Action corrective</b>	Agir selon les causes (colmatage, déchirure,...)
<b>Vérification</b>	Faire passer le produit à travers un tamis de diamètre inférieur à 2 mm

### **3.4 Système de traçabilité :**

L'objectif premier de cette procédure est donc de permettre l'identification d'un produit ou d'un lot à n'importe quel stade de notre processus de fabrication et ainsi de pouvoir le retirer plus facilement et plus rapidement en cas de problème.

Les informations pertinentes la concernant sont connues, notamment :

- L'identification du produit ou du lot ;
- Les informations sur le produit et les matières premières : intrants, historique, provenance, destination, contrôles ;
- Ces informations seront conservées pendant la durée appropriée d'une manière qui rende leur récupération aisée et rapide.

Pour cela on a élaboré des supports d'enregistrements nécessaires pour la collecte de ces informations et aussi la sensibilisation de différentes personnes assurant cette collecte, pour bien comprendre les différents acteurs et les informations pertinentes, ils sont détaillés sur le tableau suivant :

**Tableau 3.40 : Le système de traçabilité**

<b>Etapes</b>	<b>Responsable</b>	<b>Documents et Enregistrements</b>
Réception des matières premières	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionnaire des stocks</li> <li>• Magasiniers</li> <li>• Hygiéniste</li> <li>• Responsable laboratoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cahier des charges</li> <li>• Fiche technique</li> <li>• Certificat de conformité</li> <li>• Bon de réception</li> <li>• Avis d'arrivage</li> <li>• Identification produit</li> </ul>
Stockage des matières premières	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magasiniers</li> <li>• Hygiéniste</li> <li>• Responsable laboratoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check liste température de stockage</li> <li>• Bulletins d'analyses (levée de quarantaine)</li> </ul>
Process de fabrication	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilote de fabrication</li> <li>• Responsable laboratoire</li> <li>• Pilote de conditionnement</li> <li>• Responsable maintenance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiche de standardisation (matières premières utilisées, fournisseurs...)</li> <li>• Libération de la préfonte utilisée</li> <li>• Désignation des équipes, arrêts des machines...</li> <li>• Enregistrement des températures de conditionnement</li> <li>• Enregistrement des températures de stérilisation</li> </ul>
Stockage du produit fini	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilote d'emballage</li> <li>• Magasinier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bon de cession</li> <li>• Fiche de palettisation</li> <li>• Numéro du lot</li> <li>• Date de fabrication et de péremption</li> </ul>
Vente du produit fini	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magasinier</li> <li>• Assistante commercial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiche de palettisation (nom du client, date de vente)</li> <li>• Bon de livraison (Coordonnées des clients)</li> </ul>

Ainsi, la traçabilité permet de renforcer la confiance du consommateur envers le produit. Elle permet, également, une économie pour l'entreprise car, en cas de problème sur un produit, le retrait peut ne concerner qu'une partie de la production en fonction de la finesse de la définition du lot.

## **CHAPITRE 4**

### **DISCUSSION GENERALE**

L'étude actuelle vise à l'application de la norme ISO 22000 au niveau du process de fabrication de fromage fondu à tartiner.

Dans un premier temps, nous présentons les résultats tout en respectant l'ordre et les exigences du système de management de la sécurité des denrées alimentaires. Ensuite, nous discuterons l'élaboration du plan HACCP et PRPo, y compris toutes les données acquises.

Les programmes prérequis (PRP) représentent les conditions et les activités de base nécessaires pour maintenir un environnement hygiénique pour la production, le stockage et la fourniture de produits finis sûrs tout au long du process.

A cet effet, nous avons procédé avant toute chose à l'élaboration des programmes prérequis de l'entreprise et qui sont présentés du tableau 3.1 jusqu'au tableau 3.11.

Ces derniers décrivent ainsi le plan de vérification par l'identification des mesures de maitrises, la fréquence, le mode et les personnes concernées par cette vérification.

Les résultats de la vérification obtenus nous avons pu corriger les non-conformités avec une approche de décision factuelle.

Sur le volet prérequis, nous avons axé nos efforts sur la sensibilisation et la formation du personnel concernant les comportements hygiéniques, organisé le déplacement des matières premières, déchets et personnel pour éviter les contaminations croisées.

La partie prérequis appliquée, une équipe SMSDA multidisciplinaire a été désignée par la direction pour mettre en œuvre les exigences de la norme ISO 22000. L'équipe a reçu une formation afin d'organiser et mettre en place le système selon les responsabilités définies au niveau du tableau 3.12.

Comme première tâche, l'équipe a procédé à une description complète des matières premières, notamment en recensant les informations concernant la composition, les caractéristiques chimiques, physiques et biologiques, les traitements subis, le conditionnement, la durabilité, les conditions de stockage et les méthodes de distribution.

La collecte de la veille réglementaire algérienne en ce qui concerne les contaminants des denrées alimentaires n'étant pas complète, nous nous sommes basés sur la réglementation européenne et le codex alimentarius.

Puis, il y eut la construction du diagramme de fabrication de fromage fondu en portion (Fig. 3.2) représentant les intrants et les sortants depuis la réception des matières premières jusqu'à l'expédition des produits finis. Qui a pour but d'identifier les mesures de maîtrises technologiques essentielles pour la fabrication d'un produit sûr.

L'analyse des dangers n'a été établie qu'après que le diagramme de fabrication a été développé et vérifié. Elle a été menée étape par étape de la réception de la matière première jusqu'à l'expédition des produits finis :

Tout d'abord, nous avons commencé par l'identification des dangers qui sont classés en quatre types généraux: biologiques (pathogènes), chimiques (substances toxiques), physiques (corps étrangers) et allergènes.

L'établissement de cette liste des dangers qui a été régulièrement mise à jour par référence aux données techniques (réglementation) et scientifiques (recherche bibliographique), l'expérience de l'entreprise, et l'expérimentation au laboratoire.

Sur ce, nous avons pu ressortir six dangers biologiques, six dangers chimiques, deux dangers physiques et deux allergènes.

Pour chaque danger, nous avons identifié les causes ou les raisons de leurs apparitions, les conditions de survie (dangers biologiques), les effets sur le consommateur et les mesures de maîtrise pour leur élimination. Du tableau 3.17 jusqu'au tableau 3.30 nous avons illustré les dangers prévisibles du processus de fabrication de fromage fondu.

Le but essentiel de l'analyse des dangers est la détermination des CCP et des PRPo afin de focaliser l'inspection au niveau de ces points et permettre l'amélioration du processus suivant une méthodologie décrite en chapitre 3.3.6.2 est qui prend ses fondements de la méthode AMDEC.

Nous avons mis en place plusieurs points critiques pour leurs maîtrises (CCP) :

- Destruction totale des microorganismes en état végétative et sporulé lors de la stérilisation qui atteint une température de 140°C mais dont la limite critique est fixé à 135°C suivant les codes d'usages établit par le codex alimentarius et l'équipementier (CCP n°1).

La surveillance de ce CCP se fait à l'aide d'un enregistreur numérique qui enregistre la température en continu si la température descend en dessous de 135°C, l'automate décharge automatiquement le produit dans un bac conçu spécialement pour cela afin de le restériliser une seconde fois.

- Le conditionnement du fromage fondu en portion (CCP n°2) sur la feuille d'aluminium à une température de 75°C pour assurer une autopasteurisation de l'emballage et éliminer les microorganismes. La limite critique est fixée à 72°C suivant la validation bibliographique des températures minimales de destruction des microorganismes.

Cependant, nous aurons ajouté une autre mesure de maîtrise pour ce CCP en assurant un scellage hermétique de la portion lors de sa soudure et qui est surveillée.

La surveillance de ce CCP se fait tout les 30 minutes ou à chaque arrêt de la conditionneuse à l'aide d'un thermomètre étalonné : si la température descend sous le seuil de la limite critique, le pilote de conditionnement retire le produit et suit la procédure du produit potentiellement dangereux.

- Absence de corps étrangers après la filtration du produit (CCP n°3) suivant la réglementation du codex alimentarius.

La taille minimale d'un danger n'ayant aucun effet sur la santé du consommateur est fixée à 2 millimètres mais pour plus de sécurité du produit, nous avons opté pour des filtres ayant un diamètre de maille de 500 $\mu$ .

La surveillance de l'efficacité du tamis se fait par l'observation des manomètres indiquant la pression sortie produit et qui nous donne une idée sur le niveau de colmatage des filtres.

Pour les programmes prérequis opérationnel (PRPo) n'ayant pas de limite critique mais que nous avons du prendre en considération au regard de l'analyse des dangers, nous avons :

- Maintien de la chaîne de froid lors du stockage des matières premières (PRPo n°1) afin de diminuer la vitesse de multiplication des microorganismes dans le cas d'une contamination préalable chez le fournisseur.

Nous avons pour cela fixé la température des chambres froides à 4°C selon la recherche bibliographique des températures de croissance minimales des germes pathogènes.

Selon la réglementation algérienne, la température minimale est fixée à 6°C mais cette valeur engendre une multiplication de *Listeria* et de *Salmonelle* assez facilement ; La surveillance des températures se fait par les pilotes de fabrication pour chaque équipe pour assurer les 24 heures.

- Le dosage des sels de fonte afin d'assurer un effet bactériostatique (PRPo n°2), c'est-à-dire qu'ils ne peuvent certes pas tuer les microorganismes et ne sont donc pas des conservateurs, mais ils peuvent ralentir très nettement leur multiplication, ce qui se traduit par une meilleure conservation du produit fini.

Ceci vaut surtout pour les polyphosphates qui, comme la pratique le démontre ont un effet bactériostatique largement supérieur (Appendice F). Cet effet s'explique par le fait que les parois et membrane cellulaire de nombreux microorganismes sont stabilisées par des ions  $\text{Ca}^{++}$ . La liaison avec des ions qui ne peuvent, comme le phosphate et le citrate, passer la membrane, déstabilise l'enveloppe de ces derniers. Au niveau du produit fini le dosage des sels de fontes est fixé selon le fournisseur à un taux supérieur à 1%.

- Destruction des microorganismes lors de la chloration de l'eau de process (PRPo n°3) par un seuil de chlore supérieur à 0,5 mg/l avec un temps de contact de plus de 30 minutes avec l'eau suivant les recommandations de l'OMS pour l'eau potable.

La surveillance de ce PRPo se fait à l'aide d'un kit DPD qui détermine la concentration du chlore actif utilisé par le technicien de laboratoire et cela trois fois par jours.

- Efficacité du nettoyage en place (PRPo n°4) où nous avons deux types de dangers.

L'un porte sur l'efficacité de la destruction des germes pathogènes en respectant la concentration des doses, la température de chaque étape, le temps de contact et l'action mécanique. Et l'autre porte sur le danger chimique par la persistance des produits de nettoyage et de désinfection après le rinçage final des équipements utilisant le NEP.

Pour la vérification de l'absence des traces de produits nous utilisons une analyse de la conductivité des eaux de rinçage.

- Le danger chimique pris en considération est l'inefficacité du rinçage lors du nettoyage en place, sa maîtrise est assurée par le respect de doses exigées dans la réglementation et le temps de rinçage exigé par l'équipementier, cette mesure de maîtrise est classée en tant que PRPo n°4.

- La combinaison de mesures de maîtrise du stockage du produit fini (PRPo n°5) consiste à plusieurs mesures de maîtrise dont le dosage de sel de fonte, l'étanchéité de la portion de fromage fondu et la température de stockage qui varie entre 8 et 12°C.

Un plan de mesures correctives et action correctives spécifiques sont établis sur les fiche de chaque CCP et PRPo.

Les actions correctives sont effectuées lorsque les limites critiques sont dépassées pour les CCP et lorsque les mesures de maîtrises ne sont pas respectées pour les PRPo. Elles sont rédigées pour reprendre rapidement la maîtrise des CCP et prévenir la perte de leur maîtrise.

Les résultats de la surveillance et de vérification (Appendice G) de toutes ces mesures de maîtrise vont nous permettre par la suite d'étudier leur efficacité, d'améliorer et mettre à jour le système de management de la sécurité des denrées alimentaires.

Le système de management de la sécurité des denrées alimentaires est dynamique et un outil de sécurité qui évolue avec les nouveaux produits, process de production et les nouvelles formes de dangers. Par conséquent, il est régulièrement actualisé et amélioré.

## CONCLUSION

L'ISO 22000 est la seule norme internationale qui harmonise les pratiques de management de la sécurité des denrées alimentaires suivant des exigences essentielles comme les PRP et le HACCP afin de garantir l'innocuité des aliments.

Dans cette étude, différentes méthodes et procédures ont été développées : pour contrôler les questions de sécurité du fromage fondu en portions, la détection précoce, le système de traçabilité, l'évaluation des dangers et les actions correctives.

La mise en œuvre des PRP nous a permis la prévention d'apparition des dangers ce qui confirme le fait que les mesures d'hygiène restent les meilleurs garants de la sécurité des produits.

La mise en place du plan HACCP nous a permis l'identification des dangers, de leurs causes, des mesures de maîtrise associées, la détermination des points critiques pour la maîtrise (CCP) et des programmes prérequis opérationnels (PRPo), l'établissement de limites critiques, et de plans de surveillance. Les plans d'action en cas de dépassement de limites critiques ont également été établis.

Sur le plan HACCP, huit points critiques ont été recensés :

- Destruction totale des microorganismes lors de la stérilisation et le conditionnement du produit.
- Absence de corps étrangers après la filtration du produit.
- Maintien de la chaîne de froid lors du stockage des matières premières et du produit fini.
- Le dosage des sels de fonte afin d'assurer un effet bactériostatique.
- Efficacité du nettoyage en place.
- Destruction des microorganismes lors de la chloration de l'eau de process.

Le respect de la température au cours de la stérilisation permet une élimination des germes : Escherichia coli, Moisissures, Staphylococcus aureus, Clostridium (Anaerobies Sulfito-réducteur), qui sont thermosensibles, à un traitement supérieur à 120°C.

La réfrigération basée sur une conservation en froid positive des matières premières permet d'éliminer les risques de multiplications des microorganismes identifiés précédemment tout en conservant la qualité des matières premières. De ce fait, l'équipe a classé le stockage des matières premières à une température de 4°C qui en adéquation avec le PPRo n°1.

Le conditionnement du fromage fondu dans les portions en aluminium a un effet de maîtrise individuelle puisque il assure l'inactivation de certains microorganismes par l'autopasteurisation de la feuille d'aluminium de la température du produit fini avoisinant les 75°C aboutissant au CCP n°2.

La combinaison de mesures de maîtrise du stockage du produit fini consiste à plusieurs mesures de maîtrise dont le dosage de sel de fonte, l'étanchéité de la portion de fromage fondu et la température de stockage qui varie entre 8 et 12°C.

Aussi, l'équipe a décidé de maîtriser les dangers microbiologiques par l'intervention en amont du process lors de la réception de la matière première par la réalisation des audits fournisseurs, respect de cahier de charge et contrôle microbiologique en interne de la matière première.

Les données épidémiologiques disponibles montrent que la multiplication microbienne a une part importante dans les événements de toxi-infections alimentaires collectifs (TIAC). Celles-ci sont en effet fréquemment provoquées par des températures à cœur de l'aliment trop élevées et sont également souvent associées à des durées de stockage trop longues.

Des contrôles périodiques, avec enregistrement, sont ainsi pratiqués régulièrement afin de s'assurer de la conformité de l'installation frigorifique.

Le respect de la température de déroulement de nettoyage et désinfection, la dose du produit, le temps d'action et l'action mécanique (TACT) au cours du nettoyage en place est une mesure de maîtrise, classée en tant que PRPo n°4, nécessaire pour maîtriser les dangers suivants : *Salmonella sp*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*.

Les dangers physiques et chimiques surviennent par simple contamination et se caractérisent par l'absence de phénomènes de multiplication. De ce fait, la plupart de ces dangers sont maîtrisés par des bonnes pratiques, et sont donc généralement considérés comme ne pouvant pas faire l'objet de l'instauration de CCP, bien qu'il y ait des exceptions.

Le danger chimique pris en considération est l'inefficacité du rinçage lors du nettoyage en place, sa maîtrise est assurée par le respect de doses exigées dans la réglementation et le temps de rinçage exigé par l'équipementier, cette mesure de maîtrise est classée en tant que PRPo n°4.

La maîtrise des dangers physiques (verre, pierres, plastique, bois, cadavres d'insectes, pointe de couteau, cheveux, poils et objets personnels) est assurée par la filtration le diamètre des mailles est inférieur ou égale à 2mm. Cette mesure de maîtrise est classée en tant que CCP n° 3.

L'application du plan HACCP et du plan PRPo a tout d'abord nécessité une mise en place des programmes préalables et des principes HACCP pour éliminer les dangers ou les rendre à des niveaux acceptables.

Les résultats de la surveillance et de vérification des mesures de maîtrise nous ont permis par la suite de nous assurer de leurs efficacités pour l'amélioration et la mise à jour du système de management de la sécurité des denrées alimentaires. Nous avons enclenché plusieurs audits internes et la certification du système par un organisme international est programmée après un audit à blanc positif.

## APPENDICE A (1)

### LISTE DES ABREVIATIONS

AFNOR : Agence Française de Normalisation

ASR : Anaérobie sulfite-réducteur

Aw : Activité de l'eau

BPF : Bonnes pratiques de fabrication

BPH : Bonnes pratiques d'hygiène

BRC : British retail consortium

CAC : Codex Alimentarius Commission (commission du codex alimentarius)

CCA : Commission du Codex Alimentarius

CCP : Critical control point ou Point critique pour la maîtrise

Danger A : Danger Allergène

Danger C : Danger chimique

Danger M : Danger microbien

Danger P : Danger physique

DLC : Date limite de consommation

FAO : Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

FDA : Food and Drug Administration

FIFO : First In First Out (premier entrée premier sortie)

GBPH : Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène

HACCP : Hazard analysis and critical control point ou Analyse des dangers- Point critiques pour leur maîtrise.

HSE : Hygiène Sécurité Environnement

ICMSF : International Commission for microbiological specifications for foods

IFS : International Food Standard

ISO : Organisation Internationale de Normalisation

Ma : Matériel

Me : Méthode

Mi : Milieu

Mo : Main d'œuvre

Mp : Matière première

## APPENDICE A (2)

### LISTE DES ABREVIATIONS

N/D : Nettoyage/Désinfection

NEP : Nettoyage en place

NF : Norme Française

Ø : Diamètre.

OMS : Organisation Mondiale du Commerce

PC : Produit Conforme

PCMM : Possibilité de Combinaison des Mesures de Maîtrise

PDCA : Plan-Do-Check-Act

PF : Produit fini

PME : Petites et moyennes entreprises

PNC : Produit Non-conforme

PP : Programmes Préalables

PRP : Programmes Prérequis

PRPo : Programme Prérequis Opérationnel

RDEI : Revue de l'efficacité individuelle

RMQ : Responsable Management Qualité

SDA : Sécurité des Denrées Alimentaires

SMQ : Système Management Qualité

SMSDA : Système de management de la sécurité des denrées alimentaires.

TACT : Temps d'action, action mécanique, concentration du produit et température du produit

TIAC : Toxi-infection-alimentaire-collective

VMM. : Validation des mesures de maîtrise

## APPENDICE B

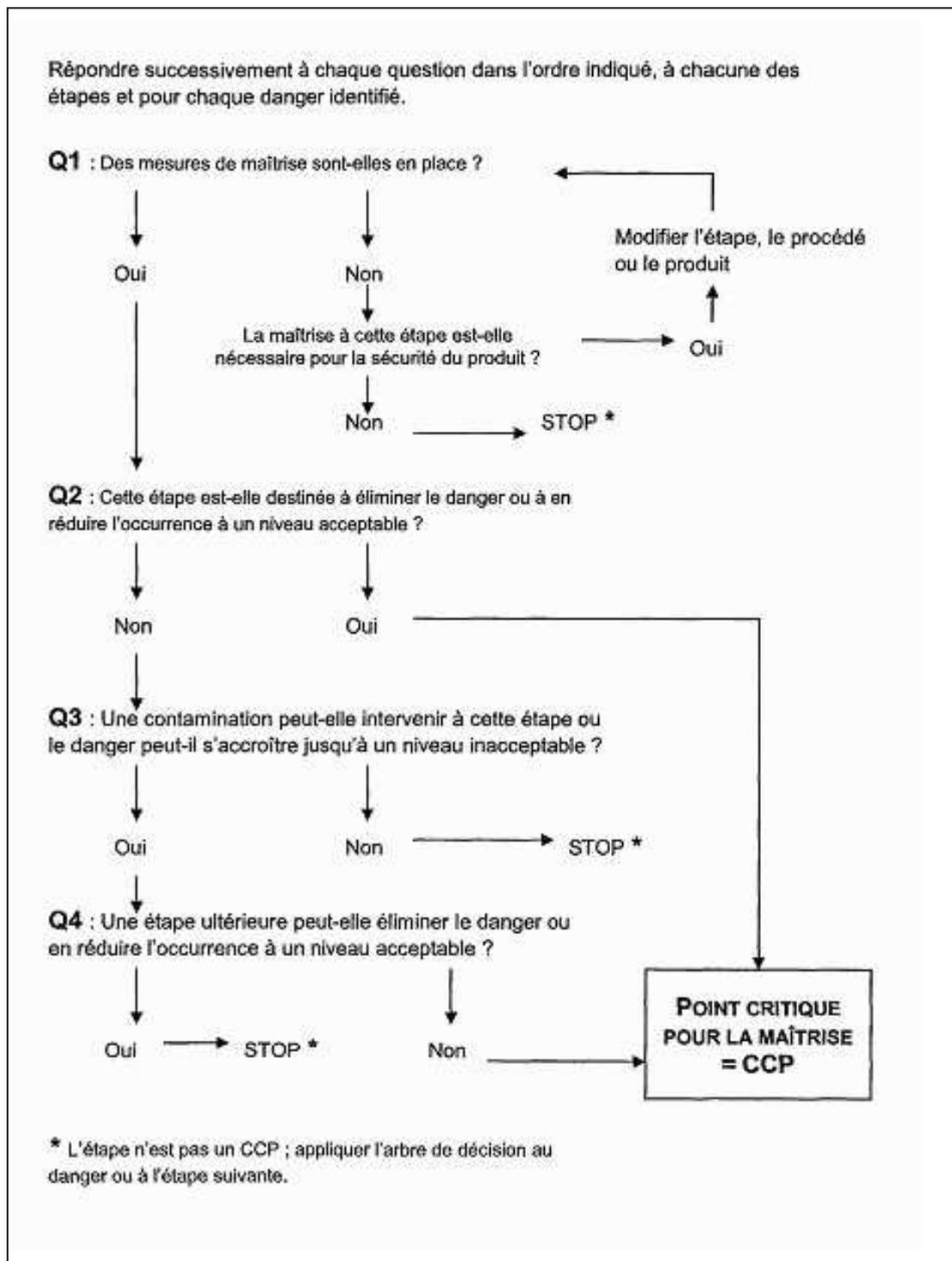


Figure B.1. : Arbre de décision pour la détermination des CCP sur les étapes de fabrication. [12]



## APPENDICE D

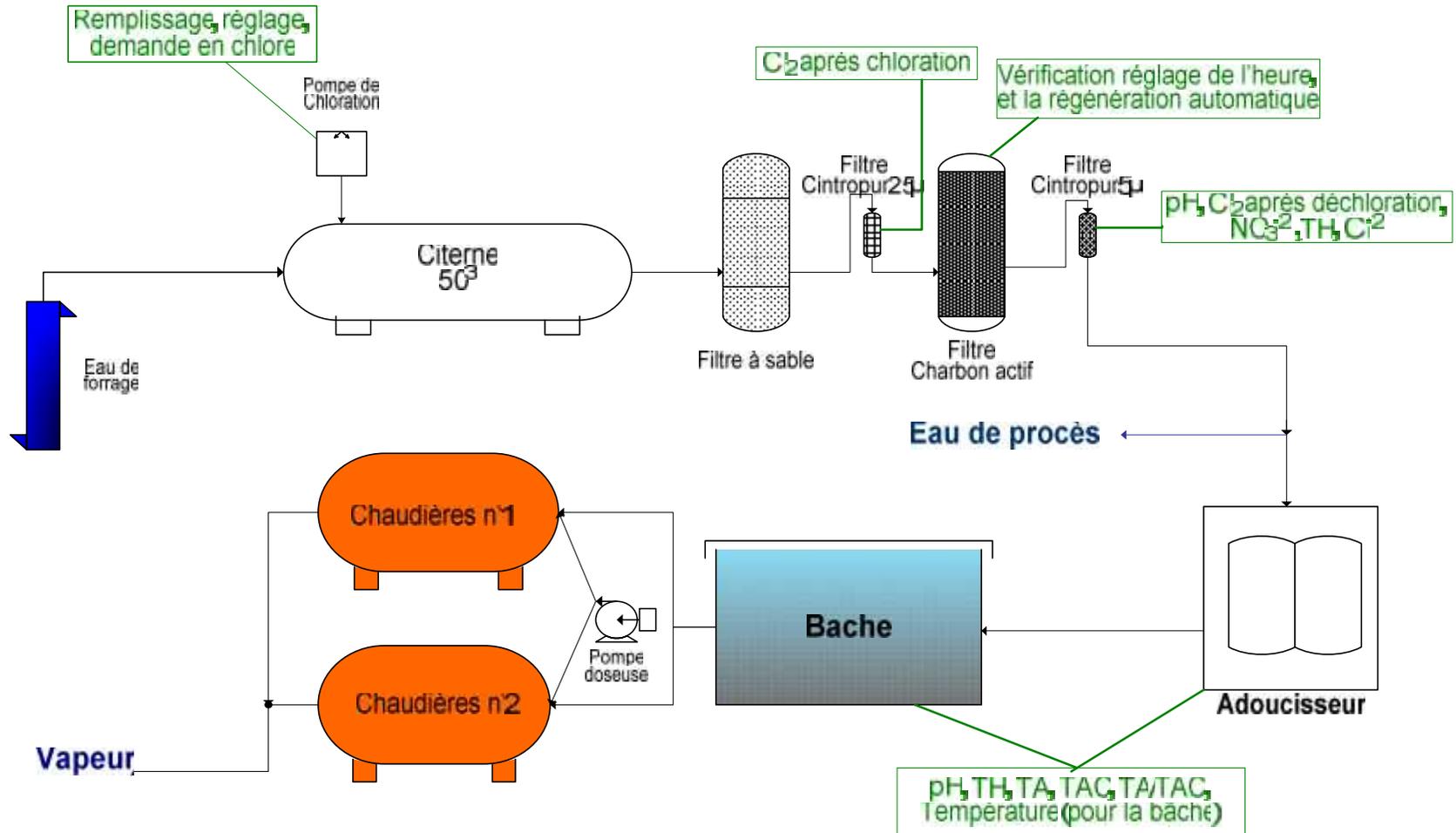


Figure D.1. : Station de traitement de l'eau pour le process de fabrication.

## APPENDICE E (1)

Tableau E.1 : Fiche descriptive du Cheddar

<b>Dénomination</b>	Cheddar		
<b>Origine</b>	Océanie (Irlande et Nouvelle Zélande)		
<b>Méthode de production</b>	Cheddarisation		
<b>Conditionnement et emballage</b>	Bloc plus ou moins 25Kg, film plastique sous vide, carton		
<b>Transport et T° de réception</b>	bateau, camion		
<b>Conditions de stockage</b>	6° à 10°C		
<b>DLUO</b>	2 ans à 3 ans		
<b>Manutention ou la transformation avant la</b>	Laisser à température ambiante pour faciliter la découpe et le broyage, contrôle visuel et élimination de toute trace de moisie (lavage du bloc de cheddar)		
<b>Composition %</b>	<b>Cheddar jeune</b>	<b>Cheddar entre 3 et 6 mois</b>	<b>Cheddar entre 6 et 9 mois</b>
Taux protéine	25 %	23 %	25 %
Lactose	1,3 %	1,3 %	1,3 %
Calcium	1,8 %	1,8 %	1,8 %

<b>Caractéristique Physico-chimiques</b>	<b>Critère d'acceptation</b>	<b>Référence (réglementaire)</b>
pH	$\geq 5,5 \pm 0,2 \%$	<b>Codex alimentarius CODEX STAN 263-1966</b>
MG	$\geq 48 \%$	
Teneur en eau	$\geq 61 \%$	
Na Cl	$1.75 \pm 0.25\%$	
Couleur	Paille, paille foncé	
Goût	Goût franc lactique	
Odeur	Douce, franche	

<b>Caractéristique microbiologiques</b>	<b>n</b>	<b>c</b>	<b>m</b>	<b>Référence (réglementaire)</b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	100	<b>Arrêté du 24 janvier 1998 JORA n°35</b>
<i>Salmonella sp</i>	5	0	Abs/25g	
<i>Listeria monocytogene</i>	1	0	Abs/25g	

<b>Contaminants</b>	<b>Concentration maximale</b>	<b>Référence (réglementaire)</b>
Conservateurs	Absence	<b>Codex alimentarius CODEX STAN 263-1966</b>
Radioactivité	<600Bq	
Plomb	<0.25mg/Kg	

## APPENDICE E (2)

Tableau E.2 : Fiche descriptive du Beurre

<b>Dénomination</b>	Beurre
<b>Origine</b>	Irlande, France
<b>Méthode de production</b>	pasteurisation du lait cru
<b>Conditionnement et emballage</b>	bloc de 25kg sous film plastique alimentaire+carton
<b>Transport et T° de réception</b>	bateau, camion frigorifique température de réception : -18°C
<b>Conditions de stockage</b>	06° à 08°C
<b>DLUO</b>	18 mois à 02 ans
<b>Manutention avant l'utilisation ou la transformation</b>	Conserver dans des chambres frigorifiques, vérification visuelle
<b>Composition %</b>	
Taux protéine	0,7
Lactose	0,7
Calcium	0,02

<b>Caractéristique Physico-chimiques</b>	<b>Critère d'acceptation</b>	<b>Référence (réglementaire)</b>
pH	4,5 et 4,7	<b>Arrêté interministérielle Du 10/12/1998 JORA n°96</b>
MG	82%	
Teneur en eau	16%	
EST dégraissé	2%	
Indice de peroxyde	0,5 meq d'O <sub>2</sub> actif/kg	
Acide de gras libre	0,35 %	
Couleur	Jaunâtre	
Phosphatase	Négatif	

<b>Caractéristique microbiologiques</b>	<b>n</b>	<b>c</b>	<b>m</b>	<b>Référence (réglementaire)</b>
Germe aérobie à 30 °C	5	2	10 <sup>2</sup>	<b>Arrêté du 24 janvier 1998 JORA n°35</b>
Coliformes	5	2	10	
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10	
Levures	5	2	Absence	
Moisissures	5	2	Absence	
<i>Salmonelle sp</i>	5	0	Absence	

<b>Contaminants</b>	<b>Concentration maximale</b>	<b>Référence (réglementaire)</b>
Plomb	0,05 mg/kg	<b>Arrêté interministérielle Du 10/12/1998 JORA n°96</b>
Fer	0,2 mg/kg	
Cuivre	0,05 mg/kg	

## APPENDICE E (3)

Tableau E.3: Fiche descriptive de la poudre de lait écrémé

<b>Dénomination</b>	Poudre de lait écrémé
<b>Origine</b>	France, Belgique, Irlande
<b>Méthode de production</b>	Pasteurisation du lait, Séchage par atomisation
<b>Conditionnement et emballage</b>	Sacs de 25 kg de polyéthylène et sac en papier triple couche
<b>Transport et T° de réception</b>	Bateau, camions
<b>Conditions de stockage</b>	local frais sec, aéré à l'abri de la lumière
<b>DLUO</b>	18 mois à 2 ans
<b>Manutention avant l'utilisation ou la transformation</b>	Ouvrir juste avant utilisation et vérification visuelle d'absence: grumeaux, particules noirs, corps étranger
<b>Composition %</b>	
Protéines	≥ 35 %
Lactose	49 à 54 %
Cendres	≤ 8 %

<b>Caractéristique Physico-chimiques</b>	<b>Critère d'acceptation</b>	<b>Référence (réglementaire)</b>
pH (par dilution)	6,7 ± 0,2	<b>Arrêté du 08 mai 2008 JORA n°49 Codex alimentarius CODEX STAN 207-1999</b>
Matière grasse	≤ 1,5 %	
Extrait sec	≥ 96 %	
Acidité	≤ 1,8 % (exprimée en acide lactique)	
Indice de Solubilité	≥ 99 %	
Couleur	Blanche à crème	
Goût	Lactés francs. Absence de mauvais goût.	
Odeur	Lactés francs. Absence de mauvaise odeur.	

<b>Caractéristique microbiologiques</b>	<b>n</b>	<b>c</b>	<b>m</b>	<b>Référence (réglementaire)</b>
Germes aérobies à 30°C	1	-	2.10 <sup>5</sup>	<b>Arrêté du 24 janvier 1998 JORA n°35</b>
Coliformes	1	-	1	
Clostridium sulfito-réducteur à 46°C	5	2	Absence	
Antibiotique	1	0	Absence	

## APPENDICE E (4)

**Tableau E.3: Fiche descriptive de la poudre de lait écrémé (suite)**

<b>Contaminants</b>	<b>Concentration maximale</b>	<b>Référence (réglementaire)</b>
Conservateurs	Absence	<b>Arrêté du 27 Octobre 1999 JORA n°80</b>
Radioactivité Americium	1 becquerel /kg	
Radioactivité Césium	1000 becquerel /Kg	
Fer	10 mg/kg	
Cuivre	1,5 mg/kg	
Amidon	0,5 %	
Phosphatase	Absence	
Dioxine	Absence	
Antiseptique	Absence	
Mycotoxine	Absence	

## APPENDICE E (5)

Tableau E.4 : Fiche descriptive de la caséine présure

<b>Dénomination</b>	Caséine présure
<b>Origine</b>	France
<b>Méthode de production</b>	Caséine obtenue par la séparation, le lavage et le séchage du coagulum du lait écrémé et/ou d'autres produits dérivés du lait. Le coagulum est obtenu par réaction de la présure ou d'autres enzymes coagulantes.
<b>Conditionnement et emballage</b>	Sacs de 25 kg de polyéthylène et sac en papier triple couche
<b>Transport et T° de réception</b>	Bateau, camions
<b>Conditions de stockage</b>	local frais sec, aéré à l'abri de la lumière
<b>DLUO</b>	18 mois à 2 ans
<b>Manutention avant l'utilisation ou la transformation</b>	Ouvrir juste avant utilisation et vérification visuelle d'absence: grumeaux, particules noirs, corps étranger
<b>Composition %</b>	
Protéines	≥ 82 % ou ≥ 91 % sur extrait sec
Lactose anhydre	≤ 0,5 %
Cendres	≤ 8 %

<b>Caractéristique Physico-chimiques</b>	<b>Critère d'acceptation</b>	<b>Référence (réglementaire)</b>
pH (par dilution)	7,0 ± 0,3	<b>Codex alimentarius CODEX STAN A-18-1995</b>
Matière grasse	≤ 1,5 %	
Extrait sec	≥ 89,5 %	
Couleur	Blanc à blanc crème.	
Goût	Absence de mauvais goûts (tels que carton, poisson,...).	
Odeur	Absence de mauvaises odeurs.	
Granulométrie	50 μ < G < 250 μ avec un maximum de 15 % <50 μ, 10 % > 250 μ	

<b>Caractéristique microbiologiques</b>	<b>n</b>	<b>c</b>	<b>m</b>	<b>Référence (réglementaire)</b>
Germes aérobies à 30°C	5	2	3.10 <sup>4</sup>	<b>Arrêté du 24 janvier 1998 JORA n°35</b>
Germes aérobies à 50°C	5	2	5.10 <sup>3</sup>	
Coliformes	5	2	Abs/0,1g	
Salmonella	5	0	Absence	

## APPENDICE E (6)

**Tableau E.4 : Fiche descriptive de la caséine présure (suite)**

Contaminants	Concentration maximale	Référence (réglementaire)
Radioactivité Americium	1Bq/kg	<b>Codex alimentarius CODEX STAN A-18-1995</b>
Radioactivité Césium	370 becquerel /Kg	
Cuivre	5 mg/Kg	
Plomb	2 mg/Kg	
Fer	20 mg/Kg	

**Tableau E.5 : Fiche descriptive du sel de fonte**

<b>Dénomination</b>	Orthophosphate monosodique (E339) Orthophosphate monopotassique (E340) Pyrophosphate (E450a) Tripoluphosphate (E450b)
<b>Origine</b>	France
<b>Emballage</b>	sac en papier, sac en plastique ou PPO
<b>Transport</b>	Bateau, camion
<b>Conditions de stockage</b>	Stocker dans un endroit frais et sec (0 – 20 °C) et conserver dans son emballage d'origine
<b>DLC</b>	2 ans
<b>Manutention avant l'utilisation ou la transformation</b>	Ouvrir juste avant utilisation susceptible de motter

Caractéristiques physico-chimiques	Critère d'acceptation	variabilité	Référence (réglementaire)
Couleur	Blanchâtre	-	Arrêté interministériel 14 Février 2002 JORA n°31
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	42,6 %	41,0 - 43,4	
Titre	98,2 %	97,0 min	
pH solution à 1%	12,29	11,7 – 12,5	
Insolubles dans l'eau	< 0,05 %	0,2 max	
Perte à la dissication (105°)	0,20 %	2,0 max	
<b>Impuretés (mg/Kg)</b>			<b>Référence (réglementaire)</b>
Plomb	< 2	2 max.	Arrêté interministériel 14 Février 2002 JORA n°31
Arsenic	0,2	2 max.	
Fer	4,2	10,0 max.	
Cadmium	< 0,5	1 max.	
Mercuré	< 1	1,0 max.	
Métaux lourds	< 10	10,0 max.	

## APPENDICE E (7)

Tableau E.6 : Fiche descriptive du tri calcium de phosphate

<b>Dénomination</b>	Phosphate tricalcique (E341)
<b>Origine</b>	Etats unis d'Amérique
<b>Emballage</b>	sac en papier, sac en plastique ou PPO
<b>Transport</b>	Bateau, camion
<b>Conditions de stockage</b>	Stocker dans un endroit frais et sec (0 – 20 °C) et conserver dans son emballage d'origine
<b>DLC</b>	36 mois
<b>Manutention avant l'utilisation ou la transformation</b>	Ouvrir juste avant utilisation susceptible de motter

<b>Caractéristiques physico-chimiques</b>	<b>Critère d'acceptation</b>	<b>variabilité</b>	<b>Référence (réglementaire)</b>
Couleur	Blanchâtre	-	Arrêté interministériel 14 Février 2002 JORA n°31
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	39 %	38,5 - 40	
Teneur en calcium	36 %	34 – 40	
pH solution à 1%	6,5	6 – 8	
Insolubles dans l'eau	Insoluble	-	
<b>Impuretés (mg/Kg)</b>			<b>Référence (réglementaire)</b>
Plomb	< 2	2 max.	Arrêté interministériel 14 Février 2002 JORA n°31
Arsenic	< 2	2 max.	
Fer	< 50	50 max.	
Cadmium	< 1	1 max.	
Mercure	< 1	1 max.	
Métaux lourds	< 10	10,0 max.	

APPENDICE F

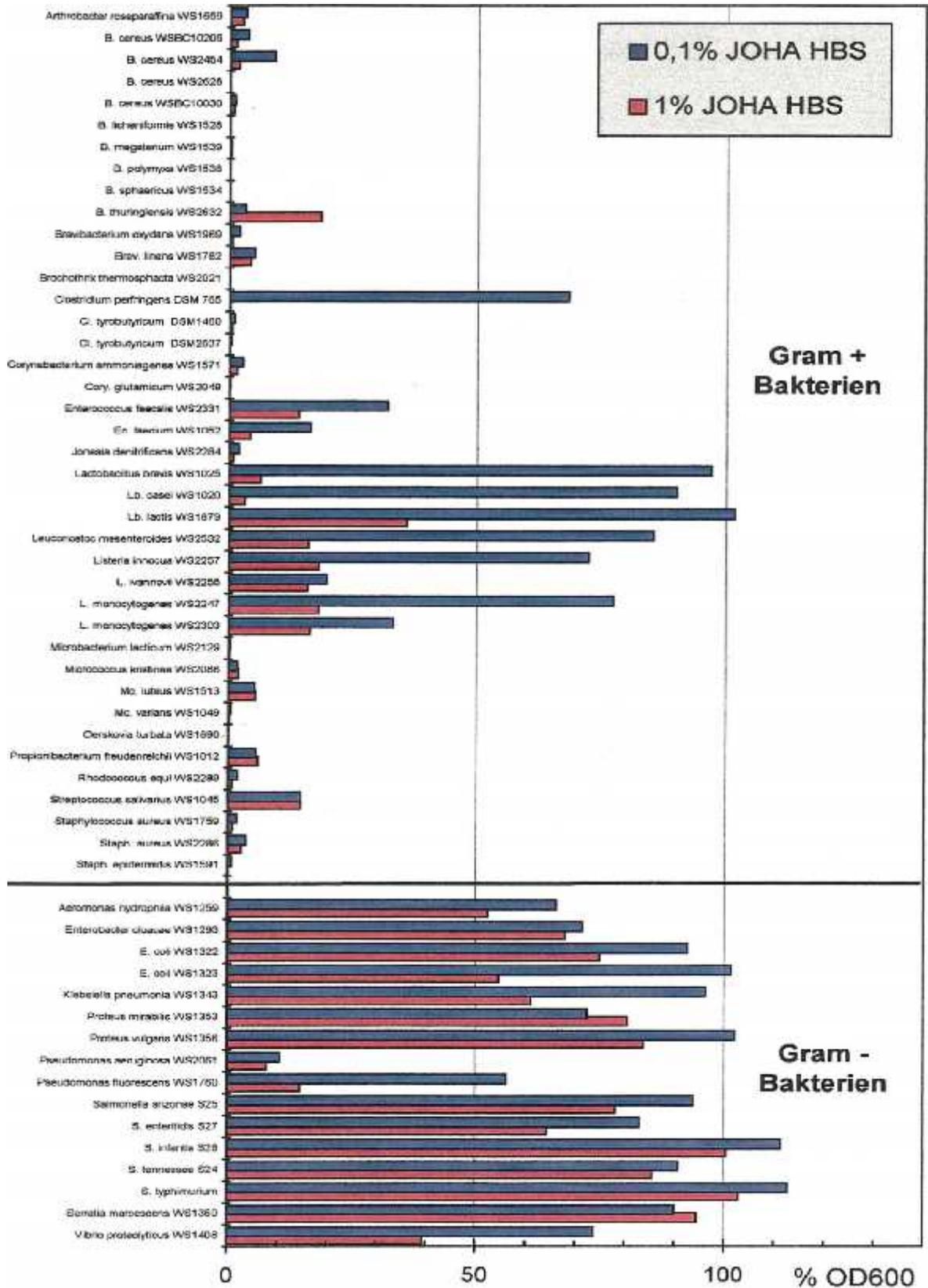


Fig F.1 : L'effet bactériostatique d'un sel de fonte (JOHA HBS) sur des bactéries pathogènes Gram+ et Gram- [Loessner, M. and Mair, S, 1999]

## APPENDICE G

Tableau G.1 : Plan de vérification

PRPo	Paramètre de vérification	Objectif (s)	Méthode de Vérification	Fréquence / échantillonnage	Responsable	Enregistrement
<b>PRPo N° 01: Stockage matières premières</b>	Coliformes Totaux	S'assurer de l'efficacité du stockage des matières premières	NF V 08 – 051	1 fois par mois même échantillon	Assistant laboratoire chargé de suivi des matières premières	Bulletin d'analyse interne et externe
	Coliforme Fécaux		NF V 08 – 051			
	<i>Staphylococcus aureus</i>		Arrêté du 24 mai 2004 JORA n° 43			
	Clostridium sulfito-réducteur à 46°C		NF T90 - 415			
	<i>Listeria monocytogene</i>		NF V 08 – 055			
	Germes totaux		NF V 08 – 002			
	levures et moisissures		ISO 7954			
	Spores gazogènes		Mode opératoire interne			
	pH		Analyses physico chimiques des matières premières (pH, protéolytique, oxydation des lipides)	1 fois par mois même échantillon		
<b>PRPo N° 02 : Dosage des sels de fonte</b>	Coliformes Totaux	Assurer la bonne qualité microbiologique du produit fini	NF V 08 – 051	Quotidien	Assistant laboratoire du contrôle du produit fini	Bulletin d'analyse interne
	Coliforme Fécaux		NF V 08 – 051			
	<i>Staphylococcus aureus</i>		Arrêté du 24 mai 2004 JORA n° 43			
	Clostridium sulfito-réducteur à 46°C		NF V 08 – 055			
	Germes totaux		NF V 08 – 002			
	levures et moisissures		ISO 7954			
	Spores gazogènes		Mode opératoire interne			
	la vérification des résultats d'étalonnage des équipements de pesage	Assurer la fiabilité des EMCE	Etalonnage des EMCE	Selon le plan d'étalonnage	Responsable maintenance	Plan de vérification des EMCE

## APPENDICE G

Tableau G.1 : Plan de vérification

PRPo	Paramètre de vérification	Objectif (s)	Méthode de Vérification	Fréquence / échantillonnage	Responsable	Enregistrement
<b>PRPo N° 03 : Chloration de l'eau de process</b>	Germes aérobies à 37°C/ml	S'assurer de l'efficacité de la chloration de l'eau	NF V 08 – 002	01 fois par semaine l'hiver 02 fois par semaine l'été	Assistant laboratoire chargé du suivie eau	Bulletin d'analyse interne
	Germes aérobies à 22°C/ml		NF V 08 – 002			
	Coliformes à 37°C		NF V 08 – 051			
	Streptocoques D/50ml		NF T 90416			
	Clostridium sulfito-réducteur à 46°C/ml		NF T90 - 415			
<b>PRPo N° 04 : Nettoyage en place</b>	Germes aérobies à 37°C/ml	Assurer l'efficacité du NEP microbiologique des équipements nettoyés	NF V 08 – 002	01 fois par semaine	Assistant laboratoire chargé du suivie eau	Bulletin d'analyse interne
	Germes aérobies à 22°C/ml		NF V 08 – 002			
	Coliformes à 37°C		NF V 08 – 051			
	Streptocoques D/50ml		NF T 90416			
	Clostridium sulfito-réducteur à 46°C/ml		NF T90 - 415			
	Recherche des résidus de produit de nettoyage dans les eaux de rinçage final	Assurer l'efficacité du rinçage final	Analyse du pH, le test de phénophtaléine	01 fois par semaine	Hygiéniste / Assistant Laboratoire	Fiche d'enregistrement du NEP
<b>PRPo N° 05 : Stockage et livraison à froid du produit fini</b>	Coliformes Totaux	S'assurer de l'efficacité du stockage du produit fini	MO.R4.BA.3	Quotidien	Hygiéniste /Pilote de fabrication	Fiche contrôle des aires de stockage
	Coliforme Fécaux		MO.R4.BA.4			
	Staphylococcus aureus		MO.R4.BA.5			
	Clostridium sulfito-réducteur à 46°C	Assurer l'efficacité de la DLC déterminé par l'analyse microbiologique du produit fini juste avant épuisement de la DLC	MO.R4.BA.7	A la moitié de la DLC et 15 jours avant épuisement de la DLC	Assistant laboratoire du contrôle du produit fini	bulletin d'analyse

## APPENDICE G

Tableau G.1 : Plan de vérification

CCP	Paramètre de vérification	Objectif (s)	Méthode de vérification	Fréquence / échantillonnage	Responsable/ remplaçant	Enregistrement
<b>CCP N° 01: Stérilisation</b>	Coliformes Totaux	S'assurer de l'efficacité de stérilisation	NF V 08 – 051	1 fois / mois	Assistant laboratoire du contrôle du produit fini	Bulletin d'analyse interne et externe
	Coliforme Fécaux		NF V 08 – 051			
	<i>Staphylococcus aureus</i>		Arrêté du 24 mai 2004 JORA n° 43			
	Clostridium sulfito-réducteur à 46°C		NF T90 - 415			
	<i>Listeria monocytogene</i>		NF V 08 – 055			
	Germes totaux		NF V 08 – 002			
	levures et moisissures		ISO 7954			
	Spoires gazogènes		Mode opératoire interne			
<b>CCP N° 02: Conditionnement de fromage fondu en portion</b>	Coliformes Totaux	S'assurer de l'efficacité de pasteurisation	NF V 08 – 051	2 fois / mois	Assistant laboratoire du contrôle du produit fini	Bulletin d'analyse interne
	Coliforme Fécaux		NF V 08 – 051			
	<i>Staphylococcus aureus</i>		Arrêté du 24 mai 2004 JORA n° 43			
	Clostridium sulfito-réducteur à 46°C		NF T90 - 415			
	Germes totaux		NF V 08 – 002			
	levures et moisissures		ISO 7954			
	Spoires gazogènes		Mode opératoire interne			
<b>CCP N° 03: Filtration</b>	Dangers physiques identifiés lors de l'analyse des dangers	S'assurer de l'efficacité de la filtration	visuel	Quotidien	Assistant laboratoire chargé du suivie eau	Bulletin d'analyse interne
			Faire passer le produit à travers un tamis de 2 mm de tailles de mailles	3 fois / mois		

## APPENDICE H

8	JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 17	28 Rabie El Aouel 1431 14 mars 2010
<p><b>Décret exécutif n° 10-90 du 24 Rabie El Aouel 1431 correspondant au 10 mars 2010 complétant le décret exécutif n° 04-82 du 26 Moharram 1425 correspondant au 18 mars 2004 fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est liée aux animaux, produits animaux et d'origine animale ainsi que de leur transport.</b></p> <p>-----</p> <p>Le Premier ministre,</p> <p>Sur le rapport du ministre de l'agriculture et du développement rural,</p> <p>Vu la Constitution, notamment ses articles 85-3° et 125 (alinéa 2) ;</p> <p>Vu la loi n° 88-08 du 26 janvier 1988 relative aux activités de médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale, notamment son article 9 (alinéas 3, 5 et 8) ;</p> <p>Vu le décret présidentiel n° 09-128 du 2 Joumada El Oula 1430 correspondant au 27 avril 2009 portant reconduction du Premier ministre dans ses fonctions ;</p> <p>Vu le décret présidentiel n° 09-129 du 2 Joumada El Oula 1430 correspondant au 27 avril 2009 portant reconduction dans leurs fonctions de membres du Gouvernement ;</p> <p>Vu le décret exécutif n° 88-252 du 31 décembre 1988 fixant les conditions d'exercice à titre privé des activités de médecine vétérinaire et de chirurgie des animaux ;</p> <p>Vu le décret exécutif n° 04-82 du 26 Moharram 1425 correspondant au 18 mars 2004 fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est liée aux animaux, produits animaux et d'origine animale ainsi que de leur transport ;</p> <p>Vu le décret exécutif n° 04-189 du 19 Joumada El Oula 1425 correspondant au 7 juillet 2004 fixant les mesures d'hygiène et de salubrité applicables aux produits de la pêche et d'aquaculture, notamment son article 38 ;</p> <p>Après approbation du Président de la République ;</p> <p><b>Décète :</b></p> <p>Article 1er. — Le présent décret a pour objet de compléter les dispositions du décret exécutif n° 04-82 du 26 Moharram 1425 correspondant au 18 mars 2004, susvisé.</p>	<p>Art. 2. — Les dispositions du 5ème tiret de <i>l'article 2</i> du décret exécutif n° 04-82 du 26 Moharram 1425 correspondant au 18 mars 2004, susvisé, sont complétées et rédigées comme suit :</p> <p><i>"Art. 2. — .....</i></p> <p>— les établissements dont l'activité est liée aux produits de la pêche et de l'aquaculture, notamment les établissements de gestion des halles à marée et des navires usines ;".</p> <p>Art. 3. — Les dispositions de <i>l'article 3</i> du décret exécutif n° 04-82 du 26 Moharram 1425 correspondant au 18 mars 2004, susvisé, sont complétées par un dernier tiret rédigé comme suit :</p> <p><i>"Art. 3. — .....</i></p> <p>— <b>Système Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) :</b> 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 animale pour évaluer les dangers et identifier les points critiques qui menacent la salubrité et la sécurité des aliments dans le but de les maîtriser".</p> <p>Art. 4. — Les dispositions de <i>l'article 8</i> du décret exécutif n° 04-82 du 26 Moharram 1425 correspondant au 18 mars 2004, susvisé, sont complétées par un dernier alinéa rédigé comme suit :</p> <p><i>"Art. 8. — .....</i></p> <p>Le contenu, les prescriptions et les méthodes à mettre en oeuvre au titre du HACCP sont déterminés par arrêté du ministre chargé de l'autorité vétérinaire, ou le cas échéant, par arrêté conjoint du ministre chargé de l'autorité vétérinaire et du ministre sectoriellement compétent".</p> <p>Art. 5. — Il est inséré dans le décret exécutif n° 04-82 du 26 Moharram 1425 correspondant au 18 mars 2004, susvisé, un <i>article 14 bis</i> rédigé comme suit :</p> <p><i>"Art. 14 bis. — Pour garantir la salubrité de certains produits animaux, la durée de validité de l'agrément sanitaire s'y rapportant peut être définie selon des modalités et à des conditions précisées par arrêté du ministre chargé de l'autorité vétérinaire".</i></p> <p>Art. 6. — Le présent décret sera publié au <i>Journal officiel</i> de la République algérienne démocratique et populaire.</p> <p>Fait à Alger, le 24 Rabie El Aouel 1431 correspondant au 10 mars 2010.</p> <p>Ahmed OUYAHIA.</p>	

## REFERENCES

1. FAO/WHO, "Application of risk analysis to food standards issues". Report of the joint FAO/WHO expert consultation, Geneva, (March 1995).
2. FAO/WHO, "Risk management and food safety". Report of a joint FAO/WHO consultation, Rome, (January 1997).
3. Association danoise de normalisation, "Danish standard HACCP System Certification according to DS 3027", (1998).
4. OMS, "Réflexions sur la formation pour l'application du système de l'analyse des risques et points de contrôle critiques à l'industrie agro-alimentaire", (1993).
5. Boutou, O., "Management de la sécurité des aliments : de l'HACCP à l'ISO 22000", AFNOR ed, La Plaine Saint-Denis Cedex, (2006), 314 p.
6. Green, R. , et HY, M., "La traçabilité: un instrument de la sécurité alimentaire", *Agroalimentaire*, n°15, (Décembre 2002), 19 – 28.
7. Walker, E., Pritchard, C., & Forsythe, S., "Hazard analysis critical control point and prerequisite programme implementation in small and medium size food business", *Food Control*, 14, (2003), 169 - 174.
8. Gaaloul, I., Riabi, S. and Ghorbel, R., "Implementation of ISO 22000 in cereal food industry "SMID" in Tunisia", *Food Control*, 22, (2011), 59 – 66.
9. Amgar, A., "La méthode HACCP et la sécurité alimentaire: un outil clé de la prévention dans les entreprises alimentaires", (2002).

10. Hontz, L. R., & Scott, V. N., "The role of the prerequisite programs in managing a HACCP system", Dairy, Food and Environmental Sanitation, 18, (1998), 418 - 423.
11. AFNOR. "Norme NF EN ISO 22000 : Système de management de la sécurité des denrées alimentaires - Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire". (Octobre 2005).
12. Manivisharma, S. K., "Biofilms evaluation as an essential component of HACCP for food/dairy processing industry e a case". Food Control, 13, (2002), 469 - 477.
13. Mortimore, S. "How to make HACCP really work in practice", Food Control, 12, (2001), 209 - 215.
14. Sperber, W. H., Stevenson, K. E., Bernard, D. T., Deibel, K. E., Moberg, L. J., Walker, E., and al., "Hazard analysis critical control point and prerequisite programme implementation in small and medium size food business". Food Control, 14, (2003), 169 - 174.
15. Wallace, C., and Williams, T., "Pre-requisites: a help or a hindrance to HACCP", Food Control, 12, (2001), 235 - 240.
16. William, H., "HACCP does not work from farm to table", Food Control, 16, (2005), 511 - 514.
17. ANIA, "Les 15 questions posées par les chefs d'entreprises sur la norme ISO 22000", (Septembre 2006).
18. Linton, R.H., "*Controlling Food Safety Using the HACCP Approach and Prerequisite Programs*", Purdue University, *Food Safety Issues*, (2001).
19. Sperber, W.H., "HACCP and transparency". Food Control, 16, (2005), 505–509.

20. Faergemand J. et Jespersen D., "La norme ISO 22000 garantira l'intégrité de la chaîne alimentaire", *ISO Management système*, (Septembre 2004).
21. Mortimore S. et Wallace C., "HACCP guide pratique", Editions Polytechnica, (1996).
22. Buscemi K., "Hazard Control", Appliance Manufacturer, (August 2004).
23. Anonyme, "Problématique de la sécurité des aliments en phase de création d'une résistance de restauration rapide", Thèse de doctorat vétérinaire, Ecole national vétérinaire d'Alfort, (2007).
24. Faergmand, J., "La série ISO 22000, Des normes mondiales pour la sécurité des chaînes logistiques alimentaires", *ISO Management Systems*, (Mai- Juin 2008), 4 - 6.
25. Amgar, A., "La méthode HACCP et la sécurité alimentaire : un outil-clé de la prévention dans les entreprises alimentaires". *Face au Risque*, n°388, (Décembre 2002).
26. Bonne, R., et al., "Lignes directrices sur le HACCP, BPH et BPF pour les PME de l'ASEAN", Comité Européen de Normalisation. Programme ECASEAN de coopération économique sur les normes, la qualité et l'évaluation de conformité. *Asia*. (2003), 69-236.
27. Frost, R., "La sécurité des produits dans la chaîne d'approvisionnement alimentaire passe par l'ISO 22000". *ISO Management Systems*, (Juillet-Août 2005), 28.
28. AFNOR. "Norme NF X 50-130 : Système de management de la qualité - Principes essentiels et vocabulaire", (Octobre 2005).

29. Douieb H. "Mise en oeuvre d'une approche intégrée du système HACCP et ISO 22000: 2005 dans une unité de conservation des câpres", *Journal Internet de la salubrité des aliments*, Vol.12, (2010), 53-61.
30. Griffith, C., "HACCP and the management of healthcare associated infections. Are there lessons to be learnt from other industries? " *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 19, (2006), 351–367.
31. Pillay, V. and Muliyl, V., "ISO 22000 Food Safety Management Systems the one Universal Food Safety Management Standard that Works Across All Others", SGS Systems and Certifications Services, (2005).
32. Arvanitoyannis, I.S. and Hadjicostas, E. "Quality Assurance and Safety Guide for the Food and Drinks Industry", Mediterranean Agronomic Institute, Chania, (2001), 73 - 83.
33. FAO/WHO "Joint FAO/WHO Food Standards Programme Codex Alimentarius Commission for Amendments to the procedural manual", Geneva, (2005).
34. FAO, "Food Safety Certification", Rome, Italy, (2006).
35. AFNOR. "Norme NF EN ISO 22000 : Système de management de la sécurité des denrées alimentaires - Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire". (Octobre 2005).
36. Pan American Health Organization (PAHO), "Code of Practice for Food Premix Operations", Nutrition Unit Family and Community Health Area, Washington, DC, (2005).
37. Jouve, J., L., (S.D.) "La méthode HACCP : analyse des dangers, points critiques pour leur maîtrise", Guide de l'utilisateur, 65 p.

38. FAO/OMS, "Comprendre le Codex Alimentarius", FAO/OMS ed, Rome, (2005), 47p.
39. Brayan, F., L., "Risks of practices, procedures and processes that lead to outbreaks of foodborne disease". Journal of food protection, 51, (1988), 663 - 673.
40. Henson, S., J., and Caswell, J., "La regulacion de la seguridad alimentaria: perspective general de las cuestiones actuales", Revista Asturiana de Economía, n°.22, (2001), 7-26.
41. Bottino, P., "Analyse des dangers «HACCP»", AFAQ, AFNOR, Alpes-Côte d'Azur, (2005).
42. Amgar, A., "La méthode HACCP et la sécurité alimentaire : un outil-clé de la prévention dans les entreprises alimentaires". Face au Risque, n°388, (Décembre 2002).
43. Anonyme, "Code d'usage international recommandé: Principes généraux d'hygiène alimentaire", Appendice au CAC/RCP 1-1969, RÉV. 4, (2003).
44. Jouve, J., L., (S.D.) "La méthode HACCP : analyse des dangers, points critiques pour leur maîtrise", Guide de l'utilisateur, 65 p.
45. Ropkin, K., and Beck, A., J., "Evaluation of worldwide approaches to the use of HACCP to control food safety", Trends in Food Science Technology, 11, (2000), 10-21.
46. Bolnot, F., H., "La méthode HACCP : application au domaine de la restauration", collective. Bull. Soc. Vét. Prat. de France, 82, (1998), (4), 203 - 228.

- 47.**Anonyme, "Codex alimentarius: Système d'analyse des dangers-Points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et directive concernant son application", Appendice au CAC/RCP 1-1969 Rév., 4, (2003).
- 48.**Blanc, D., "ISO 22000, HACCP et sécurité des aliments : Recommandations, outils, FAQ et retours de terrain", AFNOR ed, La Plaine Saint Denis, Cedex, (2006), 329 p.
- 49.**Anonyme, "Note de service DGAL/SDSSA/N2004-8193 du 28 juillet 2004 sur la publication au Journal Officiel des Communautés européennes du « paquet d'hygiène »", (2004).
- 50.**Anonyme, "La méthode HACCP dans le plan de maîtrise sanitaire : Mise en place et contrôle officiel", Thèse de doctorat vétérinaire, Université Claude Bernaire-Lyon, (2006). 101 p.
- 51.**Anonyme, "Règlement (CE) n°882/2004 du Parlement européen et du conseil du 30 avril 2004 relatif aux contrôles officiels effectués pour s'assurer de la vérification du respect des animaux et la législation alimentaire, santé animale et au bien-être animal. Journal officiel des Communautés européennes", (Juin 2004).
- 52.**Anonyme, "Règlement (CE) n°852/2004 du Parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires", Journal officiel des Communautés européennes, (Juin 2004).
- 53.**AFNOR. "Norme NF V 01-006 : Place de l'HACCP et application de ses principes pour la maîtrise de la sécurité des aliments et des aliments pour animaux- Hygiène des aliments", (Septembre 2008).
- 54.**Pierson, M., D., and Corlett, J., R., "HACCP Principles and application", Van Nostrand Reinhold, New York, (1992).

- 55.**AFNOR, "Norme NF V 01-002 : Hygiène des aliments : Glossaire français anglais". (Août 2003).
- 56.**FDA, "Analyse des dangers et points critiques, principe point de contrôle et directive concernant la demande, Comité consultatif national sur la microbiologie pour les aliments", (Août 1997).
- 57.**Jouve, J., "Le HACCP un outil pour l'assurance de la sécurité des aliments", In C..M. Bourgeois, J.F. Mescle and J. Zucca (eds), Microbiologie alimentaire : Aspect microbiologique de la sécurité des aliments, Lavoisier-Tec& Doc ed, Paris, (1996), 496-509.
- 58.**Jouve, J., L., "La qualité microbiologique des aliments : maîtrise et critères", 2ème édition. Polytechnica ed, Paris, (1996), 563.
- 59.**Anonyme, "Lignes directrices pour l'évaluation des guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP", (Juin 2007)
- 60.**Arthaud, J., F., "Le HACCP et l'industrie, la méthode et guide d'application", Ed : Arilait recherche, Paris, vol.1, (1997),75 p.
- 61.**Bonnaud, L., et al., "La production de la sécurité sanitaire au quotidien : l'inspection des services vétérinaires en abattoir", INRA ed. IVRY-Sur-Seine Cedex, France, (1998).
- 62.**Bornet, G., "La place des analyses microbiologiques de denrées alimentaires dans le cadre d'une démarche d'assurance de la sécurité", Revue Méd. Vét., 151, (2000), 89, 805-812.
- 63.**ICMSF, "Microorganisms in Foods IV. Application of the hazard analysis critical control point (HACCP) system to ensure microbiological safety and quality", Blackwell Scientific Oxford: Publications Limited, (1988).

64. Corlett, D.A., HACCP User's Manual, Gaithersburg, MD: Aspen Publishers. XIV, (1998), 93, 121, 130, 234–242, 252, 368–380.
65. Jarvis, B., Good manufacturing practice. In: Robinson, R.K., Batt, C.A. and Patel, P.D. (eds) Encyclopedia of Food Microbiology, Vol. 2, London: Academic Press, (1999), 961– 972.
66. McSwane, D., Rue, N. and Linton, R., Essentials of Food Safety & Sanitation, 2<sup>nd</sup> edn, New Jersey: Prentice Hall, 7, (2000), 34–42, 49–50, 70–71, 190–191, 214–217, 238–240, 289–312, 339–340.
67. Slatter, J., Hazard analysis critical control point. Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition, (2003), 3023–3028.
68. Da Cruz, A.G., Cenci, S.A. and Maia, M.C.A. Quality assurance requirements in produce processing. Trends in Food Science and Technology, 17, (2006), 406–411.
69. Untermann, F., Food safety management and misinterpretation of HACCP. Food Control, 10, (1999), 161–167.
70. Motarjemi, Y., Regulatory assessment of HACCP: A FAO/WHO consultation on the role of government agencies in assessing HACCP. Food Control, 11(5), (2000), 341–344.
71. Landy, G., "AMDEC Guide pratique", AFNOR ed, La Pleine Saint-Denis Cedex, (2007), 227 p.
72. Hulebak, K.L. and Schlosser, W., Hazard analysis and critical control point (HACCP) history and conceptual overview. Risk Analysis, 22(3), (2002), 547–552.
73. Parguel, P., Gautier, J., M., "L'application du HACCP en élevage laitier : historique des essais d'application et point de vue des « acteurs » sur la généralisation de la démarche", Département techniques d'Elevage et

Qualité, Service Bien- être animal, Santé, Hygiène et Traçabilité, Ministère de l'alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche, Paris, (Mars 2009).

74. AFNOR. “ Norme ISO 22005 : Traçabilité de la chaîne alimentaire — Principes généraux et exigences fondamentales s'appliquant à la conception du système et à sa mise en œuvre ”, (Juillet 2007).
75. Barrow, P.A. and Wallis, T.S., Vaccination against Salmonella infections in Food Animals: Rationale, Theoretical Basis and Practical Application. In Salmonella in Domestic Animals, C. Wray and A. Wray Eds, CAB International, (2000), ISBN O 85 199 261 7, 323-339.
76. Grimont, P.A.D., Grimont, F. and Bouvet, P. Taxonomy of the Genus Salmonella. In Salmonella in Domestic Animals, C. Wray and A. Wray Eds, CAB International, (2000), ISBN O 85 199 261 7, 1-17.
77. Popoff, M.Y., Bockemühl, J and Brenner, F.W., Supplement 1997 to the Kauffmann-White scheme. Research in Microbiology, (1998), 149, 601-604.
78. Jay, J.M., Modern Food Microbiology. Academic Press, New-York, (1996).
79. Afssa, “Appréciation quantitative des risques liés à Escherichia coli O157:H7 dans les steaks hachés surgelés consommés en restauration familiale en France par les enfants de moins de 16 ans”, (2007).
80. Afssa, “Avis du 15 juillet 2008 de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) relatif aux souches d'Escherichia coli productrices de shigatoxines considérées comme pathogènes pour l'Homme”, (2008).
81. Institut de Veille Sanitaire, “Morbidity and Mortality due to infectious diseases of food origin in France”, France, (Mars 2004).
82. OMS, “Risk Assessment of Listeria monocytogenes in Ready to-eat Foods: Interpretative Summary”, (2004).

- 83.**Afssa, "Rapport de la commission d'étude des risques liés à *Listeria monocytogenes*", (Juillet 2000).
- 84.**Lailler, L. et al., "Fiche de description de danger microbiologique transmissible par les aliments : *Staphylococcus aureus* et entérotoxines staphylococciques, Staphylocoque doré", Afssa, (Janvier 2009).
- 85.**Labbe, R., *Clostridium perfringens*. In *Foodborne Bacterial Pathogens*, Doyle M. P. (Ed.), Marcel Dekker, New York, (1989), 191-234.
- 86.**Petit, N. et al., *Clostridium perfringens* : toxinotype and genotype. *Trends Microbiol* (7), (1999), 104-110.
- 87.**Haeghebaert, S. et al., Les toxi-infections alimentaires collectives en France, en 1999 et 2000, *BEH* (23), (2002), 105-109.
- 88.**Haeghebaert, S. et al., Les toxi-infections alimentaires collectives en France en 2001, *BEH* (50), (2002), 249-251.
- 89.**Mead, P. S. et al., Food-related illness and death in the United States. *Emerg. Infect. Dis.* (5), (1999), 607-625.
- 90.**Adak, G. K. et al., Trends in indigenous food borne disease and deaths, England and Wales. *Gut* (51), (2002), 832-841.
- 91.**Branger, A., Richer, M. M. et Rostel, S., "Alimentation, sécurité et contrôle microbiologiques", EDUCARI ed, DIJON Cedex, (2007), 205 p.
- 92.**Branger, A., Richer, M. M. et Rostel, S., "Alimentation et processus technologiques", EDUCARI ed, DIJON Cedex, (2007), 295 p.
- 93.**Afssa, "Fiche 19 : Evaluation des risques sanitaires liés au dépassement des limites de qualité des nitrates et des nitrites dans les eaux destinées à la consommation humaine", (2004).

- 94.** Pfohl-Leszkowicz, A., “ Les Mycotoxines dans l'alimentation: évaluation et gestion du risque”, Paris, Tec & doc, Lavoisier, (1999).
- 95.** Moll, M. et Moll, N., “ Sécurité alimentaire du consommateur 2<sup>e</sup> édition ”, Paris, Tec & doc, Lavoisier, (2002).