



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur Vétérinaire

HACCP en Agroalimentaire

Présenté par

Akli Ali

Ben mahrouche Akli Amine

Jury :

Président(e) :	Dr Mokrani D	MCB	ISV Blida
Examineur :	Dr Baazize Ammi D	MCA	ISV Blida
Promoteur :	Dr Kaddour A	MAA	ISV Blida

Année : 2020/2021

Remerciements

Je remercie en premier lieu *le bon Dieu*, le clément et le miséricordieux de m'avoir donné la force et la patience pour pouvoir réaliser ce modeste travail.

Je remercie mon encadreur **M' KEDDOUR** qui m'a guidé tout au long de ce travail. Je le remercie également pour sa disponibilité et ses judicieux conseils qui ont contribué à alimenter ma réflexion et l'évolution de ce travail.

Nous tenons à remercier les membres de jury, **Dr Mokrani** et **Dr Baazize Ammi-D** pour avoir accepté d'évaluer ce travail.

Nos profonds remerciements vont également à tous les enseignants qui nous ont enseigné tout au long de notre cursus universitaire pour leur aide, encouragement et soutien moral.

Nous exprimons nos remerciements les plus sincères à tous ceux qui nous ont aidés de près et de loin, à tous ceux qui nous ont consacré une grande partie de leur temps.

Dédicaces

À chaque étape importante achevée de notre vie, il convient de faire une pause pour regarder en arrière et se rappeler toutes ces personnes avec lesquelles nous avons passé tous ces bons moments de notre parcours, mais aussi les mauvais. Ces personnes qui nous ont aidées sans jamais rien attendre au retour, soutenues sans réserve, aimées sans compter, ces personnes pour qui notre bonheur, notre réussite comptaient énormément, pour qui un malheur en nous, en eux se transforme en pleur

C'est avec une énorme joie et plaisir que je dédie mon travail à tous ceux qui ont contribué à sa réalisation de près soit-il ou de loin.

A mes parents qui m'ont guidé durant les moments les plus pénibles de ce long chemin, et surtout ma mère qui a sacrifiée toute sa vie afin de me voir devenir ce que je suis.

A mes frères et sœurs, mes tantes et mes oncles.

A mes grands-parents que j'aime tellement qui nous ont quittés avant de pouvoir assister à cet instant surtout ma chère grand-mère kheloudja.

A mon binôme amine

A Toute mes amis said yanis fateh fafi athmane madjid sliman woups mouloud sissa keddour wassim khaled charaf mustafa rachad becetti nadjat nassima & nassima katia zaina mellissa assia sabrina lynda zahia lisa ludmila tafsut mounia.

Sans oublier mes amis(es) avec qui j'ai partagé mes bons et pires moments, soit durant tout mon cursus du primaire à l'université soit en dehors de mon cursus d'études.

Akli Ali

Dédicaces

Je dédie ce travail dans lequel veuillez trouver l'expression de mon respect plus profond et mon affection la plus sincère. :

A mes parents :

* A ma maman qui m'a soutenu et encouragé durant ces années d'études.

Qu'elle trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

* À la mémoire de mon père (lah irahmo).

A mon frère et mes sœurs :

Pour ses soutiens moral et leurs conseils précieux tout au long de mes études.

A mes grands-parents mes tantes, mes oncles :

Qui je souhaite une bonne santé.

A ma femme :

Je te souhaite d'être heureuse et en bonne santé.

A mon binôme :

Ali Akli.

A mes amis :

* Said Yanis Ilyes Achraf Zinou Rahim Athmane Madjid Sliman Woups Mouloud Keddour
Wassim Khaled Charaf Mustafa Rachad Becetti.

* surtout **Nassima timsit**. Katia Nadjat Zaina Faiza Djennat Hassiba Nassima Mellissa
Assia Sabrina Lynda Zahia.

Sans oublier mes amis(es) avec qui j'ai partagé mes bons et pires moments, soit durant tout mon cursus du primaire à l'université soit en dehors de mon cursus d'études.

Résumé

La sécurité des aliments est devenue un enjeu majeur pour la santé du consommateur. Le système HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) est reconnu au niveau mondial comme un moyen de gestion de la sécurité des aliments, il s'agit d'un système d'assurance de la qualité.

La mise en place d'un plan HACCP correctement appliqué, basé sur les déterminations des points critiques CCP et les actions correctives correspondantes, permettront de réduire les contaminations à des seuils acceptables et de préserver ainsi la santé des consommateurs.

Mots Clés : HACCP, CCP, Sécurité des Aliments, contamination.

Abstract

Food safety has become a major issue for consumer health. HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) is recognised worldwide as a means of food safety management, a quality assurance system.

The implementation of a properly applied HACCP plan, based on CCP determinations and corresponding corrective actions, will reduce contamination to acceptable levels and thus preserve consumer health.

Keywords : HACCP, CCP, Food Safety, contamination.

ملخص

أصبحت سلامة الأغذية قضية رئيسية تتعلق بصحة المستهلك. نظام HACCP (نقطة التحكم الحرجة لتحليل المخاطر) معترف به عالميًا كطريقة لإدارة سلامة الأغذية، إنه نظام لضمان الجودة.

سيؤدي التنفيذ الصحيح لنظام تحليل المخاطر المطبق، بناءً على قرارات CCP والإجراءات التصحيحية المقابلة، إلى تقليل المخاطر إلى مستويات مقبولة وبالتالي حماية صحة المستهلكين.

الكلمات المفتاحية: HACCP، CCP، سلامة الغذاء، المخاطر

Sommaire

Remerciement

Dédicaces

Résumé

Abstract

ملخص

Sommaire

Introduction 1

Partie bibliographique

Chapitre 1 : définition et principes 2

1. Définition de l'HACCP 2

2. Historique et origine du système HACCP 2

3. But et objectifs du système HACCP 3

4. Les éléments du système HACCP 3

4.1. Programmes prérequis (PRP) 4

4.2. Plan HACCP 5

5. principes du système HACCP 5

Chapitre 2 : Etapes

1. Constituer L'équipe HACCP 9

2. Décrire le produits 9

3. Déterminer l'usage prévu pour le produit 9

4. Etablir un diagramme des opérations 10

5. confirmer sur place (sur site) le diagramme des opérations 11

6. énumérer tous les dangers potentiels associés à chacune des étapes,

effectuer une analyse des risques et définir les mesures permettant de maîtriser	
Les dangers ainsi identifier	12
6.1. Danger biologique	12
6.2. Danger chimique	12
6.3 Danger physique	13
7. Déterminer les points critiques pour les maîtriser	18
8. Fixer des seuils critiques pour chaque CCP	19
9. Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser le CCP	19
10. Etablir un plan d'action corrective	21
11. Instaurer des procédures de vérification	21
12. Constituer des dossiers et tenir des registres	22
Conclusion	23
Références bibliographiques	25

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les dangers physiques rencontrés dans les aliments	13
Tableau 2 : exemple des dangers	14
Tableau 3 : Détermination des dangers par la méthode des 5 M -fiche hebdomadaire	16
Tableau 4 : L'évaluation des dangers réalisée sur critère de fréquence	17
Tableau 5 : L'évaluation des dangers réalisés sur critère de gravité	17

Liste des figures

Figure 1 : Schéma représentant les éléments du système HACCP	4
Figure 2 : Séquence logique d'application du système HACCP	8

Liste des abréviations

BPF : Bonne Pratiques de Fabrication

BPH : Bonne Pratiques d'Hygiène

CCP : Critical Control Point

DLC : Date Limite de Consommation

DLUO : date limite d'utilisation optimale

FAO : Food and Agriculture Organisation of the United Nations

HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point

IAMFES : International Association of Milk, Food and Environmental Sanitarians

ICMSF : International Commission on Microbiological Specifications for Food

ISO : International Organisation for Standardization

5M : Matière, Matériel, Méthodes, Main d'œuvre et Milieu

NASA : National Aeronautics and Space Administration

PH : Potentiel Hydrométrique

PRP : Programme Prérequis

TQM : Total Quality Management

Introduction

Introduction

Jusqu'aux années 1990, la maîtrise des dangers liés à l'alimentation en Europe était basée sur les principes d'hygiène, des obligations de moyens définies dans la législation et des critères fragmentaires applicables aux produits finis. Cette stratégie a montré ses limites, notamment pour la prévention des toxi-infections d'origine alimentaire (Blanc D, 2014).

Cependant, pour garantir aux consommateurs des produits sains et sur et ainsi faire face à tous les risques alimentaires, une nécessité accrue d'introduire un système de gestion de risques et de contrôle est exigé aux industriels. Ces derniers se trouvent donc, dans l'obligation de l'adaptation d'un système préventif de gestion de la sécurité sanitaire des aliments comme HACCP. Ce dernier est reconnu internationalement comme le moyen le plus efficace pour produire des aliments sains (Tabeen J, 2016).

De nos jours, la mise en œuvre du système HACCP est une obligation légale qui concerne toutes les entreprises du secteur agroalimentaire. L'HACCP est une étape primordiale pour le système de management de la sécurité au niveau de toute la chaîne alimentaire, allant de la production jusqu'à l'expédition du produit fini.

En effet, le terme HACCP correspond à l'abréviation de Hazard Analysis Critical Control Point, qui signifie analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise.

En pratique, il s'agit d'identifier, sur la totalité du processus de fabrication, les dangers affectant la qualité du produit final, de faire une analyse des dangers permettant d'identifier les points critiques, de mettre en place un système de surveillance des ccp et enfin de vérifier les actions correctives ainsi que les procédures de tenue de surveillance et de documentation du système (Karaman A, 2012).

C'est un système qui repose sur 12 étapes et 7 principes dont l'ordre d'enchaînement est absolument à respecter car il permet de garantir la cohérence et la rigueur du système engagé (Boutou O, 2008).

L'objectif de ce présent travail est de contribuer à la mise en œuvre de système HACCP au niveau d'une fabrique alimentaire qui produit du lait.

Chapitre 1 : Définition et principe

1. Définition de l'HACCP :

HACCP est l'acronyme bien connu de Hazard Analysis Critical Control Point.

En français il s'agit d'un système d'analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise. Cette méthode est devenue sur le plan mondial, synonyme de sécurité des aliments (Boutou O, 2014).

L'HACCP est un système préventif de contrôle des risques. Les industriels peuvent l'utiliser comme un outil de gestion pour assurer des produits alimentaires plus sûrs pour les consommateurs, il est conçu pour identifier les dangers (HA-Hazard Analysis) et établir des contrôles (CCP-Control Critical Point) (Bernard D, 2011).

2. Historique et origine du système HACCP :

Le système HACCP est né à partir de deux grandes idées. La première étape est associée à W.E. Deming, dont les théories sur la gestion de la qualité sont largement reconnues pour leur contribution majeure à l'amélioration de la qualité des produits japonais pendant les années 50. Le Dr Deming et d'autres chercheurs ont développé des systèmes de gestion de la qualité totale (Total Quality Management, TQM) qui mettent en application une approche permettant d'améliorer la qualité pendant la production tout en abaissant les coûts.

La deuxième étape est le développement du concept HACCP. Celui-ci a été mis au point pendant les années 60 par les pionniers de la société Pillsbury, l'armée des Etats Unis d'Amérique et son administration de l'aéronautique et de l'espace (NASA), dans le cadre d'un effort de collaboration pour la production d'aliments sains pour les astronautes.

La NASA voulait un programme de type <<zéro défaut >> afin de garantir la sécurité sanitaire des aliments que les astronautes devaient consommer dans l'espace. A cet effet, la société Pillsbury a développé le système HACCP comme système offrant la plus grande sécurité possible tout en réduisant la dépendance vis-à-vis de l'inspection et du contrôle des produits finis. Le système HACCP a mis l'accent sur le contrôle du procédé lors des étapes de la production les plus précoces possibles en utilisant le contrôle des opérateurs et/ou des techniques d'évaluation continue aux points critiques pour la maîtrise (Cusato S, 2012).

En 1971, lors d'une conférence sur la sécurité des aliments, Pillsbury a présenté le concept HACCP publiquement. En 1985, l'approche HACCP a été déclarée comme étant la base de l'assurance de la sécurité sanitaire des aliments dans les industries alimentaires par l'académie nationale des sciences des Etat Unis.

Récemment, plusieurs associations professionnelles telle que la Commission Internationale des Spécifications microbiologiques pour les aliments (ICMSF) et l'Association des hygiénistes du lait, des aliments et de l'environnement (IAMFES), ont recommandé la généralisation du système HACCP pour assurer la sécurité sanitaire des aliments.

Depuis 2009, la législation algérienne en matière de sécurité des aliments recommande aux entreprises une analyse des risques selon les principes de l'HACCP du Codex Alimentarius et mettre en place les mesures de surveillance et de contrôle qui s'impose (Fedali Y, 2014).

Actuellement, l'HACCP est reconnu par de nombreux organismes internationaux, comme étant l'outil le plus fiable pour la garantie de la salubrité des aliments. Au niveau international, le Codex Alimentarius a proposé un guide HACCP et des lignes directrices pour son application <<Ligne directrices CAC/GL 18-1993 relatives à l'application du système HACCP>>. Ce guide a été adopté par la vingtième session de la commission Codex Alimentarius et par de nombreux pays (Anonyme 1, 2005).

3. But et objectifs du système HACCP :

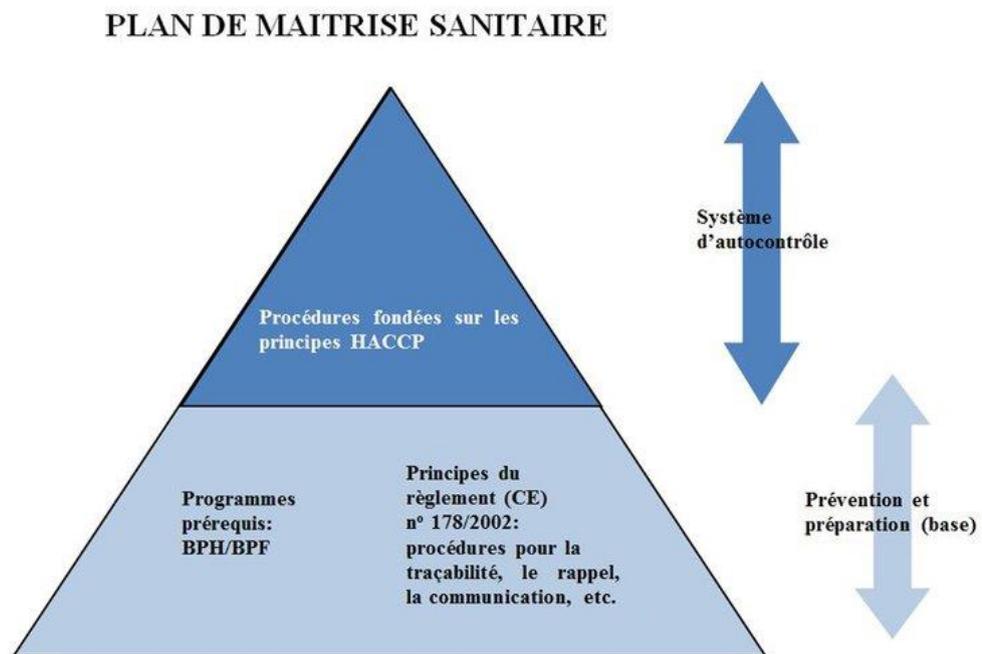
De nos jours, le système HACCP complet permet de gérer la sécurité et la qualité de toutes les denrées alimentaires. Il est considéré comme l'un des meilleurs outils permettant de maîtriser les dangers associés à l'ensemble des secteurs de la transformation d'aliments ou de boissons, la distribution, la vente et la restauration. Donc il est nécessaire à un moment donné de fournir au consommateur des produits irréprochables, évitant ainsi tout effet négatif sur la sante.

L'HACCP est un système préventif de maitrise qui vise donc à garantir la sécurité des aliments. C'est une approche documentée et vérifiable pour l'identification des points critiques afin de maîtriser et mettre en œuvre des systèmes de surveillance (Nelis H, 1999).

4. Les éléments du système HACCP :

L'HACCP est un système préventif qui assure la sécurité des aliments, mais ce n'est pas un système autonome. Pour être efficace, le système HACCP doit être construit sur des programmes prérequis tels que les bonnes pratiques de fabrication (BFP) et les bonnes pratiques d'hygiène

(BPH). Ces programmes sont connue comme <<condition préalables>> qui consiste la base du programme HACCP comme le montre la figure 1. (Bernard D, 2011)



L'HACCP n'apporte pas de solutions à lui tout seul, il faut déployer en amont les bonnes pratiques en matière d'hygiène et d'autres condition préalables à la transformation des aliments (Anonyme 2, 2012).

4.1. Programmes prérequis (PRP) :

Les programmes prérequis sont conçus pour le contrôle des risques liés aux personnels ainsi que pour la création d'un environnement sur adapte à la fabrication d'aliments et qui ne comporte aucune source de contamination.

Les programmes préalables sont mis en œuvre avant les plans HACCP parce qu'ils permettent de contrôler un grand nombre de risques généraux. Pour cette raison ces programmes n'ont pas à être visés dans un plan HACCP, ce qui rend le système plus efficace et plus facile à appliquer (Jenner T, 2005).

Le chapitre 7.2 de la norme ISO 22000 mentionne que lors de l'élaboration de ces programmes, l'organisme doit prendre en compte les éléments suivants :

- a) La construction et la disposition des bâtiments et des installations associées.
- b) La disposition des locaux, notamment l'espace de travail et les installations destinées aux employés.

- c) L'alimentation en air, en eau, en énergie et d'autre.
- d) Les services annexes, notamment en matière des déchets et des eaux usées.
- e) Le caractère approprié des « équipements et leur accessibilité en matière de nettoyage, de l'entretien et de maintenance préventive.
- f) La gestion des produits achetés (tels que les matières premières, les ingrédients, les produits chimiques et les emballages), des alimentations (en eau, air, vapeur et glace), de l'élimination (déchets et eaux usées) et de la manutention des produits (stockage et transport).
- g) Les mesures de prévention contre la contamination croisée.
- h) Le nettoyage et la désinfection.
- i) La maîtrise des nuisibles.
- j) L'hygiène des membres du personnel.
- k) Tous les autres éléments nécessaires (Anonyme 1, 2005).

4.2. Plan HACCP :

Un plan HACCP est conçu pour contrôler les risques qui sont reliés directement aux produits, aux ingrédients ou au processus de fabrication et qui ne sont pas contrôlés par les programmes préalables.

Les plans HACCP sont élaborés par l'entremise d'un processus d'analyse des risques qui détermine les risques importants pour la salubrité des aliments. Des mesures de contrôle sont instaurées par la suite pour prévenir, réduire ou éliminer ces risques.

L'efficacité des mesures de contrôle est surveillée si un risque n'est pas assez bien contrôlé (c'est-à-dire, si la mesure de contrôle est inefficace), des mesures correctives sont prises (Jenner T, 2005).

5. Principe du système HACCP :

Le Codex spécifie deux niveaux par rapport à la méthode HACCP :

- a) Les principes
- b) Les directives d'applications

a) Les principes HACCP sont au nombre de sept :

Principe 1 : Procéder à une analyse des risques en identifiant et en évaluant le ou les dangers éventuels associés à la production alimentaire, à tous ses stades, depuis la culture ou l'élevage jusqu'à la consommation finale, en passant par le traitement, la transformation et la distribution. Evaluer la probabilité d'apparition du ou des dangers et identifier les mesures nécessaires à leur maîtrise.

Principe 2 : Déterminer les points critiques pour la maîtrise des dangers.

Principe 3 : Etablir la (les) limite(s) critique(s) à respecter pour s'assurer que le CCP est maîtrisé.

Principe 4 : Etablir un système de surveillance permettant de s'assurer de la maîtrise du CCP grâce à des tests ou à des observations programmées.

Principe 5 : Etablir les actions correctives à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtriser.

Principe 6 : Etablir des procédures pour la vérification, incluant des tests et des procédures complémentaires, afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.

Principe 7 : Etablir un système documentaire concernant l'ensemble des procédures et des enregistrements appropriés à ces principes et à leur application (Anonyme 3, 2004).

Ce sont généralement ces principes seulement qui sont repris dans la législation communautaires ou nationale, les directives d'application semblant avoir été oubliées au point de ne même pas faire l'objet d'une recommandation ce qui est hélas à l'origine de nombre de mauvaises applications HACCP.

b) Les directives d'applications :

L'application des principes HACCP consiste en l'exécution des tâches suivantes, telles qu'elles sont décrite dans la séquence logique d'application du système HACCP (Figure 2).

Cette séquence logique est celle dite des <<12 étapes>>, tirée du Codex Alimentarius également

Les étapes 7 à 12, de cette séquence sont identique des principes 2 à 7.

Les étapes 1 à 5, étapes dites descriptives, sont nécessaires au début de séquences. Elles servent à constituer des bases solides et connue pour identifier et évaluer les dangers et mesures de maitrise (étape 6 ou principe 1).

L'étape 6 est plus complète et cohérente que le principe 1, dont la formulation varie tout en présentant la gêne constante d'être à la fois incomplète et génératrice d'erreurs et d'aberrations.

Il est dès lors logique que le présent chapitre suive la séquence des 12 étapes des directives d'application du Codex, subdivisant même l'étape 6 qui est le cœur de toute étude HACCP, en trois éléments :

_ Identifier les dangers potentiels.

_ évaluer les dangers.

_déterminer les mesures de maîtrise selon le découpage repris par l'ISO 22000.

Pour chacune de ces étapes ou sous étapes, la structure choisie est identique :

1- Directives du Codex Alimentarius.

2- Exigences ISO 22000.

3- commentaires est recommandation ProCert.

4- Questions d'audit.

5- FAQ applicables (Blanc D, 2014).

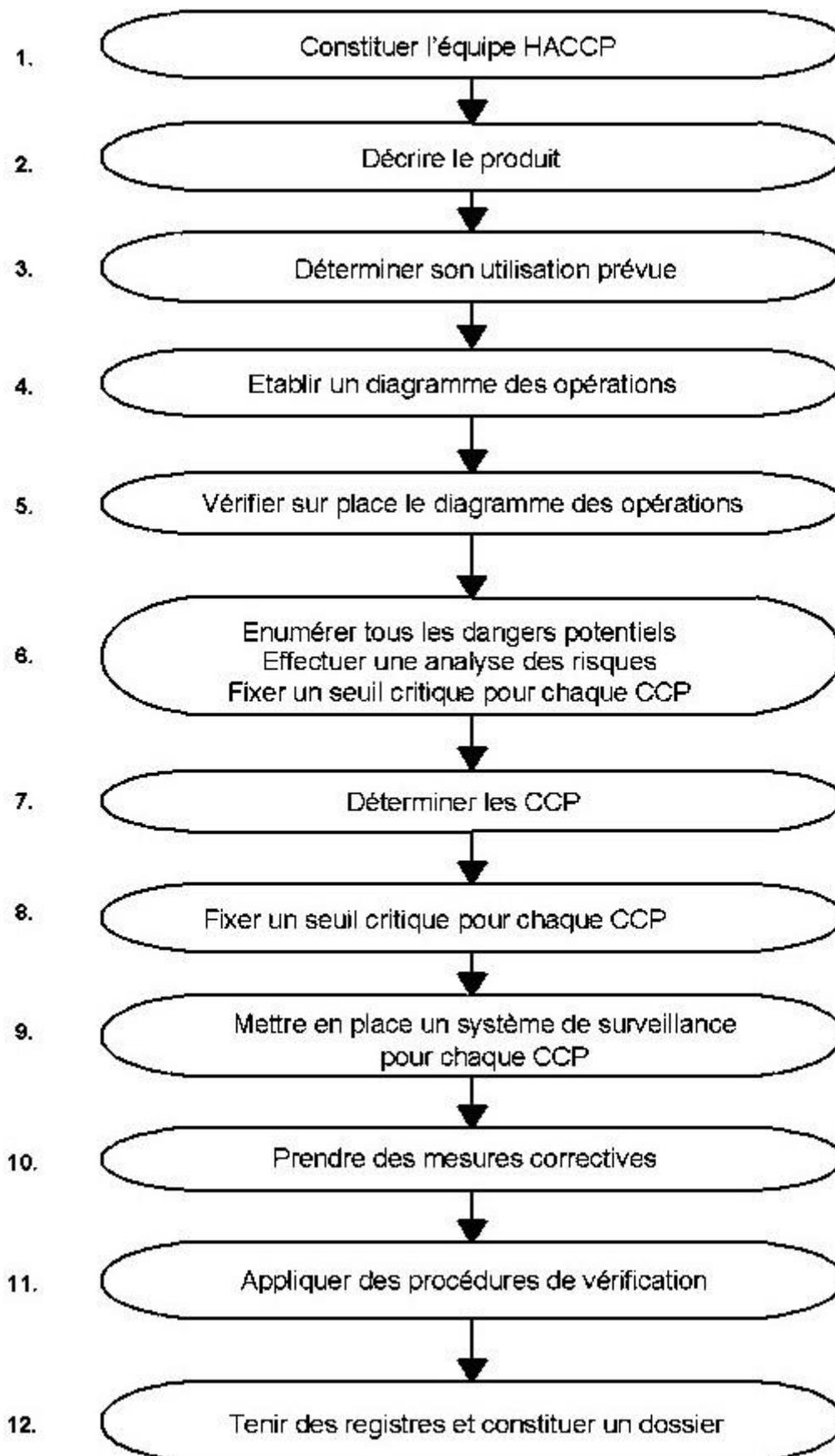


Figure 2 : Séquence logique d'application du système HACCP

Chapitre 2 : Etapes.

1. Constituer l'équipe HACCP :

Cette équipe HACCP est formée autour des personnes réunissant connaissance et expertise sur le produit dont la fabrication va être analysée. Elle comprend en général le responsable qualité de l'entreprise, le responsable de production, et un expert microbiologiste ou chimiste selon le type de danger visé par l'analyse. Au cours de ces réunions, l'équipe HACCP peut être temporairement renforcée par la participation d'un agent de production ayant une expertise dans un domaine particulier de la fabrication analysée. Les membres permanents de l'équipe HACCP doivent évidemment avoir été bien formés à la méthode par un organisme de formation compétent.

L'engagement préalable de la direction de l'entreprise qui n'est pas mentionné explicitement dans le système, puisque le chef d'entreprise n'est pas obligatoirement membre de l'équipe HACCP, est cependant un préalable indispensable.

La méthode HACCP ne diffère en ce sens en rien de l'ensemble des méthodes d'assurance de la qualité. Seul l'engagement formel de la direction permet d'assurer au préalable que les moyens nécessaires seront dégagés pour la mise en place de l'HACCP (Anonyme 4, 2017).

2. Décrire le produit :

Il conviendra d'en donner une description complète :

Il s'agit d'un véritable audit du produit (JOUVE, 1991) qui doit permettre d'établir s'il existe un danger ou non. Il conviendra notamment de recenser et de décrire les matières premières, les ingrédients, les intermédiaires de préparation et le produit fini, ainsi que les traitements subis par tous les intermédiaires de préparation. Enfin, les caractéristiques physico-chimiques du produit seront définies (Rhéologie, pH, Aw, etc....).

3. Déterminer l'usage prévu pour le produit :

Cette étape est un complément de l'étape précédente : elle conduit notamment à la formalisation des conditions de stockage, de distribution et d'utilisation du produit par le consommateur (température de conservation, traitement thermique par le consommateur (cuisson ou réchauffage), et à l'établissement de la Date Limite de Consommation ou de la Date Limite d'Utilisation Optimale (DLUO). Au-delà de cette utilisation "normale" du produit, l'équipe

HACCP doit entamer une réflexion sur d'éventuelles dérives dans le comportement du consommateur, qui entraîneraient une utilisation anormale du produit. Le système HACCP doit être capable d'identifier ces utilisations anormales prévisibles mais ne peut en aucun cas résoudre les problèmes liés à des comportements imprévisibles.

Prenons l'exemple de saucisses conditionnées sous pellicule plastique et sous vide :

- l'utilisation "normale" de ce produit conduit à un réchauffage avant la consommation.
- Cependant, il apparaît depuis quelques années que ce produit fait l'objet d'un "grignotage", notamment de la part des enfants, qui peuvent le consommer non réchauffé après l'avoir prélevé directement dans le sachet.

Dans ces conditions, le danger *Listeria monocytogenes* devra être suffisamment maîtrisé afin que cette bactérie n'atteigne pas à DLC, des taux de contamination susceptibles de provoquer l'infection d'un jeune enfant.

Cette notion d'utilisation anormale prévisible peut aussi dépendre de la population à laquelle on s'adresse. Ce point est particulièrement important pour les exportateurs. Il convient de bien connaître le marché auquel on s'adresse. Ainsi, les producteurs de viandes porcines qui exportent vers la Belgique doivent savoir que dans ce pays, la viande de porc hachée peut être consommée crue dans certaines recettes traditionnelles ("Tartares" comprenant 1/2 bœuf cru, 1/2 porc cru). Dans ces conditions, les dangers liés à la présence de germes entéropathogènes comme *Yersinia enterocolitica* doivent être particulièrement bien maîtrisés afin de limiter le risque de Toxi-Infection Alimentaires (Anonyme 5, 2013).

4. Etablir un diagramme des opérations :

C'est l'indispensable étape d'audit des procédés qui intervient après l'audit du produit. Le processus est totalement décortiqué dans cette étape et chaque étape élémentaire est identifiée sous forme de diagramme.

Pour chaque étape opérationnelle élémentaire il conviendra de définir :

- les intrants : tout ce qui entre à cette étape, c'est à dire : le produit de l'étape précédente, les matières premières, les ingrédients... ;
- les locaux de travail : disposition, séparation des secteurs, matériaux de construction, aménagement, place des machines par rapport aux chambres froides, aux quais de réception de matières premières, caractéristiques du matériel, etc.... ;

- la nature et la fonction des opérations ;
- les paramètres et contraintes des opérations
- * ordre de mise en œuvre (séquence)
- * flux interne à l'étape et recyclage éventuel (existence d'un Nettoyage en place...)
- * paramètre de traitement (Thermique en particulier, Temps/Température)
- * interfaçage : passage d'une étape à l'autre : matériel et procédure utilisés
- les flux extérieurs au produit : eau, air, personnel
- les contacts du produit avec son environnement : c'est l'un des points essentiels pour la maîtrise du risque Listeria en particulier dans les produits carnés ;
- l'hygiène générale des locaux, du matériel et du personnel, en particulier les procédures de nettoyage et de désinfection seront précisées.
- les conditions de stockage
- les conditions de distribution
- les conditions d'utilisation par le consommateur final.

La construction très détaillée de ce diagramme de fabrication peut paraître fastidieuse mais se révèle indispensable. Il est en effet dangereux de ne pas tenir compte de cette étape qui permet de mieux connaître le procédé.

De plus, l'écriture de ces procédures met en lumière les éventuelles "erreurs" graves dans la mise à jour de la conception du produit et permet à l'entreprise de posséder une mémoire écrite de son savoir-faire (Salvat G, 1990).

5. confirmer sur place (sur site) le diagramme des opérations :

Cette étape très importante, permet de corriger d'éventuelles erreurs commises lors de la construction du diagramme, ou d'éventuelles dérives commises par rapport aux informations recueillies. Il permet de faire le point sur les distorsions qui existent entre ce que l'on croit faire et ce que l'on fait réellement. Il est nécessaire pour opérer cette validation de suivre la fabrication pas à pas (Salvat G, 1990).

6. énumérer tous les danger potentiels associés à chacune des étapes, effectuer une analyse des risques et définir les mesures permettant de maitriser les dangers ainsi identifier :

Les contaminations physiques, chimiques et microbiologiques possible (dangers) devraient être déterminées, ainsi que leur mesures préventives respective (Sozen B.U, 2013). Ce principe consiste à l'identification des dangers potentiels associés à toutes les étapes de la chaine alimentaire, depuis la production primaire, à travers le traitement, la transformation et la distribution jusqu'à la consommation, ainsi que de déterminer la probabilité de manifestation des dangers et identifié les mesures pour leurs maitrise (Orriss G, 1995).

L'analyse des dangers est la partie du système HACCP ou l'équipe étudie chaque étape du processus, identifie les dangers susceptibles d'être présents, évalue leur importance et veille à ce que mesures adéquates pour leur contrôle soient en place (Mortimore S, 2015).

Cette analyse des dangers doit être réalisé pour tous les produits existants ou nouveaux, toute modification nécessite une révision de l'analyse des dangers, Elle comprend les actions majeur suivant :

- Identification des dangers :

Classiquement trois types de dangers peuvent être identifiés dans une industrie agroalimentaire :

6.1. Danger biologique :

Les dangers biologiques d'origine alimentaire incluent les micro-organismes tels que certain bactérie, virus, moisissures et parasites. Ces organismes sont souvent associés aux humains et produits crus entrant dans la chaine de fabrication alimentaire. Plusieurs font partie de la flore naturelle de l'environnement ou les aliments sont cultivés.

6.2. Danger chimique :

Les contaminations chimiques des denrées alimentaires peuvent se produire via le processus de production, ou pendant le stockage et la distribution, leur effet sur le consommateur peut être à long terme (par exemple cancérigène), à court terme (réactions allergiques) ou encore tératogène (Mortimore S, 2015) .

Parmi les dangers chimiques, on retrouve les composés chimiques naturels (tels que les allergènes alimentaires qui causent une réaction immunitaires chez certaines personnes), les

contaminants chimiques industriels (lubrifiants, agent de nettoyage et de désinfection, agents de traitement de l'eau de chaudière, réfrigérants ...) et les contaminants provenant de l'emballage (encre d'étiquetage, colle, polychlorure de vinyle) (Boutou O, 2008) .

6.3. Danger physique :

Certaines maladies et lésions peuvent être entraînées par la présence de corps étrangers dans les aliments. Ces danger physiques peuvent résulter suite à des contaminations et/ou de mauvaises pratiques a plusieurs étapes de la chaine alimentaire depuis la récolte jusqu'à la consommation, y compris les étapes d'élaboration au sein de l'unité de transformation (Boutou O, 2008).

Le tableau 1 donne quelques exemples de dangers physiques rencontrés dans les aliments :

Tableau 1 : Les dangers physiques rencontrés dans les aliments. (Boutou O, 2014)

dangers	Effets néfastes pour la santé	Sources
verre	Coupures, saignement, peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Bouteilles, ampoules à néon, ustensiles, couvre-outils ...
Métaux	Coupures, infection peut nécessiter une opération pour les extraire	Equipements, fils de fer
Bois	Coupures, infection, étouffement, peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Palettes, caisses en bois, bâtiments
Isolants	Etouffement, effet a long terme s'il s'agit d'amiante	Matériaux des bâtiments
Pierres	Etouffements, dents cassées	Champs, bâtiments
Plastique	Etouffement, coupures, infection peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Emballage, palettes, équipements...

Tableau 2 : Exemples des dangers.

Type de danger	Description du danger
(Micro) biologique	Salmonella
	Enterobacteriaceae
	Autres bactéries
	Moisissures
	Virus
	Autres micro-organismes
Chimique	Aflatoxine B1
	Autres mycotoxines (DON, ZEA, FUM B1 et B2, OTA)
	Résidus de pesticide(s)
	Métaux lourds
	Facteurs antinutritionnels
	Dioxines
	PCB
	Amines biogènes
	Autres pollutions chimiques (p.ex. solvant)
Physique	Contamination OGM
	Impuretés botaniques
	Insectes
	Présence de farine animale
	Autres objets étrangers (particules métalliques, restes d'emballage, pierraille, terre, etc)

Lorsque vous avez listé les dangers, vous pouvez également poursuivre votre réflexion en appliquant la méthode dite « des 5M ». Cette méthode, très simple, permet de parcourir les origines possibles de ces dangers.

Pour y arriver, il suffit de se poser la question de savoir si les dangers identifiés peuvent avoir comme origine :

- Matière (= la marchandise achetée, chargée, transportée, stockée, fabriquée ou vendue) ;

- Milieu (= l'environnement c.-à-d. la durée du transport ou de stockage, les installations, les circonstances climatiques, mais aussi l'environnement dans lequel l'entreprise est située);
- Main d'œuvre (= les personnes intervenant dans l'entreprise et/ou étant en contact avec la marchandise);
- Méthode (= les procédures et instructions mises en place ainsi que les documents qui sont utilisés);
- Moyen (= essentiellement l'installation ou le moyen de transport).

Le tableau 3 reprend la méthode des 5M appliqué de manière générale.

Il s'agit d'une proposition. L'entreprise est libre d'utiliser d'autres méthodes. L'objectif est de pouvoir disposer d'un inventaire le plus vaste possible des dangers pouvant apparaître.

Lorsque les différents dangers ont été listés et repris dans un tableau récapitulatif, l'équipe HACCP de l'entreprise procède à l'évaluation des dangers (Anonyme 6, 2010).

Tableau 3 : Détermination des dangers par la méthode des 5 M - fiche Hebdomadaire

Main d'œuvre	Milieus	Matière première	Matériel	Méthode
<p>-Masques bucco-nasal non mis en fabrication.</p> <p>-Pas de lavage des mains entre 2 manipulations contaminants</p> <p>-Un opérateur reprend le travail sans changer ses gants.</p> <p>-Difficultés à se laver les mains après chaque manipulation (pose d'un bac à terre, changement d'un bec...)</p> <p>-Ne pas remettre les mêlées tombées à terre dans le cutter ou les poussoirs !</p> <p>-Possibilité d'erreurs de pesée lors de la préparation des bacs avant le cuterrage.</p> <p>-Du film plastique reste après passage à la guillotine : il n'est pas enlevé.</p>	<p>-Portes ouvertes des chambres froides. (05)</p> <p>-joints des portes à changer.</p> <p>- présence des pièces de machine dans les frigos ? En discuter au mécano.</p> <p>-Qui s'occupe du nettoyage des chambres froides ?</p> <p>-Cafards à l'aire de réception :</p> <p>Qui s'occupe de vérifier les plans de désinsectisation ?</p> <p>-Qui s'occupe de nettoyer les vestiaires ?</p> <p>-La température de l'atelier varie entre +4 et +10°C suivant les jours</p>	<p>-Présence de viandes poissonneuses dans le frigo bovin.</p> <p>-Prise des températures à réception non effectuées.</p> <p>-Emulsion froide ou pâtes fines : le minerai peut être stocké au max. 2 jours 1/2</p> <p>-Les camions n'ont pas tous des disques enregistreurs !</p> <p>-On ne vérifie pas systématiquement l'estampille CEE.</p> <p>-Le technicien bactériologiste n'est pas prévenu systématiquement à chaque arrivée d'un nouveau produit !</p> <p>-Certains pains de viande de bœuf (Hollande) en cartons, ne sont pas recouverts d'un film plastique.</p> <p>-définir des critères exacts d'acceptation des camions et de refus !</p> <p>-Qui doit vérifier les températures à l'arrivée des camions ?</p>	<p>-Il manque régulièrement des charlottes et des gants : vérifier les consommations.</p> <p>-Comment est effectué le contrôle du nettoyage ?</p> <p>-Qui s'occupe de la torsadeuse ?</p> <p>-Problème le matin parfois, au démarrage, à la thermo-formeuse. (LS et TIROMAT) : problème de scellage.</p> <p>-Prévoir les besoins chaque matin de film des appareils de conditionnement.</p> <p>-Pas de poubelles permettant d'évacuer les films plastiques au cuterrage et les produits tombés à terre.</p> <p>-A chaque mêlée une partie tombe à côté des chariots !</p> <p>-présence d'huile noire au niveau de la décortiqueuse : qui s'occupe de son entretien ?</p>	<p>-Présence de caisses en carton dans les frigos en présence des produits finis..</p> <p>-Le FIFO n'est pas respecté : les chariots sortant du cutter attendent trop longtemps devant les poussoirs (10 à 15 chariots parfois / 30 min pour pousser un chariot !).</p> <p>-Pas de film plastique sur les chariots.</p> <p>-Rien n'est écrit sur les chariots : traçabilité !</p> <p>-Barème de cuisson en cuve trop important pour les saucissons : 90/100°C, à cette température les boyaux se fripent : il faut faire une seconde cuisson pour retendre les boyaux.</p> <p>-erreur sur étiquetage du quantième : les opérateurs n'ont pas de calendrier !</p> <p>-Le cuiseur n'a pas tous les barèmes de cuisson sur ses fiches !</p>

* Evaluation des dangers :

Une évaluation des dangers doit être faite afin de déterminer, pour chaque danger identifié lié à la sécurité des denrées alimentaires, si son élimination ou sa réduction à des niveaux acceptables sont essentielles pour la fabrication d'une denrée alimentaire sûre et si sa maîtrise est nécessaire pour permettre d'atteindre les niveaux acceptables définis. Chaque danger lié à la sécurité des denrées alimentaires doit être évalué selon sa gravité en termes d'effets néfastes pour la santé et de sa probabilité d'apparition (Boutou O, 2008).

Il existe différentes méthodes d'évaluation ayant toutes en commun une hiérarchisation des dangers basée au minimum sur :

- La gravité qui correspond aux conséquences du danger sur la sécurité alimentaire du consommateur.
- La fréquence d'apparition du danger (Merle E, 2005).

Tableau 4 : L'évaluation des dangers réalisée sur critère de fréquence.

CRITERE FREQUENCE	
Cotation	Définition
10	Fréquent
5	Occasionnel
1	Inexistant

Tableau 5 : L'évaluation des dangers réalisée sur critère de gravité.

CRITERE GRAVITE	
Cotation	Définition
10	Critique : conséquences sur la santé pouvant être mortelles
5	Majeure : la santé du consommateur est en jeu
1	Mineure : le consommateur perçoit les effets mais ne risque rien

* Définir et mettre en œuvre les mesures de maîtrise :

L'équipe chargée de la sécurité des aliments doit déterminer des mesures de maîtrise permettant d'éviter, de réduire à un niveau acceptable ou de supprimer les dangers préalablement identifiés (Boutou O, 2014).

Pour les dangers faible impact, les mesures de maîtrise seront simples, la plupart feront partie des bonnes pratiques de fabrication (BPF) et des bonnes pratiques d'hygiène (BPH). Pour les dangers à fort impact, il y a lieu d'identifier les plus aptes à déterminer la sécurité du produit et de s'assurer que ses activités sont mises en œuvre dans des conditions maîtrisées.

Il faut noter que plus d'une mesure préventive peut être nécessaire pour maîtriser un danger donné et que plusieurs dangers peuvent être maîtrisés par une mesure préventive (Nelis H, 1999).

7. Déterminer les points critiques pour la maîtrise :

Lors de la détermination des CCP, il faut éviter l'écueil de qualifier toutes les étapes de point critique pour la maîtrise, auquel cas le système devient très lourd et difficile à gérer durant les contraintes quotidiennes de production. À ce titre, la situation "idéale" est constituée par l'existence d'un CCP en fin de chaîne de fabrication (Traitement thermique, Décontamination chimique, Ionisation...). Dans ce cas, on peut considérer qu'il existe un seul CCP constitué par ce traitement. Cependant, dans tous les cas, il faudra veiller à ce que les produits intermédiaires soient conformes à la réglementation. Le système ne permet pas la pasteurisation des viandes en voie de putréfaction, même si le CCP est microbiologiquement maîtrisé.

De même, lors de l'application d'un CCP en cours d'une fabrication (pasteurisation en charcuterie pour la maîtrise du danger *Listeria monocytogenes* ; traitement des carcasses de volailles avec des solutions de Phosphates concentrées pour la maîtrise du danger *Salmonella*), il conviendra d'être très vigilant quant à la maîtrise de l'aval de la chaîne. En effet, de nombreux dangers potentiels peuvent survenir lors des opérations de tranchage, conditionnement, pesée...

L'existence d'un CCP au cours d'une fabrication doit conduire à d'autant plus de vigilance, que toute recontamination par un germe pathogène serait dramatique eu égard à la disparition de toute flore de compétition (Codex A, 1995).

8. Fixer des seuils critiques pour chaque CCP :

Ces limites critiques seront de véritables critères opérationnels dont le dépassement entraînera obligatoirement l'action corrective.

Ces limites critiques peuvent être relatives à une Aw, un pH, une Chloration de l'eau, une Température, une valeur organoleptique, une valeur microbiologique, la composition d'une Atmosphère gazeuse.

Lorsque les variations d'un procédé sont très importantes on peut être amené à définir, pour obtenir une sécurité plus grande, des valeurs cibles (éventuellement assujetties de tolérances) qui lorsqu'elles sont atteintes garantiront que la limite critique ne sera pas dépassée. Par exemple, lors de la fabrication d'une carcasse de volaille la limite critique pour la contamination par Pseudomonas peut être fixée à 106 germes/gramme (critère à la consommation). Cependant un industriel qui désire garantir une DCL de 7 jours à 4°C a tout intérêt à définir une valeur cible de l'ordre de 10³ Pseudomonas/g à la fabrication. Ces notions de limites critiques et de valeur cible peuvent être appliquées lors de l'évaluation de la qualité d'un nettoyage et d'une désinfection. Les spécifications de l'entreprise (valeurs cibles) peuvent être dans ce cas plus exigeantes que les valeurs fixées par la réglementation (limites critiques).

Les notions de valeur cibles et de limites critiques sont indissociables du système de surveillance qui sera choisi (Jouve J, 1991).

9. Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP :

C'est une observation programmée du CCP. Cette surveillance doit permettre de détecter les pertes de maîtrise, et de donner une information en temps réel. Il doit donc être fait le plus possible appel aux observations, et aux mesures physico-chimiques. En effet, les mesures microbiologiques sont en général plus lentes et coûteuses et ne donnent pas une

information en temps réel. Dans tous les cas, il sera fait mention dans la documentation du système de :

- la nature et du principe et de la méthode utilisée ;
- la fréquence des mesures ;
- le lieu précis de mesure ;
- le matériel utilisé ainsi que les conditions de vérification, de calibrage, d'étalonnage et d'entretien de ce matériel.

Si la mesure effectuée est une observation humaine, il conviendra de préciser les modalités de formation de la personne chargée de l'observation, l'étalonnage éventuel de l'observation avec une méthode de référence choisie.

Si on prend l'exemple du contrôle de nettoyage désinfection, on peut admettre qu'il soit fait quotidiennement par observation macroscopique de surfaces, que la validité de cette observation soit vérifiée par l'examen de la turbidité d'un écouvillon 2 fois par semaine, et que la calibration de cette méthode d'écouvillonnage soit réalisée par un dénombrement bactérien classique 1 fois par semaine

- le mode opératoire utilisé ;
- le plan d'échantillonnage ;
- les responsabilités de mise en œuvre, d'interprétation et de déclenchement de l'action corrective ;
- l'enregistrement des résultats ;
- la diffusion des informations.

L'ensemble de ce système de surveillance et des enregistrements y afférant attestera lors d'un audit de l'existence du système. Il convient donc d'être très exhaustif lors de sa construction dans la mesure où il constitue la preuve de l'application du système HACCP.

Toutes les mesures seront signées par le responsable et documenteront le système. (ILSI, 1993)

10. Etablir un plan d'action corrective :

Elles doivent permettre une action immédiate et efficace.

Le système de surveillance présenté au point 9 ne se conçoit que si les actions correctives suivent la découverte d'une perte de maîtrise.

Les dispositions de cette étape doivent comprendre :

- la procédure de déclenchement et l'enregistrement de l'action corrective ;
- la procédure de vérification du retour de la maîtrise ;
- la procédure de gestion des lots non conformes éventuellement produit entre la perte de maîtrise et la correction.

Les actions correctives doivent être mentionnées au plus près des procédures régissant le système de surveillance afin que chaque perte de maîtrise détectée soit effectivement suivie de la correction correspondante.

Cette étape est essentielle dans la mesure où elle marque la frontière entre un simple système d'enregistrement et un véritable système d'assurance de la qualité (Salvat G, 1990).

11. Instaurer des procédures de vérification :

Cette étape va permettre de vérifier que le système HACCP est effectif et efficace.

La vérification de l'existence du système se fera par l'organisation du système d'audit.

La vérification de l'efficacité du système se fera par l'analyse du produit fini.

L'équipe HACCP devra donc définir dans les procédures de vérification, la périodicité des audits, et les conditions des révisions du système (nouvelles données bibliographiques ou épidémiologiques, modification du produit ou des conditions de production, modification de l'utilisation du produit par le consommateur). Le système HACCP est ainsi évolutif. Le plan d'échantillonnage du produit fini sera défini en fonction des règles statistiques et des impératifs économiques (Gerber M, 1992).

12. Constituer des dossiers et tenir des registres :

Il peut être inclus dans le manuel qualité de l'entreprise.

Il comprend :

- * une partie relative aux procédures ("Plan HACCP"), modes opératoires et instruction de travail du système. C'est la partie R.O.M. (Read only memory) du système : elle ne sera modifiée que lors des revues périodiques présentées lors de l'étape précédente.
- * une partie relative aux enregistrements, c'est la partie R.A.M. ("Random access Memory" mémoire Vive) du système qui sera collationnée en continu.

Le système documentaire est un relevé des preuves de fonctionnement correct du système. Il constitue la garantie de l'application effective et efficace de la méthode HACCP (Gerber M, 1992).

Conclusion

Conclusion

La sécurité des aliments et la maîtrise des risques liés, présentent un enjeu majeur dans l'assurance de la qualité et de la conformité des denrées alimentaires élaborées. Pour cela, les industriels se retrouvent dans l'obligation d'adapter des systèmes préventifs de gestion des risques qui peuvent se présenter toute au long de la chaîne de fabrication. HACCP est reconnu comme étant le système le plus adéquat pour cette situation.

La méthode HACCP est aujourd'hui rentrée dans les habitudes des principaux acteurs de la chaîne de l'alimentation de l'homme, depuis les productions primaires jusqu'à la distribution. Elle a constitué, et constitue encore aujourd'hui, un facteur d'homogénéisation des pratiques de sécurité des aliments au sein de la très grande diversité de ces acteurs, participant ainsi à l'amélioration globale et continue de ces pratiques et par là même, à l'amélioration globale du niveau de sécurité des différentes productions. De plus, cette méthode n'est pas figée, des révisions ne manqueront pas d'intervenir dans les années à venir, principalement sur les étapes clés de la méthode qui permettront une meilleure compréhension et une meilleure application des concepts qu'elle contient.

Reference bibliographique :

Anonyme 1, 2005. *Systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires*. AFNOR, ISO 22000.

Anonyme 2, 2012. *Module de soutien, ISO 22000 gestion des prp*. 1 éd: AFNOR.

Anonyme 3, 2004. *L'hygiène des denrées alimentaires, Journal officiel de l'Union européenne*. [En ligne]

Available at: <https://eur-lex.europa.eu/>

[Accès le 15 juin 2021].

Anonyme 4, 2017. *Hygiène alimentaire HACCP*. [En ligne]

Available at: <https://www.hygiene-alimentaire-haccp.com/>

[Accès le 18 juin 2021].

Anonyme 5, 2013. *La revue française de la recherche en viandes et produits carnés*. [En ligne]

Available at: <https://www.viandesetproduitscarnes.com/>

[Accès le 19 juin 2021].

Anonyme 6, 2010. *Manuel Autocontrôle Fédération Wallonie-Bruxelles*. [En ligne]

Available at: <http://www.espace.cfwb.be>

[Accès le 21 juin 2021].

Bernard D, 2011. *Hazard Analysis and Critical Control Point Training Curriculum*. National Seafood HACCP Alliance.

Blanc D, 2014. *Iso 22000, HACCP et sécurité des aliments*. Saint Denis: Afnor Editions.

Boutou O, 2008. *de l'HACCP a l'ISO 22000*. France: afnor.

Boutou O, 2014. *de l'HACCP a l'ISO 22000*. 3^{ème} édition éd. France: afnor.

Codex A, 1995. *Application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system*. Rome: FAO.

Cusato S, 2012. *Implementation of Hazard Analysis Critical Control Points Systeme in the food industry*. Allemagne: springer.

Fedali Y, 2014. *contribution au management des risques dans certains secteurs d'activités en Algérie*. algérie: Thèse de doctorat: Hygiène et sécurité industrielle.

Gerber M, Salavat. G., 1992. *Predictive Microbiology and HACCP*. LAVAL, Compte Rendus de la deuxième Conférence Internationale Asept.

ILSI, 1993. A Simple Guide to Understanding and Applying the Hazard Analysis Critical Control Point Concept. *ILSI Press*, p. 14.

Jenner T, 2005. *The HACCP Advantage Guidbook*, ontario: Ministry of Agriculture and Food Toronto.

Jouve J, 1991. *Le HACCP et l'assurance de la sécurité de denrées alimentaires*.

karaman A, 2012. *barriers and benefits of the implementation of food safety management systems among the Turkish dairy industry*.

Merle E, 2005. *Application de la méthode HACCP en abattoir*, s.l.: bilan de deux années de mise en oeuvre.

Mortimore S, Wallace C, 2015. *HACCP: A food industry briefing*. s.l.:John Wiley & Sons.

Nelis H, Quittet. C, 1999. *HACCP for little and middle food entreprises and artisans*. volume 2 éd.presses Agronomiques de Gembloux.

Orriss G, Whitehead A, 1995. *Food Safety through HACCP*. s.l.:The FAO approach. Food, nutrition and agriculture.

Salvat G, 1990. *Application du Concept HACCP dans une usine fabricant des plats cuisinés sous vide réfrigérés à base de volailles*.

Sozen B.U, 2013. is HACCP a difficult food safety system ti implement. *Journal of Biological and Environmental Sciences*, Volume 7, pp. 33-38.

Tabeen J, 2016. *study of HACCP implomentation in milk processing plant at khyber agro*. jammu and kashmir: journal of food processing and technology.