

**UNIVERSITE DU BURUNDI
FACULTE D'AGRONOMIE ET DE BIO-INGENIERIE
EANSI
MASTERE II : SCIENCES DES ALIMENTS ET NUTRITION
OPTION : TECHNOLOGIE DES ALIMENTS ET QUALITE**

SECURITE SANITAIRE DES ALIMENTS

(20H CM et 25 H TP)

TITULAIRE

Pr.NZIGAMASABO Aloys

TABLE DE MATIERE

RESUME	5
OBJECTIFS DU COURS.....	5
I.FONDEMENTS DE L'ASSURANCE QUALITE DES ALIMENTS	6
I.1.INTRODUCTION	6
I.2. NOTION DE SECURITE SANITAIRE.....	6
I. 3. NOTIONS DE DANGERS	8
I.3.1. NATURE DES RISQUES ALIMENTAIRES	9
I3.1.1. NATURE DES RISQUES BIOLOGIQUES	9
I.3.1.2. NATURE DES RISQUES PHYSIQUES	9
I.3.1.3. NATURE DES RISQUES CHIMIQUES.....	10
II.PRINCIPES GENERAUX DE L'HYGIENE ALIMENTAIRE.....	11
II.1. MESURES D'HYGIENE RELATIVES AUX CONDITIONS DE PRODUCTION	12
II.1.1.AIRES DE PRODUCTION	12
II.1.2. DECHETS	12
II.1.3.EXCREMENTS HUMAINS OU ANIMAUX.....	13
II.1.4. STOCKAGE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES ET DES ENGRAIS	13
II.2.MESURES RELATIVES A L'HYGIENE DU PERSONNEL.....	13
II.2.1. CONTAMINATION DE LA PEAU DES MAINS	14
II.2.2. LE LAVAGE DES MAINS.....	15
II.2.3. CONTAMINATION PAR LA CHEVELURE	17
II.2.4. CONTAMINATION PAR LA BOUCHE ET LE PHARYNX	18
II.2.5. LES VETEMENTS	18
II.2.6 LES CHAUSSURES.....	18
II.2.7. LES VESTIAIRES.....	19
II.3. MESURES D'HYGIENE RELATIVES AUX INSTALLATIONS.....	19
II.3.1.AGENCEMENT, CONCEPTION ET AMENAGEMENT DES LOCAUX	19
II.3.2. CONCEPTION ET INSTALLATION DES EQUIPEMENTS.....	23
II.3.3.ENTRETIEN DES LOCAUX ET EQUIPEMENTS.....	24

II.4. MAITRISE DE LA QUALITE DES EAUX	26
II.5. HYGIENE DU TRANSPORT ET DE L'ENTREPOSAGE.....	27
II.6. IMPORTANCE D'UN SYSTEME DE TRAÇABILITE	28
II.6.1. DEFINITION	28
II.6.2. CHAMP DE LA TRACABILITE	28
II.6.2.1. MANAGEMENT DE LA QUALITE	29
II.6.2.2. GESTION DE RISQUES	29
II.6.2.3. GESTION DE LA CHAINE LOGISTIQUE	29
II.6.3. OUTILS DE TRACABILITE	29
II.6.3.1. CODES-BARES	30
II.6.3.2. RFID (Radio Frequency Identification)	30
II.7. FORMATION DU PERSONNEL	32
III. MISE EN ŒUVRE DES PROGRAMMES PRE-REQUIS (PRP)	33
III.1. ORIGINE ET DEFINITION DES PRP.....	33
III.2. Nature des PRP.....	36
IV. HACCP	37
IV.1. INTRODUCTION	37
IV.2. PRESENTATION GENERALE DU HACCP	38
IV.2.1. DEFINITION	38
IV.2.2. HISTORIQUE	38
IV.2.3. OBJECTIFS.....	39
IV.2.4. AVANTAGES DU SYSTEME HACCP.....	39
IV.3. PRINCIPES DU SYSTEME HACCP	39
IV.3.1. PRINCIPE1 : Analyse des dangers	39
IV.3.2. PRINCIPE 2 : Détermination des points critiques	40
IV.3.3. Principe 3 : Etablir les limites critiques	40
IV.3.4. Principe 4 : Mise en place d'un système de surveillance des CCP	40
IV.3.5. Principe 5 : Détermination des mesures correctives	40
IV.3.6. Principe 6 : Mise en place des procédures de vérification du système HACCP	40
IV.3.7. Principe 7 : Mise en place d'un système de documents et d'enregistrement	40
II.4. ETAPES DU SYSTEME HACCP	41
IV.4.1. ETAPE 1 : CONSTITUTION DE L'EQUIPE HACCP :.....	43
IV.4.2. ETAPE 2 : DESCRIPTION DU PRODUIT.....	43
IV.4.3. ETAPE 3 : DESCRIPTION DE L'UTILISATION PREVUE DU PRODUIT	44

IV.4.4. ETAPE 4 : ETABLIR UN DIAGRAMME DES OPERATIONS	44
IV.4.5. ETAPE 5 : VERIFICATION/ CONFIRMATION SUR PLACE DU DIAGRAMME DE FABRICATION	44
IV.4.6. ETAPE 6 : ANALYSER LES DANGERS ET ETUDIER LES MESURES DE MAITRISE DES DANGERS IDENTIFIES.....	44
II.4.6.1. ENUMERATION DES DANGERS (PRINCIPE 1).....	44
II.4.6.2. LA PHASE D'IDENTIFICATION DES DANGERS.....	45
II.4.6.3. LA PHASE D'EVALUATION DES RISQUES.....	45
II.4.6.4. LA PHASE D'ETABLISSEMENT DE MESURES PREVENTIVES	46
II.4.7. ETAPE7 : IDENTIFIER DES POINTS CRITIQUES POUR LA MAITRISE (PRINCIPE 2).....	46
II.4.8. ETAPE 8 : ETABLIR LES LIMITES CRITIQUES POUR CHAQUE CCP.....	50
II.4.9. ETAPE 9 : ETABLIR UN SYSTEME DE SURVEILLANCE (PRINCIPE 4).....	54
II.4.9.1.SURVEILLANCE	54
II.4.9.2.CONCEPTION D'UN SYSTEME DE SURVEILLANCE	56
II.4.10. ETAPE 10 : ETABLIR LES CORRECTIONS ET LES ACTIONS CORRECTIVES (PRINCIPE 5).....	59
II.4.10.1.ETABLIR DES ACTIONS CORRECTIVES	59
DEVIATION.....	59
II.4.10.2. PROCEDURES D'ACTIONS CORRECTIVES.....	60
II.4.10.3.REGISTRES DES DEVIATIONS ET DES ACTIONS CORRECTIVES.....	61
II.4.11. ETAPE 11 : ETABLIR DES PROCEDURES POUR LA VERIFICATION (PRINCIPE 6).....	63
II.4.11.1.VERIFICATION	63
II.4.11.2.DESCRPTION DES ACTIVITES DE VERIFICATION.....	64
II.4.12. ETAPE 12 : ETABLIR LA DOCUMENTATION ET L'ARCHIVAGE (PRINCIPE 7).....	68
II.4.12.1.DOCUMENTATION ET TENUE DES REGISTRES	69
II.4.12.1.1.DOCUMENTS DE BASE POUR L'ELABORATION DU PLAN HACCP	69
II.4.12.2.DOCUMENTATION DES METHODES ET DES PROCEDURES UTILISEES	71
III. ISO 22000.....	71
III.1. PRESENTATION DE LA NORME ISO 22000	71
III.2. AVANTAGES DE L'ISO 22000.....	72
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE.....	74

RESUME

Ce cours, dispensé dans le cadre du Master II en Sciences des Aliments et Nutrition à l'Université du Burundi, aborde la sécurité sanitaire des aliments en mettant l'accent sur les principes de l'assurance qualité. Il traite des dangers liés aux aliments, en distinguant les risques biologiques, chimiques et physiques, ainsi que des mesures d'hygiène essentielles à chaque étape de la chaîne alimentaire, de la production à la consommation. Le cours examine également l'importance des systèmes de traçabilité et des programmes prérequis (PRP) en lien avec la méthode HACCP, qui vise à identifier et maîtriser les risques liés à la sécurité alimentaire.

OBJECTIFS DU COURS

Objectif général : Appliquer les bonnes pratiques sur toute la chaîne de la production à la consommation des aliments

Objectifs spécifiques :

- ✓ Connaître la gestion de la qualité et de la sécurité sanitaire dans les points de production, de transformation et de distribution des denrées alimentaires.
- ✓ Intégrer toutes les notions relatives à la qualité et à la salubrité des aliments, tout au long de la chaîne alimentaire.
- ✓ Comprendre l'approche HACCP dans la sécurité sanitaire des aliments

I.FONDEMENTS DE L'ASSURANCE QUALITE DES ALIMENTS

I.1.INTRODUCTION

Les maladies d'origine alimentaire restent un problème réel et particulièrement grave à la fois dans les pays développés et en développement, puisqu'elles sont la cause de grandes souffrances humaines et de considérables préjudices économiques. L'on constate une recrudescence des agents pathogènes et des contaminants dans les aliments parallèlement à l'augmentation des voyages et du tourisme. Jusqu'à un tiers de la population des pays développés peut être touché par des maladies transmises par des aliments tous les ans et il est probable que cette proportion soit encore plus élevée dans les pays en développement, où les maladies diarrhéiques d'origine alimentaire ou hydrique tuent annuellement 2,2 millions de personnes, pour la plupart des enfants. En 2007, l'on a signalé qu'aux États-Unis les maladies d'origine alimentaire étaient responsables de 37,2 millions de cas, de 228 744 hospitalisations et de 2 612 décès chaque année.

En plus de ces maladies d'origine alimentaire, les dangers chimiques présents dans les aliments provoquent occasionnellement des maladies aiguës, et certains additifs alimentaires, résidus de pesticides ou de médicaments vétérinaires et contaminants de l'environnement peuvent présenter des risques d'effets négatifs à long terme pour la santé publique.

I.2. NOTION DE SECURITE SANITAIRE

Les aliments ne sont pas nocifs pour le consommateur tant que les lignes directrices d'utilisation prévue sont respectées lors de la préparation ou de la consommation desdits aliments.

Inversement, les aliments sont potentiellement nocifs quand ils ont été exposés à des agents dangereux et que les lignes directrices d'utilisation prévue n'ont pas été respectées. (plus de détails ultérieurement dans ISO22000, 2005).

Les aliments sont généralement considérés sains pour autant qu'ils aient été soigneusement traités durant le développement, la production primaire, la transformation, l'entreposage, la manutention et la préparation. La sécurité sanitaire embrasse tous les aspects de la fourche à la fourchette. Pour de nombreux aliments, le niveau de sécurité sanitaire généralement accepté par la société reflète l'historique de leur consommation en toute sécurité par l'homme. Dans de nombreux cas, les connaissances requises pour gérer les risques associés aux aliments ont été engrangées au cours de leur historique d'utilisation. Cependant, cette acceptation générale de la sécurité historique ne signifie pas nécessairement que certains aliments traditionnels ne puissent pas provoquer d'effets néfastes pour la santé dans certaines circonstances.

La consommation d'aliments joue deux rôles dans le développement humain : nutrition et prévention des maladies. Les aliments fournissent non seulement des protéines, graisses, vitamines et minéraux, et d'autres éléments essentiels pour la croissance, mais également des composants nécessaires pour la prévention de certaines maladies.

Afin de garantir une croissance et un développement mental adéquats, l'homme doit avoir une alimentation équilibrée.

Des aliments sont responsables de certaines maladies humaines. Les causes de celles-ci peuvent être des éléments naturels des aliments comme des bactéries pathogènes contaminants ou des substances chimiques en quantités minimes qui ont été ajoutées à d'autres fins, comme des pesticides pour lutter contre les insectes avant la récolte ou des additifs alimentaires pour améliorer la qualité et la sécurité des aliments.

Les crises alimentaires importantes :

- 1997 : Nombreux cas d'ESB (maladie de la vache folle)
- 1999 : *Listeria* – Poulets à la dioxine
- 2001-2002 : Fièvre aphteuse, OGM, diverses fraudes sur l'origine de la viande
- 2003 : Colorant rouge Soudan
- 2004 : Grippe aviaire
- 2006 : Présence de la FCO (fièvre catarrhale ovine ou Blue Tongue)
- 2008 : Contamination de la poudre de lait chinois par la mélamine
- 2009 et 2010 : Hépatite A – Tomates séchées
- 2011 : épidémie d'*E. coli* liée à des graines germées

Les intoxications alimentaires sont pourtant en constante augmentation. Cette augmentation des cas (on parle de « prévalence ») est le fait de **très nombreux facteurs** qui interagissent entre eux, dont :

- un nombre croissant d'intervenants dans la chaîne alimentaire, entre le producteur primaire et le consommateur ;
- une hygiène insuffisamment contrôlée aux différentes étapes de la production et de la distribution, ainsi que chez le consommateur ;
- un changement dans les modes de préparation et de consommation : des cuissons moins prolongées, plus de produits consommés crus par goût ou par facilité, moins de conserves mais plus de produits congelés, des fermentations de produit plus nombreuses, le fumage du poisson à froid, etc. ;
- plus de consommation hors du domicile, dans les restaurations collectives ;
- des produits plus élaborés, prêts à cuisiner ou même prêts à être consommés ;
- des produits plus sensibles à l'altération (ex. : moins de sel, moins de sucre) ;
- la demande accrue de produits d'origine animale, plus sensibles à l'infection ;
- des durées de conservation qui s'allongent du fait de la complexité de la chaîne alimentaire et des distances de plus en plus grandes entre le champ et l'assiette du consommateur ;
- une plus grande quantité de produits concernés, liés à l'industrialisation de la production agro-alimentaire et à la centralisation des systèmes de distribution ;

- une augmentation des échanges internationaux, avec plus de transport et de manutention et offrant moins de garantie sur le respect de la chaîne du froid ;
- une meilleure détection des contaminations par les bactéries (plus de cas avérés enregistrés) ;
- plus de produits exotiques dans la ration alimentaire ;
- moins de respect des saisons de production.

I. 3. NOTIONS DE DANGERS

Pour répondre aux exigences de qualité et de sécurité sanitaire, les entreprises agricoles doivent identifier tous les aspects de leurs activités qui sont déterminants pour la sécurité de leurs produits. Il est essentiel de **maîtriser tous les dangers à tous les stades** du cycle de vie des produits (conception, production, stockage, transport, commercialisation) afin de respecter les spécifications (réglementaires et commerciales) et garantir la sécurité des consommateurs.

Les opérateurs doivent donc pouvoir identifier tous les dangers (physiques, biologiques ou chimiques) susceptibles a priori de contaminer leurs produits aux différentes phases de la production et estimer, pour chacun d’entre eux, le niveau de risque (la probabilité) en fonction des conditions de travail, des procédures et des pratiques en vigueur. C’est sur cette base que des mesures de maîtrise appropriées, adaptées à la nature et au niveau de risque, seront adoptées par l’entreprise. Elle devra veiller à ce que ces mesures soient mises en œuvre, respectées et revues régulièrement.

Il est important de distinguer les termes « danger » et « risque » :

Danger : un agent physique, biologique ou une substance qui a le potentiel de causer un effet néfaste avéré sur la santé

Risque : la probabilité d’un préjudice. Le degré de risque repose à la fois sur la probabilité et la gravité du résultat (type de préjudice, nombre de personnes touchées, etc.). Le « risque » renvoie à l’exposition au danger, c’est-à-dire à la consommation de la denrée contaminée (quantité et fréquence de consommation).

Une analyse des risques, à toutes les étapes de la production et du conditionnement, est donc indispensable et préalable à toute action préventive. **Elle doit être réalisée selon une méthodologie éprouvée.** A cet égard, la démarche HACCP est celle qui est considérée comme la plus efficace et la plus souvent adoptée dans le secteur agroalimentaire. Elle est généralement imposée par la réglementation à toutes les entreprises qui transforment des produits alimentaires. Le Codex Alimentarius reconnaît l’HACCP comme la méthode de référence pour l’identification des dangers et la maîtrise des risques dans le domaine de la sécurité alimentaire. L’application des principes de la démarche HACCP est également recommandée et encouragée dans beaucoup de référentiels privés.

I.3.1. NATURE DES RISQUES ALIMENTAIRES

I.3.1.1. NATURE DES RISQUES BIOLOGIQUES

Les risques biologiques sont liés à la contamination des aliments par des organismes (ex. : vers) ou des micro-organismes pathogènes, essentiellement des **virus**, des **bactéries**, des **champignons**, des protozoaires, des prions 1,... Ces organismes sont souvent **associés aux humains** et **produits crus** entrant dans la chaîne de fabrication alimentaire. Plusieurs font parties de la flore naturelle de l'environnement où les aliments sont produits et cultivés.

Tableau 1 : Dangers biologiques

Bactéries sporulantes	Virus
1. <i>Clostridium botulinum</i>	1. Virus de l'hépatite A et E
2. <i>Clostridium perfringens</i>	2. Rotavirus
3. <i>Bacillus cereus</i>	3. Groupe des virus Norwalk
Bactéries asporulantes	Protozoaires et parasites
1. <i>Brucella abortis</i>	1. <i>Cryptosporidium parvum</i>
2. <i>Brucella suis</i>	2. <i>Diphyllobotrium latum</i>
3. <i>Campylobacter</i> spp.	3. <i>Entamoeba histolytica</i>
4. <i>Escherichia coli</i> entéropathogène	4. <i>Giardia lamblia</i>
5. (<i>E. coli</i> O157, H7, EHEC, EIEC, ETEC, EPEC)	5. <i>Ascaris lumbricoides</i>
6. <i>Listeria monocytogenes</i>	6. <i>Taenia solium</i>
7. <i>Salmonella</i> spp. (<i>S. typhimurium</i> , <i>S. enteridis</i>)	7. <i>Taenia saginata</i>
8. <i>Shigella</i> (<i>S. dysenteriae</i>)	8. <i>Trichinella spiralis</i>
9. <i>Staphylococcus aureus</i>	9. <i>Cryptosporidium parvum</i>
10. <i>Streptococcus pyogenes</i>	
11. <i>Vibrio cholerae</i>	
12. <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	
13. <i>Vibrio vulnificus</i>	
14. <i>Yersinia enterocolitica</i>	

I.3.1.2. NATURE DES RISQUES PHYSIQUES

Même s'ils semblent poser moins de problèmes que les risques d'origine chimique et biologique, d'une part les risques physiques peuvent avoir un impact grave sur la sécurité sanitaire des consommateurs quand ils ont pour origine des objets durs, coupants ou pointus, d'autre part ils engendrent chaque année un nombre non négligeable de retraits et de rappels de produits. Les corps étrangers sont ainsi devenus la première source de réclamations des consommateurs dans l'industrie agroalimentaire.

Ils ont pour origine soit des corps étrangers **introduits involontairement** dans un produit alimentaire (ex. : fragments de métal dans de la viande hachée), soit des objets naturels (ex. : arêtes de poisson, morceaux de coquilles de moules, éclats d'os dans le salami, morceaux durs dans des paquets de chips,...) dangereux pour le consommateur. Un produit alimentaire peut être contaminé par ce type d'agent à n'importe quel stade de la production ou du conditionnement.

Les principales sources de risques physiques dans les aliments sont les suivantes :

- ✓ **Le verre** : les sources courantes, dans les établissements de transformation des aliments, sont les ampoules et les contenants en verre (bocaux, bouteilles) ;
- ✓ **Le métal** : les sources courantes de métal sont les fragments venant de l'équipement utilisé (éclats, lames, aiguilles cassées, morceaux d'ustensiles usés, agrafes, etc.). L'intensification et la modernisation de l'agriculture font que la production des fruits et légumes est de plus en plus motorisée (tracteurs, calibreuses, etc.). Si les spécifications techniques en termes d'utilisation, de maintenance, d'hygiène et de salubrité ne sont pas suffisamment maîtrisées,
- ✓ **Les machines** peuvent être une source potentielle de contamination directe ou indirecte de corps étrangers : pièce de métal, morceau de lame,... ;
- ✓ **Les plastiques** : les sources courantes de plastique dur ou mou sont : le matériel d'emballage, les gants portés par les employés, les ustensiles utilisés pour nettoyer l'équipement ou les outils qui servent à retirer les produits adhérents aux lames des machines
- ✓ **Les pierres** : les plantes de grande culture, comme les petits pois ou les haricots par exemple, sont susceptibles de contenir des petites pierres ramassées pendant la récolte ; les pierres peuvent aussi provenir des structures et des sols de béton de l'établissement ;
- ✓ **Le bois** : éclats venant de structures et de palettes de bois utilisées pour l'entreposage et le transport des ingrédients ou des produits ;
- ✓ **Les parties naturelles** d'aliments qui sont dures, pointues, coupantes : éclats d'os dans la viande, arêtes de poisson, morceaux de noyaux,...

1.3.1.3. NATURE DES RISQUES CHIMIQUES

Il existe un **très grand nombre de dangers chimiques** relatifs à la production et à la transformation des denrées alimentaires. Les contaminants chimiques peuvent exister **naturellement** dans les aliments, **y être ajoutés** pendant leur traitement (additifs technologiques), **migrer depuis les emballages** ou même **se former** durant la cuisson (ex. : acrylamide). A 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 comme le cancer.

Tableau 2 : Exemples de dangers chimiques

GROUPE DE COMPOSES	NATURE
Composés et éléments toxiques	Plomb, Zinc, Cadmium , Mercure, Arsenic, Cyanures, Plomb
Composés chimiques naturels	Mycotoxines
	Allergènes
	Scombrottoxines (histamine, dans le poisson)
	Ciguatoxine
	Toxines de coquillages
Contaminants chimiques industriels	Dioxines et polychlorobiphényles (PCB)
	Produits de l'agriculture (résidus de pesticides, fertilisants, antibiotiques, hormones de croissance)
	Additifs alimentaires
	Contaminants (lubrifiants, agents de nettoyage et de désinfection, agents de protection, réfrigérants, peintures, agents de traitement de l'eau et chaudière, raticides, insecticides)

Contaminants provenant de l'emballage	Composés de plastification (ex. : Bisphénol A)
	Produits interdits : chlorure de vinyle
	Encre d'étiquetage/codage
	Adhésifs
	Plomb
	Étain

II. PRINCIPES GÉNÉRAUX DE L'HYGIÈNE ALIMENTAIRE

La réglementation «européenne» définit l'hygiène alimentaire comme étant : «*les mesures et conditions nécessaires pour maîtriser les dangers et garantir le caractère propre à la consommation humaine d'une denrée alimentaire compte tenu de l'utilisation prévue*».

L'hygiène des aliments a deux composantes :

- la **sécurité des aliments** (*food safety, aliments sûrs*) : elle garantit l'innocuité des aliments, l'absence d'effet néfaste pour la santé du consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés ;
- la **salubrité des aliments** (*food suitability, aliments propres*) : elle concerne les caractéristiques intrinsèques du produit, à savoir le goût, l'odeur, la texture, la présentation qui peuvent changer avec la présence de microbes de dégradation (bactéries, levures et moisissures). C'est l'assurance que les aliments sont « acceptables » pour la consommation humaine.

Il s'agit d'assurer la **sécurité** et la **salubrité des aliments** à toutes les étapes de la chaîne alimentaire.

Les «Principes généraux d'hygiène alimentaire» du *Codex Alimentarius* définissent les principes essentiels applicables d'un bout à l'autre de la chaîne alimentaire (depuis la production primaire jusqu'au consommateur final) pour assurer que les aliments soient sûrs et propres à la consommation humaine.

Au niveau de la chaîne de production comme en station de conditionnement, les principes généraux d'hygiène énoncés par le Codex concernent principalement les **6 points suivants** :

1. Les mesures d'hygiène relatives aux **conditions de production** (salubrité des lieux d'exploitation et de la station de conditionnement) ;
2. Les mesures relatives à l'**hygiène du personnel** (état de santé, propreté corporelle, vêtements, accès aux installations,...) ;
3. Les mesures d'hygiène relatives aux **installations** : propreté des équipements et appareils utilisés (matériel de stockage, appareils de tri, de calibrage, etc.) ;
4. Les aspects relatifs à la **manutention**, au transport et au stockage des produits ;

5. Les aspects relatifs au **contrôle des opérations** (matières premières, qualité de l'eau,...);
6. Les aspects relatifs aux **entretiens**, aux opérations de **nettoyage** et à la gestion des **déchets**.

On y ajoutera des recommandations générales sur la **traçabilité des produits** et la **formation** du personnel. Enfin, parmi ses « principes généraux », le Codex recommande aux producteurs de recourir à la méthode HACCP en tant que moyen d'améliorer la salubrité des aliments et y indique comment mettre les principes d'hygiène en application.

Les « principes généraux » du Codex fournissent aussi des directives pour l'élaboration de « critères d'hygiène » spécifiques, éventuellement nécessaires pour certains secteurs de la chaîne alimentaire, certains processus, ou certains produits. Nous parlerons plus loin dans ce chapitre de l'intérêt pour chaque secteur professionnel de rédiger des « Guides de Bonnes Pratiques d'Hygiène » adaptés aux dangers qui lui sont propres et aux mesures qui lui conviennent de mettre en œuvre.

II.1. MESURES D'HYGIENE RELATIVES AUX CONDITIONS DE PRODUCTION

Il faut éviter la production dans des zones où l'environnement constitue une menace pour la sécurité des aliments.

II.1.1. AIRES DE PRODUCTION

Les **aires de production** (champs, vergers, tunnels, pépinières,...), de conditionnement et d'entreposage (hangars, silos, chambres froides,...) doivent être maintenues propres en permanence. Il est recommandé de les localiser dans des zones qui n'ont pas servi à l'enfouissement de déchets (il faut donc disposer d'un historique des sols) ; dans le cas contraire, des analyses du sol doivent pouvoir démontrer l'absence de risque de contamination par des germes ou des métaux lourds par exemple.

Les zones de production et les stations de conditionnement peu salubres posent plus de risques de contamination. Les germes pathogènes peuvent être présents sur les sols, les équipements de tri, de calibrage et d'emballage. A défaut de mesures sanitaires adéquates, **toute surface en contact avec les denrées alimentaires est une source potentielle de contamination microbienne.**

II.1.2. DECHETS

Les zones de production et les stations de conditionnement peu salubres posent plus de risques de contamination. Les germes pathogènes peuvent être présents sur les sols, les équipements de tri, de calibrage et d'emballage. A défaut de mesures sanitaires adéquates, **toute surface en contact avec les denrées alimentaires est une source potentielle de contamination microbienne.**

II.1.3.EXCREMENTS HUMAINS OU ANIMAUX

Les **excréments humains ou animaux** constituent la première source de contamination des fruits et légumes par des agents pathogènes. Des installations sanitaires doivent être disponibles aussi bien au champ qu'en station afin de réduire les sources de contamination dues au péril fécal. Les toilettes, de même que les composts et les tas de fumiers ou d'amendements organiques, ne doivent pas se situer près d'une source d'eau d'irrigation ou dans un endroit susceptible d'être inondé en cas de fortes pluies. Les ruissellements provenant de toilettes mal construites ou mal situées peuvent contaminer les travailleurs agricoles de même que les animaux, le sol, les sources d'eau ou les fruits et les légumes. Le personnel doit être sensibilisé à l'utilisation correcte des toilettes pour maintenir l'hygiène et la salubrité des lieux.

II.1.4. STOCKAGE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES ET DES ENGRAIS

Le stockage des produits phytosanitaires et des engrais doit répondre à des impératifs de sécurité (aménagement de locaux adaptés à cet usage) et de bonne gestion (prévention des fuites) pour éviter tout déversement ou épandage accidentels. Des mesures appropriées doivent être prévues et mises en place pour éliminer les déchets chimiques et les effluents en toute sécurité (emballages vides, produits périmés et fonds de cuve). De l'eau doit être disponible pour se laver les mains.

II.2.MESURES RELATIVES A L'HYGIENE DU PERSONNEL

L'homme est le principal vecteur de contamination des denrées dans une entreprise du secteur alimentaire. Nous sommes en effet naturellement porteur de germes sur les mains, les vêtements, les cheveux, le nez, la bouche, etc. Néanmoins, si vous portez des vêtements propres et appropriés, si votre apparence et vos habitudes sont soignées, si vous surveillez votre état de santé, le risque de contamination est réduit.

Les règles d'hygiène définies dans l'entreprise doivent être respectées non seulement par le personnel interne mais également par les visiteurs.

Le personnel va être à même de contaminer les denrées de deux façons:

- Par contact: avant tout manuel.
- Par émission de particules porteuses de germes.

Ces particules sont produites par la bouche, le nez, les cheveux, les vêtements et d'une façon générale par toute la surface cutanée.

II.2.1. CONTAMINATION DE LA PEAU DES MAINS

Notre peau se desquame totalement (nous “changeons de peau”) en l'espace de 48 heures. Les squames cutanées sont porteuses de germes. Il est important d'insister sur les risques de contamination par les mains dans une industrie alimentaire et de signaler que le port de gants est souvent une protection illusoire car la flore qui se développe sur la peau enfermée, humide et à bonne température, s'échappe par les perforations inévitables. (Il a été remarqué qu'après une intervention chirurgicale, 6% à 20% des gants des opérateurs sont perforés).

Les bactéries de la peau des mains peuvent avoir plusieurs origines: naturelle, recontamination.

a) Naturelle

Les peaux rugueuses, crevassées, sèches sont en général plus fortement chargées en bactéries que les peaux lisses et humides.

b) Infectieuse

Il s'agit d'infections cutanées tels panaris, tournoie ou, plus simplement, d'une blessure (coupure par exemple) qui s'infecte et de ce fait libère les bactéries en cause. La flore est dans la très grande majorité des cas, le staphylocoque doré pathogène.

Il y a lieu de faire la différence entre la simple coupure que l'on traitera localement avec un antiseptique et que l'on protégera ensuite par un pansement étanche, voire des gants et des plaies infectées qui auront pour effet d'interdire au porteur les manipulations des denrées et du matériel en contact alimentaire.

c) Recontamination

L'exemple le plus classique est celui de la contamination après passage aux toilettes par les bactéries fécales.

Exemple de flore cutanée habituelle (mains) (1) flore naturelle, (2) flore de recontamination

Coques gram(+)	<i>Staphylococcus aureus</i> (2)
	<i>Staphylococcus epidermitis</i> (1)
	<i>Sarcina</i> (1)
Bacilles gram(-)	Coliformes (1) et (2)
	<i>Pseudomonas</i> (2)
	<i>Achromobacter</i> (1)
	<i>Flavobacterium</i> (1)
Bacilles gram (+)	Bacilles (1) et (2)
	<i>Corynebacterium</i> (1)

II.2.2. LE LAVAGE DES MAINS

a) C'est l'opération hygiénique de base. Elle doit se transformer en réflexe dans un certain nombre de situations:

- A la reprise du travail
- A la sortie des toilettes

Le lavage des mains à la sortie des toilettes est capital. Il peut y avoir 10 milliards de germes par gramme de selles, germes à même d'être transférés aux aliments par l'intermédiaire des mains et des vêtements.

- Après s'être mouché.
- Après la manipulation de denrées brutes contaminées (légumes terreux, oeufs, emballages alimentaires, déchets, etc.).
- Avant la manipulation des denrées préparées et contaminables (viandes, sauces, etc.).
- Entre chaque opération distincte. Le changement d'activité est un facteur favorisant les contaminations croisées. On cherchera donc, dans la mesure du possible, à séparer activité "propre" et activité "sale".

b) L'opération de lavage des mains proprement dite doit:

- Concerner les mains, mais aussi les avant-bras.
- S'accompagner d'un brossage des ongles, et des ongles seulement (éviter de se brosser les mains).

La brosse doit être désinfectée régulièrement par trempage et changée périodiquement.

- Durer suffisamment longtemps (1 minute de massage au minimum) pour que l'action mécanique du massage associée à l'action chimique des détergents et des désinfectants se combinent convenablement.
- Être toujours suivie d'un rinçage abondant à l'eau courante.

Bien évidemment, avant de procéder au lavage des mains, il faudra retirer les bagues et bracelets. Les ongles devront être coupés courts, toujours propres et jamais vernis.

c) Dans les cas simples, la robinetterie du lavabo pourra être manuelle mais si les risques de contamination sont plus importants, l'alimentation en eau devra être assurée par pédale, par levier au coude ou par un système automatique tel qu'une cellule photoélectrique.

d) De même, dans les cas où les risques de contamination sont faibles, le lavage des mains pourra se réaliser avec du savon présent sous forme solide. Si les conséquences d'une contamination sont plus graves, il faudra absolument utiliser un distributeur de savon

liquide. Celui-ci pourra être à commande manuelle mais il est préférable d'avoir une commande par le pied, le genoux, le coude ou une commande par cellule photoélectrique.

La conception du poste de lavage devra prendre en compte à la fois l'alimentation en eau du lavabo et le système de distribution du savon liquide.

e) Le distributeur à savon: nous avons vu qu'ils se différencient essentiellement par le système de commande.

Certains de ces distributeurs possèdent un indicateur de niveau. Selon les utilisations, celui-ci est utile ou constitue un gadget. En général, ces distributeurs sont remplis quotidiennement et il suffit alors au moment de l'achat de prévoir un réservoir avec une capacité supérieure à la consommation journalière.

L'accès au réservoir ne doit pas être possible au personnel en cours de journée sinon il y a des risques que certains utilisateurs se servent directement en savon liquide dans le réservoir. Il faut préférer les distributeurs qui s'ouvrent avec une clé ou se ferment avec un cadenas.

Certains distributeurs sont avec écoulement du savon par le bas, d'autres ont une distribution par la partie haute. Ce dernier système est préférable au premier. En effet, en cas de petite fuite, le réservoir, ne se videra pas.

f) L'essuie-mains: l'essuie-mains collectif ne devrait plus exister, il doit être remplacé par l'un des trois procédés suivants:

i) L'essuie-mains en papier à usage unique et jetable

Le séchage correct des mains met en oeuvre successivement deux essuie-mains qui doivent être suffisamment résistants et absorbants.

Il est nécessaire de prévoir un collecteur fermé à ouverture non manuelle, pour le papier usagé. Le séchage des mains est en général moins agréable et souvent moins efficace qu'avec un textile.

ii) L'essuie-mains textile à usage unique en enrouleur-dérouleur automatique

Le textile doit avoir subi en fin de lavage un traitement bactériostatique et fongistatique efficace. Dans ces conditions, le séchage présente les mêmes garanties hygiéniques qu'avec un essuie-mains en papier. Le procédé présente néanmoins l'inconvénient du rouleau qui se termine en cours de journée et qu'on doit immédiatement changer.

iii) Le séchage par air chaud pulsé

Ce système présente l'avantage d'un fonctionnement autonome (pas de rechange de papier ou de textile). Mais pour des raisons hygiéniques, il est indispensable que l'appareil se mette en marche automatiquement (non manuel) et que l'air aspiré soit ultra-filtré

efficacement (avec remplacement périodique des filtres). Notons également que l'opération de séchage est plus longue qu'avec les procédés classiques.

g) Les produits: si le personnel porte des gants, il faudra une désinfection de ceux-ci par passage régulier dans une solution d'antiseptique placée dans un bac à proximité du poste de travail.

L'antiseptique sera généralement un alcalin chloré ou une solution contenant un mélange d'alcools ce qui permet un séchage plus rapide des gants.

Les savons liquides classiques ne contiennent pas d'agents antiseptiques. Si le personnel doit se laver fréquemment les mains en cours de journée, il faudra attacher une importance particulière au choix du savon liquide. Il devra éviter tout phénomène d'allergie et ne pas être agressif afin de ne pas éliminer le sébum de la peau. Un bon savon aura des qualités identiques aux produits cosmétiques offerts pour protéger les mains abîmées.

Il existe des savons liquides désinfectants généralement à base d'ammoniums quaternaires. Ils permettent, par rapport à un savon normal, de réduire de quelques dizaines de germes au centimètre carré la flore contaminante. Mais il faut savoir que ce résultat est très transitoire si la base désinfectante ne présente pas d'effet rémanent.

II.2.3. CONTAMINATION PAR LA CHEVELURE

Les cheveux peuvent intervenir directement ou indirectement. L'intervention directe est réalisée par le cheveu qui tombe dans le produit ou dans un emballage. Il sera retrouvé par le consommateur dans l'aliment qu'il achète. L'intervention indirecte concerne les microorganismes qu'ils supportent. Les spores de *bacillus* et les *micrococcis* sont parmi les plus fréquemment rencontrés.

Les pellicules sont des sources de contamination moins spectaculaires mais aussi dangereuses que les cheveux. Contrairement à ces derniers, elles passent facilement inaperçues. Chacune supporte cependant un nombre important de micro-organismes, *micrococcus* et *corynebacterium* en particulier.

Le seul procédé de protection consiste à porter une coiffe. Celle-ci pour être efficace doit envelopper toute la chevelure. Dans le cas de port de cheveux très longs, il est indispensable pour éviter leur mobilité, et de ce fait la dispersion des bactéries, de les pincer avec deux barettes, l'une située le plus près possible de la tête et l'autre à l'extrémité des cheveux.

Le port de la barbe n'est pas conseillé aux personnes en contact permanent avec les denrées alimentaires non emballées. Aussi bien entretenue soit-elle, la barbe supporte toujours de nombreuses bactéries.

II.2.4. CONTAMINATION PAR LA BOUCHE ET LE PHARYNX

La cavité oropharyngée peut être une source importante de contamination. A ce niveau, la notion de “porteur de germes pathogènes” intervient. Les germes pathogènes sont retrouvés dans le pharynx soit au cours de la maladie, soit après guérison, dans ce cas, on dit que l'individu est “porteur sain”. Cet hébergement peut subsister plusieurs mois après la maladie. La dissémination est réalisée par des gouttelettes de pflugge, véritables aérosols émis par la bouche. Elles sont chargées de bactéries bucco-pharyngées dispersées dans l'atmosphère ou réparties directement sur les aliments qui leur sont exposés (la distance critique de projection atteint facilement 1 mètre). Cette dernière dissémination s'opère au cours de certains actes physiologiques tels que l'éternuement, la toux, le rire, le chant, le cri, la conversation.

A cette notion de l'hygiène de la cavité bucco-pharyngée, il faut réserver une place pour les fumeurs. La propreté est en cause. La cendre de cigarette qui tombe spontanément peut se “dissoudre” dans un aliment liquide ou salir un aliment solide. Il est impossible dès lors de rectifier cette malpropreté. Le mégot, dont le fumeur ne sait quoi faire et qu'il jette à terre, est un facteur de salissure et de contamination des sols.

Les mesures à prendre pour éviter les contaminations oropharyngées sont multiples.

- Déceler à l'embauche les porteurs de staphylocoques pathogènes par l'examen bactériologique d'un prélèvement pharyngé. Tout candidat porteur ne doit pas être placé à un poste où une telle responsabilité est engagée.
- Rechercher, dans la mesure du possible, deux fois par an, les porteurs pharyngés parmi le personnel occupant des postes où le contact avec l'aliment non emballé est permanent.
- Porter un masque à usage unique. Il sera remplacé dans la journée aussi souvent que nécessaire, en particulier s'il est humidifié par l'haleine de la respiration.
- Interdire de fumer.

II.2.5. LES VETEMENTS

Le tissu, de quelque nature qu'il soit, est un excellent support pour les bactéries. Lorsqu'il est humide et imprégné de substances nutritives, il constitue un véritable milieu de culture où les micro-organismes se développent abondamment.

En général, les vêtements sont d'autant plus contaminés qu'ils auront été longtemps portés et se seront trouvés au contact d'une ambiance polluée. Leur flore est le reflet de la flore de l'individu et de celle de l'environnement. Les vêtements de travail seront donc choisis en tissu blanc pour permettre de mettre en évidence l'état de propreté. Ils seront changés chaque jour.

II.2.6 LES CHAUSSURES

Une distinction doit être faite entre les chaussures de ville et les chaussures de travail. Les premières ne doivent jamais être introduites dans les ateliers de production.

Il est donc nécessaire de se déchausser, dès l'arrivée à l'usine, dans des vestiaires convenablement situés n'obligeant pas le personnel à traverser les ateliers avec des chaussures de ville. Dès lors, le personnel ainsi chaussé ne devra en aucun cas ressortir de l'usine sans rechausser ses chaussures de ville.

Les bottes doivent faire l'objet de la plus grande attention. En fin de travail, avant de les retirer, elles seront brossées sous un jet d'eau. Les semelles seront désinfectées par immersion dans une solution antiseptique appropriée. L'installation de pédiluves aux entrées des ateliers à protéger des contaminations est vivement recommandée.

Les visiteurs seront soumis aux mêmes consignes que le personnel. Une paire de bottes doit être mise à leur disposition, sinon ils devront se contenter d'observer les ateliers à partir d'une galerie latérale prévue à cet effet.

II.2.7. LES VESTIAIRES

Il est important que le personnel dispose de vestiaires bien équipés avec en particulier une armoire à double compartiment permettant de ranger séparément vêtements de travail et vêtements de ville.

C'est dans cette armoire qu'on laissera en début de service les bracelets, bagues et montres qui compliquent les opérations de lavage des mains. Une horloge installée dans les ateliers peut très bien remplacer la montre-bracelet. Ces vestiaires devront être équipés de douches en nombre suffisant.

II.3. MESURES D'HYGIENE RELATIVES AUX INSTALLATIONS

II.3.1. AGENCEMENT, CONCEPTION ET AMENAGEMENT DES LOCAUX

Une mauvaise conception du bâtiment et des locaux peut engendrer de nombreuses sources de contamination des denrées alimentaires. Ainsi, par exemple, le risque de contamination croisée sera amplifié par un manque de séparation entre une zone de fabrication et une zone de stockage. Il en sera de même si les locaux sont mal disposés les uns par rapport aux autres, ou encore si les locaux sont trop exigus. Des installations peu accessibles pour les opérations de nettoyage favoriseront l'accumulation de poussières et saletés. Des matériaux de construction non adéquats peuvent également devenir une source de contamination. De même, un bâtiment insuffisamment équipé, qui ne permet pas par exemple de maîtriser correctement les conditions d'ambiance (température, humidité, ventilation, filtration, éclairage), ne permettra pas le respect de bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication.

Les locaux et les installations doivent être conçus et construits de façon à prévenir la contamination des produits et permettre le nettoyage efficace.

TENIR COMPTE DE LA LOCALISATION DE VOTRE ENTREPRISE

Effectuez une analyse des dangers éventuels de contamination inhérents au lieu d'implantation de votre entreprise. La proximité de certaines zones peut en effet renforcer les risques de contamination des denrées:

- zones polluées,

- zones d'activités chimiques industrielles,
- zones sujettes aux inondations,
- zones sujettes à des infestations par des ravageurs (proximité de cours d'eau, proximité de fermes),
- zones où les déchets, solides ou liquides, ne peuvent être efficacement évacués...

Au besoin, assurez-vous que des dispositifs de sécurité suffisants sont mis en place pour contrer ces risques particuliers.

Si vous en avez la possibilité, choisissez un lieu d'implantation de votre entreprise éloigné de telles zones.

Le risque de contamination des produits sera amplifié si vous ne disposez pas de locaux en suffisance et correctement séparés.

- Veiller à séparer les aires de production des autres aires. Au besoin, délimitez et séparez clairement les aires de fabrication, d'emballage ou d'analyse des produits.
- Prévoir des installations adéquates et séparées pour l'entreposage des aliments et des ingrédients d'une part et l'entreposage des produits chimiques non alimentaires, par exemple produits de nettoyage, lubrifiants et carburants, d'autre part. Les produits de nettoyage et de désinfection ne doivent pas être entreposés dans des zones où les denrées alimentaires sont manipulées.
- Prévoir la zone qui permettra la mise en quarantaine des produits lorsque cette étape est prévue. Identifiez clairement cette zone.
- Prévoir pour les zones de réception et d'expédition, ainsi que pour les zones où sont stockés les produits et matériaux en transit, une protection efficace vis-à-vis des mauvaises conditions météorologiques.

SEPREZ LES LOCAUX OU ZONES A USAGE DISTINCT !

- ✓ Séparez les locaux destinés à l'usage du personnel (aires de repos, réfectoire, vestiaires, douches et toilettes) des aires de production. Veillez à ce que ces locaux soient suffisamment spacieux et bien aérés pour permettre l'adoption de pratiques hygiéniques.
- ✓ Evitez toute communication directe entre, d'une part, les zones contaminées, tels les locaux du personnel, les toilettes, les espaces de stockage des déchets, et, d'autre part, les zones propres (fabrication, sortie de produit).

Agencez les locaux et équipements de manière à éviter tout croisement entre opérations ou produits propres d'une part, et contaminés d'autre part, ou encore entre produits de types différents.

Déterminez les différents flux (personnel, intrants, produits finis, déchets...) et zones (zone d'entreposage, zone de fabrication, dispositions pour le personnel, ...) et élaborer le plan des locaux d'une façon telle que :

- ✓ il n'y ait pas de risque de confusion entre plusieurs lignes de production et/ou différents types de produits;
- ✓ la marche en avant soit toujours respectée : les produits doivent toujours suivre un avancement unidirectionnel à partir des zones sales vers les zones propres;
- ✓ la contamination croisée soit évitée ou maîtrisée au mieux;
- ✓ l'accès aux zones spécifiques puisse être restreint au personnel travaillant dans ces zones et/ou aux personnes autorisées.

Assurez-vous que :

- ✓ les locaux sont suffisamment grands afin de permettre un bon déroulement des opérations et faciliter une communication efficace, ainsi qu'une bonne supervision ;
- ✓ la conception et la disposition des locaux permettent un entretien, un nettoyage et une désinfection convenables et minimisent la contamination aéroportée ;
- ✓ les locaux permettent de prévenir l'encrassement, le contact avec des matériaux toxiques, le déversement de particules.

Le choix des matériaux de construction conditionne étroitement le niveau d'hygiène du milieu de travail. Un matériau de mauvaise qualité ou ne présentant pas les propriétés requises ne permettra pas un assainissement correct des locaux. Il pourrait même dans certains cas présenter une toxicité pour les produits.

- ✓ Revêtez les sols, murs, plafonds et portes de matériaux solides, faciles à nettoyer et à désinfecter si nécessaire.
- ✓ Pour les sols et murs, utilisez des matériaux étanches, non absorbants et non toxiques.
- ✓ Revêtez les murs d'une surface lisse jusqu'à une hauteur convenable pour les opérations.

Pour les portes, utilisez des surfaces lisses et non absorbantes, sauf si vous pouvez prouver à l'autorité compétente que d'autres matériaux utilisés conviennent.

- ✓ Les surfaces en contact avec les denrées alimentaires doivent être en bon état, durables et faciles à nettoyer, à entretenir et, au besoin, à désinfecter. Utilisez des matériaux lisses, lavables, résistant à la corrosion, conçus pour résister à des nettoyages multiples, et non toxiques, sauf si vous pouvez prouver à l'autorité compétente) que d'autres matériaux utilisés conviennent.
- ✓ La mise en oeuvre de la construction déterminera également le niveau d'hygiène du milieu :
- ✓ Au besoin, construisez les sols de manière à permettre une évacuation adéquate des eaux.
- ✓ Construire les plafonds, faux plafonds (ou, en l'absence de plafonds, la surface intérieure du toit) et autres équipements suspendus de manière à empêcher l'encrassement et à réduire l'accumulation de saleté, la condensation de vapeur, l'apparition de moisissure indésirable, l'écaillage et le déversement de particules.
- ✓ Il est recommandé de prévoir, dans les zones les plus critiques, des coins arrondis entre les murs, les sols et les plafonds.
- ✓ Concevoir des fenêtres et autres ouvertures de manière à prévenir l'accumulation de saleté. Les tablettes de fenêtre doivent être conçues de manière à éviter d'y placer des objets (inclinées par exemple). Au besoin, équipez les fenêtres et autres ouvertures qui peuvent donner accès sur l'environnement extérieur de grillages amovibles contre les insectes, pouvant être nettoyés.

Fermez et verrouillez (et scellez si nécessaire) les fenêtres pendant la production lorsque l'ouverture entraînerait une contamination.

Certains dispositifs ou aménagement sont nécessaires pour permettre le respect des bonnes pratiques d'hygiène. Il est ainsi essentiel que votre entreprise dispose des aménagements suivants :

- Un approvisionnement en eau potable, avec des installations appropriées pour le stockage et la distribution (et le contrôle de la température). Voir aussi Fiche BPH «Qualité de l'eau».
- Des installations de drainage et d'évacuation des déchets et d'eaux résiduelles convenables et suffisants. Concevez et construisez celles-ci de manière à éviter tout risque de contamination des aliments ou des approvisionnements en eau potable. Lorsqu'elles sont en partie ou totalement découvertes, concevez les conduites d'évacuation de manière à garantir que les eaux résiduelles ne coulent pas d'une zone contaminée vers une zone dite «propre». Vérifiez que les égouts de sol sont grillagés et munis de siphons.
- Là où cela est nécessaire, des dispositifs appropriés pour le nettoyage et la désinfection, fabriqués dans des matériaux résistant à la corrosion, faciles à nettoyer. Approvisionnez-les, au besoin, en eau potable chaude et froide.
- Là où cela est nécessaire, des dispositifs adéquats pour le lavage des denrées alimentaires. Approvisionnez tout évier ou dispositif similaire de lavage des aliments d'une alimentation adéquate en eau potable, chaude et/ou froide. Les dispositifs de lavage des denrées alimentaires doivent être séparés de ceux destinés au lavage des mains.

Prévoir des installations adéquates pour le personnel !

Pour garantir un degré approprié d'hygiène corporelle , prévoyez les installations sanitaires requises, régulièrement nettoyées et convenablement installées :

- un nombre suffisant de lavabos équipés d'eau courante (eau potable chaude et froide ou à une température convenablement réglée) et de dispositifs permettant un lavage / une désinfection hygiénique des mains (distributeur de savon, brosses à ongles en matière synthétique conservée dans une solution désinfectante, papier jetable ou autre dispositif approprié pour sécher les mains, poubelle à commande non manuelle...). Les lavabos seront préférentiellement équipés d'une robinetterie à commande non manuelle, comme par exemple une cellule photoélectrique ou une commande actionnable à l'aide du genou.

Affichez des pictogrammes reprenant les instructions relatives au lavage des mains ;

- des toilettes en nombre suffisant, équipés d'une chasse d'eau et raccordées à un système d'évacuation efficace. Les toilettes ne doivent pas donner directement sur des locaux utilisés pour la manipulation des denrées alimentaires. Elles doivent être équipées d'une ventilation adéquate, naturelle ou mécanique. Affichez des pictogrammes reprenant les instructions relatives au lavage des mains après l'utilisation des installations sanitaires ;

- des vestiaires adéquats et en suffisance où le personnel puisse se changer. Séparez les vestiaires des zones de fabrication. Prévoyez des zones de rangement séparées pour les vêtements et chaussures de travail et les vêtements et chaussures personnels;
- du matériel approprié et facilement accessible pour donner les premiers soins en cas d'accidents.

ASSUREZ DE BONNES CONDITIONS AMBIANTES !

- ✓ Installez, si nécessaire, des dispositifs appropriés de réglage de la température, de l'humidité, etc. pour les locaux d'entreposage et/ou de la manipulation des compléments alimentaires afin de réduire au minimum la détérioration des produits.
- ✓ Assurez une ventilation adéquate et suffisante, qu'elle soit naturelle ou mécanique. Evitez toute circulation d'air d'une zone contaminée vers une zone propre. Concevez les systèmes de ventilation de manière à permettre d'accéder aisément aux filtres et aux autres pièces devant être nettoyées ou remplacées. Agencez l'alimentation d'air frais de manière à ne pas engendrer des contaminations des produits. Afin de garantir la sécurité et la salubrité des aliments, la ventilation doit permettre que:
 - la contamination d'origine atmosphérique des produits alimentaires soit minimisée;
 - la température ambiante puisse être contrôlée; - l'humidité soit maîtrisée.
- ✓ Prévoyez un éclairage naturel et/ou artificiel adéquat permettant d'opérer dans des conditions d'hygiène. Au besoin, l'éclairage ne doit pas faire voir les couleurs sous un jour trompeur. Adaptez son intensité à la nature de l'opération.
- ✓ Protégez les dispositifs d'éclairage de façon à empêcher la contamination des aliments en cas de débris.
- ✓ Au besoin, installez des dispositifs aux entrées et sorties des locaux d'entreposage (porte automatique, porte roulante, ...) permettant de garder les conditions d'entreposage à un niveau acceptable pour les produits stockés.

II.3.2. CONCEPTION ET INSTALLATION DES EQUIPEMENTS

Les équipements utilisés pour la fabrication, le conditionnement, l'emballage, l'entreposage et le transport des compléments alimentaires peuvent être à l'origine de diverses contaminations des produits s'ils ne sont pas correctement conçus, installés, entretenus ou nettoyés.

L'achat réfléchi d'un équipement, tenant notamment compte d'aspects tels que conformité des matériaux ou facilité de nettoyage, permettra de limiter les sources de contamination liées à l'équipement. L'installation correcte des équipements dans l'entreprise est également à prendre en considération dans votre réflexion «hygiène».

UTILISEZ LES EQUIPEMENTS ADEQUATS !

Lors de l'achat de nouveaux équipements, soyez vigilant aux aspects suivants :

Vérifiez que les équipements et instruments de production qui sont en contact direct avec les produits et matières sont fabriqués de manière à permettre leur entretien et leur

nettoyage efficace. Si nécessaire les équipements doivent être amovibles ou démontables afin d'en permettre le contrôle. Le cas échéant, vous devez en effet pouvoir démontrer que les procédures de nettoyage sont suffisantes pour atteindre un niveau d'hygiène adéquat.

EQUIPEZ-VOUS DE DISPOSITIF DE CONTRÔLE !

Le contrôle de ces paramètres visent à assurer que :

- les micro-organismes nuisibles ou indésirables ou leurs toxines sont éliminés, ou ramenés à des niveaux sans danger, ou que leur survie et leur croissance sont efficacement maîtrisées;
- les limites critiques établies dans les plans HACCP sont surveillées;
- les températures et autres conditions nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des compléments alimentaires peuvent être rapidement réalisées et maintenues.

II.3.3. ENTRETIEN DES LOCAUX ET EQUIPEMENTS

MAINTENEZ VOS LOCAUX ET EQUIPEMENTS EN BON ETAT !

La contamination des produits par des contaminants physiques, chimiques ou microbiologiques sera considérablement augmentée dans un environnement de travail mal entretenu ou en mauvais état de fonctionnement. Garantir la sécurité et la salubrité des denrées alimentaires devient dans ce contexte difficile.

Quelques exemples : des réparations non appropriées, une enceinte frigo qui ne fonctionne pas correctement, des équipements rouillés ou cassés, la peinture des murs ou des plafonds qui s'écaille, des vitrages cassés ou fêlés, un carrelage de sol cassé ou désolidarisé, des éclats de métal, une lubrification excessive, etc.

Il faut de ce fait entretenir préventivement et de façon planifiée vos infrastructures et équipements .Par ailleurs, la détection précoce d'un problème technique permet de limiter ses conséquences. Enfin, la maintenance préventive vous permettra d'éviter les aléas qui découlent bien souvent d'un travail fait dans l'urgence : pièce ou matériel de réglage non disponible, perte de temps pour se procurer les pièces chez le fournisseur, travail non soigné par manque de temps, perte de production...

La maintenance préventive exige de l'organisation pour sa planification, l'établissement et la conservation des dossiers techniques des équipements et une formation adéquate du personnel.

PLANIFIEZ LA MAINTENANCE PREVENTIVE !

Détectez précocement les anomalies potentielles et intervenez rapidement. Pour cela, évaluez régulièrement l'état des bâtiments, locaux et équipements. Une évaluation trimestrielle est recommandée.

Au besoin, effectuez des réparations et/ou des rénovations.

A côté de cela, établissez par écrit un programme efficace de maintenance préventive des équipements (qui, quoi, quand, comment) :

- ✓ Identifiez les équipements nécessitant un entretien régulier, comme par exemple une vérification du niveau d'huile, un graissage, un contrôle de l'état, un réglage, un changement de pièces...

- ✓ Etablissez et conservez les dossiers techniques de ces équipements (description technique des équipements, référencement des pièces devant être régulièrement changées ou entretenues, documents du fabricant ou du fournisseur...).
- ✓ Définissez pour chaque équipement la fréquence de maintenance nécessaire.
- ✓ Décrivez les instructions de maintenance : suivez le manuel d'instruction du fabricant de l'équipement, ou un équivalent. Prenez en considération les conditions opérationnelles qui pourraient affecter le fonctionnement de l'équipement. Si nécessaire, consultez des conseillers spécialisés.
- ✓ Désignez et formez le personnel qui sera chargé de l'entretien. Définissez et présentez clairement lors de formations les responsabilités pour les différentes tâches et les procédures de suivi et de contrôle. Encouragez le personnel à vous informer directement s'il constate une anomalie ou une rupture de stock de pièces de rechange ou de composants d'équipements comme des vis, des ressorts, des clips, etc.
- ✓ Suivez scrupuleusement le programme de maintenance préventive défini.
- ✓ Enregistrez chaque intervention, par exemple dans un livre d'entretien établi par équipement.

OPEREZ CONVENABLEMENT LORS DE L'ENTRETIEN !

Assurez la sécurité des produits lors des maintenances, entretiens, réparations, rénovations :

- Evitez les réparations temporaires (par exemple au moyen de ruban adhésif).
- Identifiez clairement, au moyen d'étiquettes, les appareils défectueux qui ne peuvent être immédiatement réparés.
- Dans la mesure du possible, effectuez l'entretien des locaux et équipements en dehors des heures de production. Si cela est impossible, prenez les mesures nécessaires pour garantir la salubrité des produits fabriqués, stockés ou transportés. Empêchez notamment que l'outillage utilisé lors de l'entretien ou que des pièces démontées de la machine entrent en contact avec les produits.
- Utilisez des produits d'entretien conformes (lubrifiants, produits entrant en contact avec les denrées alimentaires, comme par exemple vernis, coating pour les plans de travail, etc). Les lubrifiants utilisés lors de l'entretien de l'équipement doivent être autorisés pour un usage en industrie alimentaire.
- Exigez du personnel d'entretien et des intervenants externes qu'ils portent une tenue de travail correcte et adoptent un comportement hygiénique.
- Nettoyez et désinfectez correctement les locaux et équipements suite à une intervention technique.
- Rincez abondamment les équipements pour prévenir une contamination chimique.
- Instaurez un programme de calibration / étalonnage pour l'équipement essentiel aux activités, et en particulier les instruments de contrôle utilisés pour la surveillance des points critiques (thermomètre, balance, pHmètre...).

ETALONNEZ LES INSTRUMENTS DE CONTROLE !

- ✓ Comme dans le cadre de la maintenance préventive des équipements, précisez clairement par écrit comment sont programmées les activités de calibration et

d'étalonnage : équipements à calibrer / étalonner, responsable, fréquence, marche à suivre.

- ✓ Notez systématiquement les étalonnages réalisés dans un registre établi à cette fin et prévoyant les rubriques suivantes : date de calibration / étalonnage, responsable, résultats, écarts, actions entreprises.

II.4. MAITRISE DE LA QUALITE DES EAUX

L'eau non potable est une source de contamination par une multitude de parasites et germes pathogènes. Il est absolument nécessaire de n'utiliser que de l'eau potable dans le cadre de la production des compléments alimentaires, les opérations de nettoyage et désinfection ainsi que le lavage des mains du personnel. Il en va de même pour l'eau utilisée pour la production de vapeur ou de glace destinée à entrer en contact avec le produit.

Pour être considérée comme potable, l'eau doit satisfaire aux critères définis dans la législation communautaire et française.

Afin de garantir la qualité de l'eau de distribution, la société de distribution d'eau réalise régulièrement des contrôles sur l'ensemble du réseau, tant au niveau de la qualité bactériologique que chimique (dureté, pH, nitrates, pesticides...). Le traitement de désinfection de l'eau de distribution par chloration est une des principales mesures prises pour garantir la qualité bactériologique de l'eau de l'endroit où elle est captée jusqu'à votre raccordement. La société de distribution contrôle la teneur en chlore sur le réseau de distribution et vérifie l'efficacité de la désinfection par des analyses bactériologiques régulières.

Néanmoins, si l'eau subit un traitement au sein de l'entreprise (stockage, chauffage, chloration, ozonisation, filtration, décalcification, adoucissement, traitement UV, osmose inverse...), elle est susceptible d'être à nouveau contaminée au cours de ce traitement. Dans ce cas, vous devez vous-même contrôler la qualité de l'eau prélevée au sein de l'entreprise.

L'eau est utilisée pour l'**irrigation**, la **préparation des bouillies** pour les traitements phytosanitaires et l'épandage ou la distribution des engrais dans les champs et le **nettoyage**, non seulement des **fruits et légumes**, mais aussi **des tables de tri, des sols et des bacs de récolte**, par exemple.

Deux aspects sont donc à considérer :

- **il faut protéger l'eau** : éviter de polluer l'eau lors des opérations culturales et en station (effluents rejetés). Il faut notamment protéger les sources d'approvisionnement en eau, les nappes, les zones de captages, etc. La présence de bétail directement en contact avec les points d'eau (ex. : bêtes qui s'abreuvent en entrant dans l'eau) accroît le risque de contamination par des germes fécaux. L'excès d'engrais azotés conduit à des concentrations excessives en nitrates dans les nappes ;
- **il faut protéger les produits** : éviter que de l'eau contaminée ou polluée par des agents pathogènes ou des produits chimiques ne vienne au contact des produits.

Au contact avec les fruits et légumes frais, l'eau peut être une importante source de contamination directe. En effet, elle peut **propager de nombreux micro-organismes** dont certains sont pathogènes (*Escherichia coli*, salmonelles, etc.) et peuvent survivre sur les produits conditionnés. Il faut adopter des méthodes d'irrigation de nature à éviter ou à limiter au maximum le contact entre l'eau et les fruits ou légumes (exemple : méthode goutte à goutte de préférence à l'aspersion). Il faut **rester prudent lors de l'emploi de l'eau d'irrigation** : une analyse de la situation et de la qualité des eaux disponibles s'impose au producteur pour apprécier le risque.

Seule de l'eau potable doit être utilisée lors de la transformation des aliments (quand l'eau entre dans le process). Il en va de même pour la glace ou la vapeur générée à partir de cette eau. Pour certaines étapes du procédé (ex. : lavage des légumes, mais pas le blanchiment) et dans certaines conditions, il est possible d'utiliser de l'**eau propre** (à savoir microbiologiquement propre, mais ne répondant pas à tous les critères de potabilité). Des **analyses régulières de la qualité de l'eau** sont indispensables.

II.5. HYGIENE DU TRANSPORT ET DE L'ENTREPOSAGE

Une attention particulière doit être accordée aux conditions de transport des produits. Des mesures doivent être prises lors du transport pour protéger les aliments contre les sources potentielles de contamination.

Il faut **nettoyer** les plateformes de chargement et les conteneurs. Il faut **protéger** les produits contre les dommages susceptibles de les rendre impropres à la consommation (**bâcher les camions** ; emballer correctement les produits ; les protéger du soleil et de la pluie, des poussières, de la fumée, des oiseaux et autres animaux ; éviter le transport en vrac susceptible d'écraser les produits ; éviter d'utiliser des sacs de réemploi ;...).

Il est fortement déconseillé d'utiliser le même véhicule pour transporter des fruits et légumes, des engrais et des produits phytosanitaires... voire des personnes !

Entre chaque chargement, lorsque le même véhicule ou conteneur est utilisé pour transporter des aliments différents ou des articles non alimentaires, il faut le nettoyer à fond et si nécessaire le désinfecter.

Lors de l'entreposage des produits, il faut leur assurer un environnement qui empêche l'apparition d'agents pathogènes ou de micro-organismes de décomposition et la production de toxines dans les aliments (ordre, propreté, entretien des locaux de stockage, organisation/rotation des stocks).

Les locaux/lieux doivent permettre un contrôle de toutes les conditions requises de température, humidité, etc.

L'identification des lots contribuera à une **rotation efficace des stocks** (sur base du principe « premier entré/premier sorti » ou *FIFO – First In/First Out*) et à **éviter des temps de stockage trop importants** (ex. : risque de prolifération des micro-organismes sur/dans le produit ; ou encore, risque de migration du soufre dans la pulpe des litchis). Par ailleurs, pour les produits sensibles (ex. : ceux qui doivent être conservés au froid), un **bon étiquetage** des produits, indiquant la température maximale de conservation, permettra aux opérateurs de les manipuler et de les entreposer de manière correcte (par ex. : en **respectant la chaîne du froid**). Un manque d'information sur le produit peut parfois conduire lors de la distribution à la prolifération de contaminants biologiques et à la production d'aliments impropres à la consommation, même lorsque des mesures adéquates de contrôle de l'hygiène ont été prises avant l'expédition.

Des règles particulières de sécurité s'imposent pour le transport et l'entreposage des produits phytosanitaires et des engrais.

II.6.IMPORTANCE D'UN SYSTEME DE TRAÇABILITE

La traçabilité est un néologisme apparu dans les années 1990 bien qu'elle prenne racine dans l'Antiquité. Elle doit son développement et sa médiatisation aux crises sanitaires de la fin du XXème siècle. Basée sur quatre principes fondamentaux (identifier, gérer les liens, enregistrer, communiquer), elle est devenue un principe de droit incontournable de la législation alimentaire européenne en 2005. Elle occupe une part prépondérante dans la stratégie des entreprises au cœur des problématiques sanitaires via la gestion des retraits et rappels de lot, des enjeux juridiques à travers le droit de la responsabilité, et enfin des objectifs économiques en permettant la valorisation de produits de qualité.

Elle a bénéficié du développement des nouvelles techniques de l'information et de la communication ainsi que des progrès en biologie moléculaire ou chimie analytique. La traçabilité permet de redonner confiance aux consommateurs dans l'industrie agro-alimentaire. Cependant, elle n'est qu'un outil et non une solution miracle face à tous les risques sanitaires.

II.6.1.DEFINITION

La traçabilité est l'aptitude à retrouver l'historique ou la localisation d'un article ou d'une activité semblable, au moyen d'une identification enregistrée. Elle permet de suivre et donc de retrouver un produit ou un service depuis sa création (production) jusqu'à sa destruction (consommation). Autrement dit la traçabilité permet d'identifier pour un produit :

- ✓ Toutes les étapes de fabrication,
- ✓ La provenance de ses composants et leurs fournisseurs,
- ✓ Les endroits où le produit et ses composantes ont été entreposés,
- ✓ Les contrôles et tests sur le produit et ses composantes,
- ✓ Les équipements utilisés dans sa fabrication ou sa manipulation,
- ✓ Les clients directs qui ont acheté le produit.

II.6.2. CHAMP DE LA TRACABILITE

En tant qu'outil d'identification et de suivi de différents objets (produits, données, activités...), la traçabilité est un terme que nous pouvons rencontrer aujourd'hui dans divers domaines et disciplines. Si le principe reste le même, les finalités et les préoccupations sont plus ou moins différentes selon le champ de mise en oeuvre. Sans rentrer trop dans les détails, examinons les principaux champs concernés.

II.6.2.1. MANAGEMENT DE LA QUALITE

La traçabilité des produits est le plus souvent associée à des préoccupations relevant du management de la qualité. Dans la plupart des normes d'assurance Qualité (ISO, Agri-Confiance, IFS, BRC...), on retrouve des clauses insistant sur la mise en place de moyens permettant la traçabilité des objets manipulés. Mais le lien entre la traçabilité et la qualité ne se résume pas au respect de ces normes. En effet, si les systèmes de management de la qualité sont basés sur la notion de progrès continu, la traçabilité, au sens large, constitue un moyen de remonter aux causes de non-qualité afin d'y pallier. C'est-à-dire un moyen de progrès continu.

II.6.2.2. GESTION DE RISQUES

Si la traçabilité a toujours été pratiquée par l'Homme d'une manière ou d'une autre, comme nous venons de le voir, sa popularité grandissante de ces dernières années est le résultat d'une réglementation de plus en plus exigeante visant à protéger le consommateur face à des crises comme celle de l'ESB (maladie de la vache folle). Dans l'esprit du législateur, la traçabilité des produits est d'abord un outil de gestion des risques qui doit permettre aux différents acteurs d'une chaîne de valeur d'être réactifs en cas de mise sur le marché de produits susceptibles de nuire aux consommateurs. C'est dans ce genre de crise que l'on fait appel aux opérations de retrait et/ou de rappel définies précédemment. Bien entendu, la traçabilité ne permettra jamais d'éliminer complètement des risques liés à la consommation ou l'utilisation de produits alimentaire ou autres. Mais c'est tout de même un outil très efficace pour identifier, localiser et circonscrire ces risques en cas de survenances.

II.6.2.3. GESTION DE LA CHAINE LOGISTIQUE

La gestion de la chaîne logistique ou *Supply Chain Management* est fondée sur un ensemble de méthodes et moyens dont l'objectif est d'assurer un bon pilotage des flux de produits allant de l'approvisionnement à la distribution en passant par les diverses étapes intermédiaires. Ceci passe par la mise en oeuvre des moyens permettant le *tracking* et le *tracing* des flux physiques en leur associant des flux informationnels. C'est dans cette optique que de nombreux standards et outils d'identification automatique et de suivi des unités logistiques (palettes, containers..) ont été développés. Parmi eux on trouve les différents standards destinés à la codification et l'identification des produits ainsi qu'à la communication entre les acteurs des chaînes logistiques

II.6.3. OUTILS DE TRACABILITE

Le choix du support de traçabilité renvoie à la liberté de choix des opérateurs de retenir tel ou tel système qui sera le plus adapté aux particularités des filières. On distingue deux types de support de traçabilité : le support papier et le support informatique

II.6.3.1.CODES-BARES

L'identification précise des produits est un des principes de base de la traçabilité. Les dispositifs d'identification ont tout d'abord été manuels provoquant un nombre important d'erreurs de copie et recopie ainsi que des difficultés de compréhension des informations. Pour répondre à ces carences, les technologies d'identification automatique se sont développées comme celle du code-barres. Elles ont pris une part prépondérante au sein des étiquettes, sources d'informations à tous les stades de la chaîne de vente. L'étiquette sur l'unité de vente informe les consommateurs.

Il s'agit d'un système de marquage constitué par une succession de barres et d'espaces de différentes longueurs qui correspondent à des données numériques ou alphanumériques. Ce type de codage est systématiquement associé à un dispositif de lecture optique tel que : le crayon, le pistolet laser ou le scanner.

Le code-barres constitue un outil de transmission d'information. Il est né à la fin des années 1940(TRACEHABIL). Son père spirituel est un scientifique américain nommé Norman Joseph WOODLAND. Au sein de la société IBM, il a été le pionnier des premières applications concrètes avec la création du standard UPC : *Universal Product Code*. Ce standard est l'ancêtre du code aujourd'hui utilisé internationalement à savoir le code EAN 13.

Il s'agit d'une codification graphique de données qui peuvent être des chiffres, des lettres, des ponctuations ou des combinaisons de ces trois éléments prédéfinis. Le code-barres est un alignement de barres noires et de zones claires, chaque espace variant en épaisseur. C'est du contraste que naît l'information.

La lecture de ce code-barres par une source lumineuse prend en compte la variation de l'intensité lumineuse provoquée par le passage sur des zones sombres et claires. Ces variations captées par un récepteur photosensible, après amplification, filtration et digitalisation sont transformées en données exploitables par un système informatique. L'importance du contraste explique que la plupart des codes-barres sont en général des traits noirs (quelquefois bleus) sur fond blanc. Un fond rouge ne permettrait pas d'avoir une lecture efficace.

A la lecture en caisse, il y a acquisition du code EAN 13 qui établit le lien avec la base informatique où différentes données sont associées à ce code :

- ✓ Pays de fabrication du produit
- ✓ Entreprise/fabricant
- ✓ Produit
- ✓ numéro de lot de fabrication
- ✓ DLUO,
- ✓ DLC,
- ✓ montant à payer,
- ✓ lieu de livraison,
- ✓ nombre de colis dans la palette...

II.6.3.2. RFID (Radio Frequency Identification)

La RFID, soit l'identification par fréquence radio, est basée sur le principe suivant : n'importe quel objet peut comporter une puce ajoutée qui fournit des informations à l'appareil de lecture qui les sollicite par ondes radio. Ces informations peuvent être utilisées pour le suivi des stocks et la traçabilité de produits. Ce système est également appelé « étiquette intelligente ». On distingue 3 types d'étiquettes intelligentes :

- ✓ L'étiquette en lecture seule : elle contient des données inscrites par le fabricant et qui ne peuvent ni être modifiées, ni complétées par la suite.
- ✓ L'étiquette en écriture une fois, lecture plusieurs fois : elle contient des données enregistrées par le premier utilisateur et qui pourront être lues mais ne peuvent être ni modifiées, ni complétées.
- ✓ L'étiquette en lecture/écriture multiple : à la différence de la précédente, elle peut être écrite plusieurs fois, effacée, modifiée, complétée et lue plusieurs fois. Les applications des étiquettes intelligentes restent encore peu répandues en industries agroalimentaires

La RFID connaît des applications dans de nombreux domaines dont les plus connues sont les contrôles d'accès aux entreprises ou les clés dites mains libres de certaines automobiles. Les prémices de la technologie RFID ont concerné des applications militaires (POLE TRACABILITE). Elle a été mise en œuvre dans les années 1940 par la *Royal Air Force* afin de distinguer les avions amis et ennemis selon le principe du « *friend or foe* ». Ce principe régit encore le système du contrôle aérien.

Elle reste cantonnée jusque dans les années 1980 aux domaines militaires ou aux activités sensibles comme le contrôle des accès à des sites nucléaires. Dans les années 1990, les progrès dans la miniaturisation et le développement de la technologie des puces ont permis d'étendre les champs d'application de la RFID.

Cette technologie s'appuie sur un couple lecteur/étiquette radiofréquence qui communique via des ondes. L'étiquette radiofréquence est composée de trois éléments :

- ✓ une puce ou tag qui contient des mémoires informatiques contenant l'ensemble des Informations liées au produit,
- ✓ une antenne qui permet la communication avec le lecteur,
- ✓ une capsule qui intègre les deux premiers éléments et qui permet de l'apposer sur de nombreux articles.

La RFID est utilisée pour identifier les articles unitaires. Elle présente de nombreux avantages par rapport au code-barres :

- ✓ lecture à distance,
- ✓ lecture à travers les matériaux (difficulté avec le métal),
- ✓ lecture de plusieurs articles en même temps grâce à un dispositif « d'anti-collision »,
- ✓ lecture en mouvement,
- ✓ échanges d'informations très rapides,
- ✓ meilleure résistance qu'un code barre,
- ✓ possibilité d'écriture/réécriture de nouvelles données au cours de la vie du produit,
- ✓ utilisation comme dispositif antivol.

La RFID apporte une fiabilité et une rapidité intéressante en lecture. En terme de gestion de stocks et notamment d'inventaire en temps réel, elle offre des possibilités inégalées. Certains se projettent déjà sur la disparition des caisses dans les supermarchés avec les

clients passant sous des portiques calculant en une fraction de seconde le montant total des achats.

En matière de traçabilité dans le secteur alimentaire, elle est de plus en plus utilisée pour identifier les animaux avec des implants sous-cutanés et elle permet d'optimiser la disponibilité de l'information. Les perspectives de développement de la RFID dépendront de l'approche économique et du coût

unitaire des étiquettes par rapport au produit identifié. Dans la filière agro-alimentaire, le coût unitaire est en général faible par rapport à d'autres secteurs tel le textile ou les hautes technologies. Les coûts de fabrication des puces diminuent mais ne permettent pas encore un usage courant.

La RFID nécessite comme pour le code-barres la définition de standards internationaux qui se mettent progressivement en place grâce à l'ISO depuis 2004 et au standard EPC (Electronic Product Code) mis en œuvre par GS1. Ils définissent les protocoles de communication entre lecteur et tag, les fréquences à utiliser et le type d'informations à stocker.

La RFID pose potentiellement un problème éthique car la présence des tags peut être non visible et non connue par les consommateurs. Cette situation peut laisser place à des dérives que les organisations de standardisation essaient de limiter en adoptant certains principes. Ces étiquettes peuvent être considérées comme des « mouchards » puisqu'elles permettent de tracer un individu à son insu et de porter atteinte à la liberté individuelle. Ainsi l'indication de la présence d'une puce RFID ou le retrait de cette puce à la sortie du magasin sont des solutions préconisées.

II.7. FORMATION DU PERSONNEL

Selon le Codex, « les opérateurs du secteur alimentaire qui entrent directement ou indirectement en contact avec des aliments devraient recevoir une formation et/ou des instructions en matière d'hygiène alimentaire à un niveau adapté aux opérations qu'ils accomplissent ».

L'ensemble du personnel (chefs d'équipe, employés à temps plein ou à temps partiel, de même que les travailleurs saisonniers) doit être conscient de **son rôle** et de **ses responsabilités** dans la protection des aliments contre la contamination et la détérioration. Une phase de « **sensibilisation** » est donc indispensable avant la formation proprement dite afin de motiver le personnel. Il doit comprendre les risques de contamination qu'il fait courir aux produits par un défaut de prévoyance, par négligence, par des pratiques insalubres ou par une mauvaise hygiène personnelle.

Chaque producteur et chaque employé doit avoir une **connaissance pratique des règles sanitaires élémentaires et des mesures de maîtrise de l'hygiène, en rapport avec le poste qu'il occupe et les responsabilités qui lui ont été confiées**. Le « besoin de formation » doit donc être analysé en fonction des compétences requises pour occuper un poste de travail et se définit en regard de la fonction du travailleur. Les compétences acquises devront lui

permettre d'**assumer ses responsabilités**, notamment sa capacité à prendre des **décisions** en cas de dysfonctionnement ou de crise.

Un programme de formation devra être défini pour l'ensemble des opérateurs en rapport avec les risques identifiés et les « Bonnes Pratiques » qui les concernent. Ceux qui manipulent des produits de nettoyage, de désinfection (ex. : biocides) ou d'autres **produits chimiques dangereux** (ex. : produits phytosanitaires) devraient savoir comment les manipuler sans danger, pour eux-mêmes (Bonnes Pratiques d'Hygiène), pour l'environnement de travail (Bonnes Pratiques Phytosanitaires), pour les produits alimentaires (Bonnes **Pratiques** Agricoles).

Il est important d'enseigner, par exemple, aux travailleurs : où et comment se laver correctement les mains ; comment entretenir les locaux et les appareillages ; comment nettoyer les récipients de récolte et les surfaces de travail ; comment calibrer les appareillages ; quand et comment porter des équipements de protection individuelle ; comment les maintenir en bon état ; comment enregistrer les opérations effectuées ; à quel moment réagir en cas d'erreur de manipulation ou d'accident ; comment stocker les produits ; comment gérer les déchets ; quelles précautions prendre durant le transport des produits...

Les programmes de formation doivent être basés sur une **analyse des besoins**, validés par la direction de l'entreprise, **revus régulièrement** et actualisés si nécessaire.

III. MISE EN ŒUVRE DES PROGRAMMES PRE-REQUIS (PRP)

III.1. ORIGINE ET DEFINITION DES PRP

La notion de **programme pré-requis** (en anglais *Pre-Requisite Program*) ou **PRP** est apparue assez récemment avec la généralisation de la méthode **HACCP** ou *Hazard Analysis Critical Control Points*, que l'on peut traduire comme suit : « *Analyse des Dangers, Points Critiques pour la (ou leur) Maîtrise* ».

La méthode HACCP a été formalisée par le *Codex Alimentarius* et est applicable à tous les secteurs de la production, du transport, du stockage et de la distribution des aliments. Elle permet à un exploitant d'identifier les dangers qui peuvent exister à chaque étape du processus de production, ainsi que les étapes de ce processus pour lesquelles une surveillance et une maîtrise sont critiques pour garantir la sécurité et la salubrité des produits : c'est pourquoi on appelle ces étapes des « CCP » pour *Critical Control Points*. Pour chaque « CCP » identifié, on doit pouvoir fixer des limites qui ne devront pas être dépassées pour assurer la maîtrise de la qualité sanitaire du produit. Un CCP peut d'ailleurs avoir plusieurs limites critiques (ex. : température et durée pour une pasteurisation).

Pour être considérés comme des « CCP », ces « points » du processus doivent pouvoir être **surveillés en continu** de manière à ce que les résultats de la surveillance puissent être comparés à des limites critiques définies. Les limites critiques sont des critères (quantitatifs ou qualitatifs) qui séparent l'acceptable de l'inacceptable en ce qui concerne la maîtrise de la sécurité et de la salubrité de l'aliment. Or, la propreté de la tenue de travail des

opérateurs, leur niveau de connaissance des règles de base de l'hygiène alimentaire, ou encore l'efficacité du plan de nettoyage et de désinfection, **ne peuvent pas être mesurés en continu**. De plus, il serait très difficile de définir une limite critique pour ces éléments. Ce ne sont donc pas des CCP, et pourtant leur maîtrise est nécessaire **pour garantir la sécurité et la salubrité des aliments**. Il était donc important de **définir une notion complémentaire du CCP**, il s'agit des programmes prérequis (PRP).

En référence à la **Norme ISO 22000**, les Programmes prérequis (PRP) sont définis comme étant les 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 et de denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine.

Les PRP nécessaires dépendent du type d'entreprise et du segment de la chaîne alimentaire dans lequel l'entreprise intervient. De manière générale, les termes suivants sont utilisés pour classer les PRP : les Bonnes Pratiques Agricoles (BPA), les Bonnes Pratiques Vétérinaires (BPV), les Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF), les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH), les Bonnes Pratiques de Production (BPP), les Bonnes Pratiques de Distribution (BPD) et les Pratiques de Vente (BPV).

Les PRP renvoient de manière générale aux **mesures de maîtrise qui ne sont pas spécifiques à une étape du processus de fabrication**. Ce sont des mesures transversales qui, selon la norme ISO 22000, portent au moins sur les 10 points suivants :

1. la construction et la disposition des bâtiments et des installations associées ;
2. la disposition des locaux, notamment l'espace de travail et les installations destinées aux employés ;
3. l'alimentation en air, en eau, en énergie et autres ;
4. les services annexes, notamment en matière d'élimination des déchets et des eaux usées ;
5. le caractère approprié des équipements et leur accessibilité en matière de nettoyage, de l'entretien et de maintenance préventive ;
6. 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, par exemple) ;
7. les mesures de prévention contre la contamination croisée ;
8. le nettoyage et la désinfection ;
9. la maîtrise des nuisibles (rongeurs, insectes, oiseaux) ;
10. l'hygiène des membres du personnel (formation du personnel, mesures d'hygiène individuelle, règles d'habillement, gestion des vêtements du personnel, etc.).

Si la méthode HACCP est la référence au plan internationale en matière de mise en place d'un système de management de la sécurité des aliments, son application dans une entreprise n'apporte donc pas à **elle seule** de garantie de maîtrise de la qualité sanitaire des aliments.

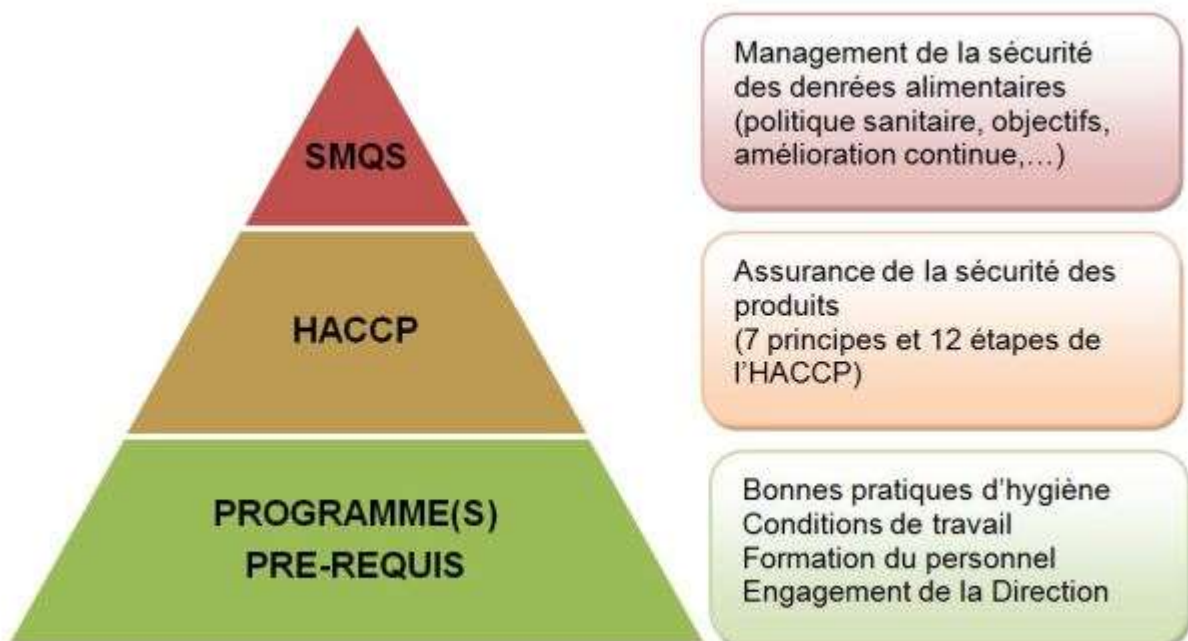
Avant l'application du système HACCP à une quelconque entreprise du secteur alimentaire, l'exploitant doit avoir mis en œuvre les prérequis fondés sur les bonnes pratiques appropriées (exigences réglementaires en vigueur et/ou commerciales des clients) ou prérequis, c'est-à-dire :

1. la mise en place des Bonnes Pratiques (Bonnes Pratiques d'Hygiène, Bonnes Pratiques Agricoles, Bonnes Pratiques de récolte, Bonnes Pratiques de Transport, Bonnes Pratiques de Fabrication, Bonnes Pratiques de manutention et de conditionnement, Bonnes Pratiques de stockage, etc.);
2. un ensemble d'autres conditions préalables à la transformation des aliments (locaux, formation, organisation du travail, hygiène et santé du personnel, qualité de l'eau, maintien de la chaîne de froid, ...).

Remarque :

Les PRP constituent la base d'une application efficace des principes HACCP et leur mise en place doit donc précéder l'élaboration d'un système HACCP.

Les PRP et le HACCP fonctionneront encore mieux dans le cadre d'un Système de Management de la Qualité Sanitaire (SMQS). La mise en place d'un SMQS requiert l'engagement sans réserve et la pleine participation de la direction et du personnel, une politique, des objectifs, des analyses de données et une revue périodique du système de management.



Remarque :

Les PRP constituent **le socle** sur lequel reposent les mesures de maîtrise spécifiques résultant de l'analyse des dangers. Ce sont des pré-requis, *stricto sensu*.

L'analyse des dangers permet, **dans un second temps**, de déterminer les dangers pertinents à maîtriser, le degré de maîtrise assurant la sécurité des aliments, et les combinaisons de mesures de maîtrise correspondantes.

Dans certains cas, l'analyse des dangers peut aboutir à une correction des PRP préalablement mis en place.

La mise en œuvre efficace des PRP facilite l'implantation et permet de réduire le nombre de CCP lors de l'étude du Plan HACCP.

III.2.Nature des PRP

Les PRP sont divisés en **deux catégories**

1. Les Programmes d'infrastructure et de maintenance

L'entreprise doit **disposer des infrastructures nécessaires** pour assurer la sécurité des produits et **les maintenir en bon état**. Cela implique que la conception et la construction des bâtiments et des installations, notamment de l'espace de travail et des installations destinées aux employés, soient adaptées aux opérations à réaliser (réception, lavage, triage, emballage, entreposage,... de produits alimentaires). Cela implique aussi que l'alimentation en air, en eau, en énergie et que les équipements (installation des appareils et accessibilité en matière de maintenance) ne puissent affecter la sécurité des produits.

L'entreprise devra disposer d'une **maintenance préventive**, d'un plan de nettoyage, d'élimination des déchets et des eaux usées. Au besoin, les infrastructures ou les équipements devront être modifiés pour tenir compte des résultats de l'analyse des risques ou de la capacité de mettre en œuvre les mesures de maîtrise et d'effectuer une maintenance correcte les lieux et des équipements.

2. Les Programmes préalables opérationnels (ou PRPo)

Les mesures de maîtrise incluses dans les PRPo doivent permettre la **maîtrise de tous dangers qui ne sont pas maîtrisés au niveau d'un CCP** déterminé par le plan HACCP ou quand, pour un danger, aucun CCP ne peut être identifié (norme ISO 22000). Les éléments suivants doivent être pris en compte dans les PRPo :

- l'hygiène des membres du personnel ;
- le nettoyage et la désinfection ;
- la désinsectisation ;
- les mesures de prévention contre la contamination croisée ;

- les modes opératoires d'emballage et la gestion des matériaux achetés (tels que les matières premières, les ingrédients, les produits chimiques), des fournitures (eau, air, vapeur, glace, etc.), de l'élimination (déchets et eaux usées) et de la manutention des produits (stockage et transport, par exemple).

Remarque :

Les PRP opérationnels doivent être validés et documentés sous la forme d'instructions et de procédures.

Quand le PRPo permet de maîtriser efficacement un danger à un niveau acceptable, aucun CCP n'est plus requis pour ce danger !

Par exemple, si on procède à une analyse systématique de la qualité microbiologique de l'eau de lavage des fruits au niveau de la station de conditionnement, le CCP lié à cette opération disparaît dans le Plan HACCP.

Dans les petites entreprises, pour lesquelles la mise en place de l'HACCP est délicate et compliquée, le respect des PRPo est donc une solution intéressante pour garantir une sécurité des produits.

Mais **il est nécessaire que l'efficacité des PRPo soit suffisante** pour maîtriser le danger à son niveau acceptable.

IV. HACCP

IV.1.INTRODUCTION

Jadis, l'être humain survivait grâce à la chasse, à la pêche et à la cueillette. Au fil du temps, l'Homme chercha à transformer les matières premières à sa disposition afin d'obtenir des produits plus conservables et de meilleure qualité. De là sont nées les Industries Agro-alimentaires. Ces dernières ont pour rôle principal de transformer les matières périssables, végétales ou animales, en des produits finis beaucoup plus conservables afin qu'ils soient disponibles pour les consommateurs tout au long de l'année. Ainsi, à travers leurs produits, les Industries Agricoles et Alimentaires s'avèrent en contact direct avec les consommateurs. Dans leur souci de répondre aux attentes de ces consommateurs, les sociétés doivent se préoccuper constamment de la qualité, de l'hygiène et de l'innocuité de leurs produits.

Comme toute denrée alimentaire peut être contaminée de différentes manières à chaque maillon de la chaîne de production, l'utilisation du système **HACCP ou Hasard Analysis of**

Critical Control Points peut s'avérer être un outil intéressant pour mieux maîtriser ces risques de contamination [BENOIT HORION ; 2005]. En effet, le système HACCP est un système de maîtrise qui vise à lutter et à prévenir les dangers pouvant nuire à la santé du consommateur jusqu'à mettre sa vie en péril [CHAUDY ; 2014].

IV.2.PRESENTATION GENERALE DU HACCP

IV.2.1. DEFINITION

Le HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) : analyse des risques et maîtrise des points critiques, est une méthode organisée, une approche systématique permettant de construire, de mettre en oeuvre ou d'améliorer l'assurance de la qualité de façon spécifique à un couple produit-procédé (Jouve, 1996)

Le HACCP est une démarche mondialement reconnue à vocation scientifique systématique et préventive à la salubrité des aliments, qui cherche à éliminer les risques biologiques, physiques et chimiques par l'anticipation et la prévention plutôt que l'inspection du produit fini (Bariller, 1997).

IV.2.2. HISTORIQUE

Le concept du HACCP a été développé comme un système de sécurité microbiologique au début du programme spatial américain, dans les années 1960, pour garantir la sécurité des aliments pour les astronautes (éviter les courants en apesanteur par exemple). Le système d'origine a été conçu par PILLSBURY COMPANY, en coopération avec national Aeronautic and space administration (NASA) aux États-Unis et les laboratoires de l'armée américaine. (A.S.E.P.T, 1992).

En 1975 la méthode a été recommandée par l'OMS (organisation mondiale de la santé) et reprise par le codex alimentarius. Suivant les recommandations de l'OMS et du codex alimentarius, la communauté européenne a introduit l'utilisation de la démarche HACCP dans la directive 93/43 du 14 juin 1993 relative à l'hygiène des denrées alimentaires. Cette réglementation européenne a rapidement été transcrite en droit français pour les produits de 2^e et 3^e transformation.

La généralisation de l'emploi de la méthode à l'ensemble des filières agroalimentaire s'est mise ensuite en place. L'analyse des dangers sanitaires liés à l'activité selon les principes fondamentaux de la méthode HACCP est devenue obligatoire depuis 1998 pour toute entreprise de transformation de produits agroalimentaires et les entreprises désirant réaliser une activité commerciale à l'échelle internationale.

Historiquement, il visait les dangers microbiologiques puis a pris en compte les dangers physiques et chimiques (Amgar, 2002).

Parmi les exploitations agricoles, seules celles exerçant une activité de transformation sont donc concernées par la mise en oeuvre obligatoire de HACCP.

Le HACCP est donc une méthode réglementaire mais n'est pas une norme au sens français du terme. Cependant, elle s'intègre dans différentes normes telles que : paquet hygiène 2006, et ISO 9001/9002 et ISO 22000, IFS et BRC.

Les directives de HACCP ont été révisées en 2003, le document le plus récent qui détaille l'HACCP au niveau international est la norme ISO 22 000.

IV.2.3 OBJECTIFS

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

Le HACCP vise à :

- Identifier tout danger de nature biologique, physique ou chimique, que pourrait présenter un produit alimentaire lors de sa consommation ;
- Définir les moyens nécessaires à la maîtrise de ces dangers et s'assurer que ces moyens sont efficacement mis en oeuvre et sont efficaces.

IV.2.4. AVANTAGES DU SYSTEME HACCP

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

- ✓ Améliorer la qualité ;
- ✓ Répondre aux exigences du client ;
- ✓ Renforcer son système d'assurance qualité ;
- ✓ Réduire les coûts et gaspillage ;
- ✓ Maintenir la sécurité des conditions de travail ;
- ✓ Répondre à un problème ponctuel (MANFRED et MOLL, 2005).

Un système HACCP efficace comporte deux éléments :

1. **Programmes préalables** : Conçus pour assurer le contrôle des risques liés au *personnel* et à *l'environnement* de fabrication des aliments, en vue de créer des conditions favorables à la production de produits alimentaires sûrs.
2. **Plans HACCP** : Conçus pour contrôler les risques liés directement aux *aliments* transformés ou au *processus* de fabrication.

IV.3. PRINCIPES DU SYSTEME HACCP

Le HACCP comprend sept principes, qui permettent d'établir, de mettre en oeuvre et de mener un plan HACCP. Ces sept principes sont définis dans le code d'usages du Codex :

IV.3.1. PRINCIPE₁ : Analyse des dangers

L'*analyse des risques* est le processus qui consiste à déterminer les risques associés à un produit particulier dans le cadre d'une opération précise de transformation, puis à recueillir et à évaluer des renseignements sur les risques et les conditions qui y donnent lieu afin de

déterminer lesquels ont une incidence importante sur la salubrité des aliments et méritent d'être abordés dans le plan HACCP.

IV.3.2. PRINCIPE 2 : Détermination des points critiques

Un *point de contrôle critique* (PCC) est un point, une étape ou une procédure d'un processus de fabrication alimentaire lors duquel une mesure de contrôle peut être appliquée, et qui est essentiel pour prévenir, éliminer ou réduire un risque pour la salubrité des aliments afin qu'il se trouve à un niveau acceptable. Pour déterminer les PCC, il faut déterminer à quel stade du processus de transformation il est possible de prévenir, de réduire ou d'éliminer les risques abordés dans le plan HACCP.

IV.3.3. Principe 3 : Etablir les limites critiques

Les *limites critiques* sont des critères qui permettent de distinguer les produits sûrs des produits qui ne le sont pas. Des limites critiques doivent être établies pour chaque PCC. Elles doivent être clairement définies et mesurables.

IV.3.4. Principe 4 : Mise en place d'un système de surveillance des CCP

La *surveillance* est un processus qui consiste à effectuer une série d'observations ou de mesures pour déterminer si un PCC a été maîtrisé. Pour chaque PCC, il faut mettre en œuvre et documenter des procédures de surveillance pour s'assurer que la limite critique est atteinte.

IV.3.5. Principe 5 : Détermination des mesures correctives

Les *mesures correctives* sont des activités préétablies qui sont mises en œuvre lorsque la surveillance des PCC indique une lacune et lorsqu'il y a une possibilité que des aliments dangereux aient été produits ou le seront. Pour chaque PCC, des mesures correctives doivent être prévues par écrit. Ces mesures visent à assurer le contrôle du risque, à déterminer le sort du produit touché et à éviter que le problème ne se reproduise.

IV.3.6. Principe 6 : Mise en place des procédures de vérification du système HACCP

La *vérification* est l'application de méthodes, de procédures, de tests et d'autres évaluations, en plus de la surveillance, pour déterminer la conformité au plan HACCP. La vérification confirme que le plan HACCP fonctionne efficacement, conformément aux procédures prévues.

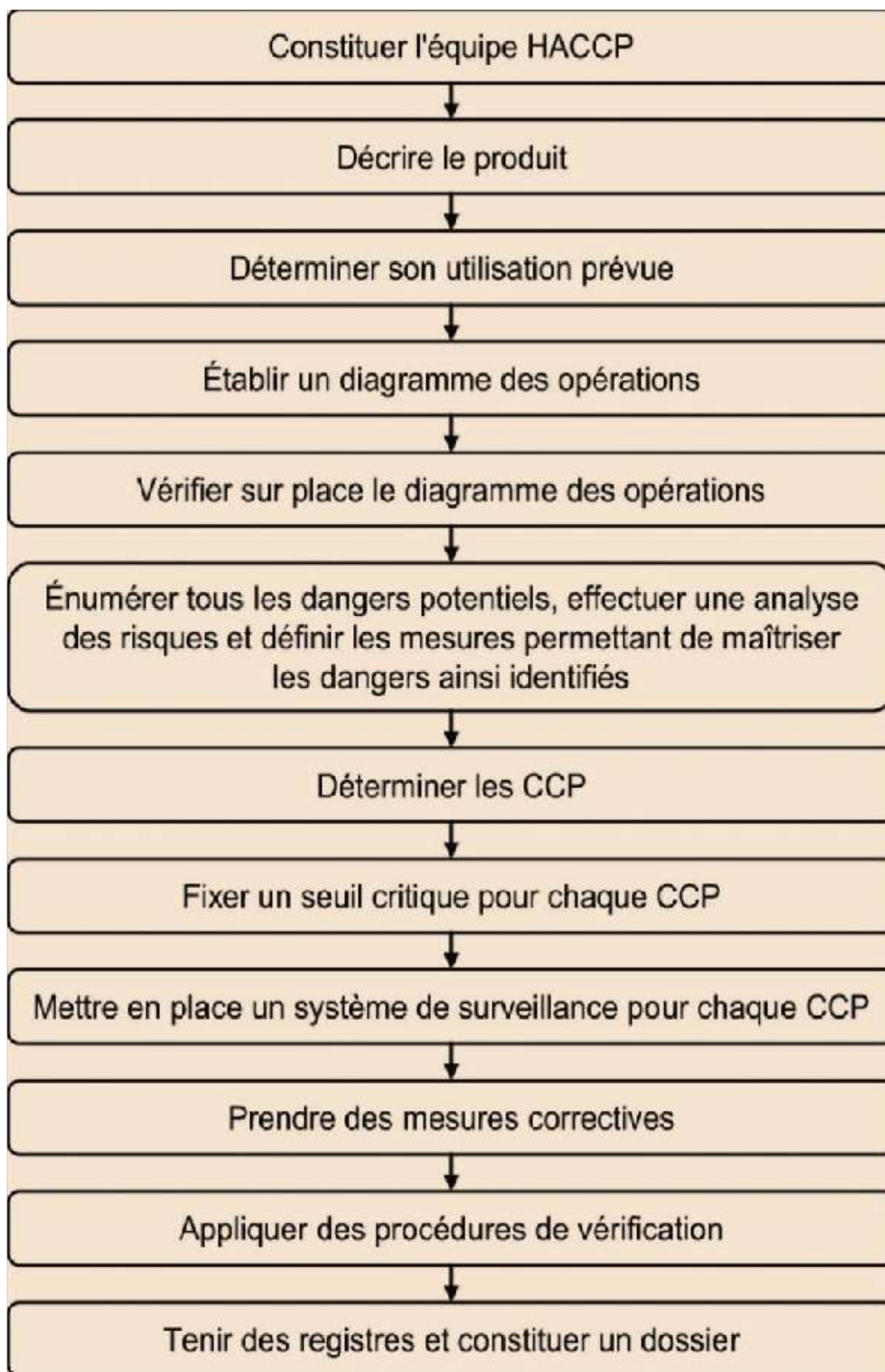
IV.3.7. Principe 7 : Mise en place d'un système de documents et d'enregistrement

Les plans HACCP, y compris tous les éléments précédents, doivent être documentés.

Les registres requis de surveillance et de vérification doivent être complets et précis.

II.4. ETAPES DU SYSTEME HACCP

La mise en application de la méthode HACCP peut être découpée chronologiquement permettant de ne rien oublier et de rester méthodologique, précis au cours de l'étude. Le HACCP représente donc une démarche systématique axée sur la prévention des problèmes plutôt que sur leur révélation par l'analyse des produits finis. L'application des principes HACCP se résume en suivant les 12 étapes.



IV.4.1. ETAPE 1 : CONSTITUTION DE L'EQUIPE HACCP :

L'équipe HACCP est le groupe de personnes qui sont responsables de l'élaboration, de la mise en œuvre et de la tenue à jour du système HACCP. Le nombre de personnes qui en font partie variera selon la complexité du processus et le nombre d'employés. Elle devrait se composer d'au moins une personne qui supervisera l'élaboration de l'ensemble du système HACCP. Evidemment, la personne qui jouera ce rôle devra avoir une connaissance approfondie de l'établissement et de ses produits ainsi que du HACCP. C'est en général dans les très petites installations, qui comptent peu d'employés et qui disposent de peu de ressources, où l'on ne trouve qu'un seul responsable. C'est rarement le cas dans les grandes exploitations.

Pour mettre en œuvre un système HACCP efficace, il est essentiel de choisir judicieusement les membres de l'équipe. Celle-ci devrait se composer de préférence de personnes qui ont une expertise dans différents aspects des activités de l'établissement, notamment :

- ✓ assurance de la qualité;
- ✓ production;
- ✓ entretien;
- ✓ assainissement;
- ✓ expédition et réception;
- ✓ gestion.

Si les compétences nécessaires ne sont pas disponibles au sein de l'entreprise, cette dernière pourrait avoir recours à l'aide d'un consultant.

IV.4.2. ETAPE 2 : DESCRIPTION DU PRODUIT

Il est nécessaire de procéder à une description complète du produit, notamment de donner des instructions concernant sa sécurité d'emploi telles que composition, structure physique/chimique (y compris AW, pH, etc.), traitements microbicides/statiques (par ex. traitements thermiques, congélation, saumure, salaison, etc.), emballage, durabilité, conditions d'entreposage et méthodes de distribution.

✓ **Le produit**

Cette phase est un préalable à l'étude des dangers et nécessite de décrire les caractéristiques physico-chimiques du produit.

✓ **Le conditionnement et l'emballage**

Les modes de conditionnement et d'emballage doivent être pris en compte (ex : les conservateurs)

✓ **Les conditions de conservation (modalités théoriques)**

✓ **La durée de vie totale**

Celle-ci doit être précisée à ce stade si elle est un impératif commercial « L'organisme doit identifier les exigences légales et réglementaires en matière de sécurité des denrées alimentaires associées aux éléments mentionnés ci-avant. Les descriptions doivent être mises à jour, notamment lorsque cela est exigé » (ISO 22000/2005).

IV.4.3. ETAPE 3 : DESCRIPTION DE L'UTILISATION PREVUE DU PRODUIT

L'utilisation du produit devrait être définie en fonction de l'utilisateur ou du consommateur final. Il est important d'identifier si le produit sera utilisé d'une façon qui augmente le risque chez les consommateurs ou s'il est surtout utilisé par des consommateurs particulièrement sensibles à un danger particulier.

IV.4.4. ETAPE 4 : ETABLIR UN DIAGRAMME DES OPERATIONS

C'est l'équipe HACCP qui est chargée d'établir ce diagramme. Ce dernier reprend les principales étapes du processus de fabrication.

IV.4.5. ETAPE 5 : VERIFICATION/ CONFIRMATION SUR PLACE DU DIAGRAMME DE FABRICATION

L'équipe HACCP devrait vérifier sur place le déroulement des différentes opérations de la production par rapport au diagramme à toutes les étapes et à tout moment du processus et, le cas échéant, modifier celui-ci en adoptant des durées correctes, des températures appropriées.

IV.4.6. ETAPE 6 : ANALYSER LES DANGERS ET ETUDIER LES MESURES DE MAITRISE DES DANGERS IDENTIFIES

II.4.6.1. ENUMERATION DES DANGERS (PRINCIPE 1)

Selon JOUVE (1996), l'analyse des dangers est une étape clé du HACCP, elle consiste à collecter et à interpréter toutes les informations disponibles sur les dangers et les conditions de leurs présences.

Sous le terme **danger** il faut considérer :

- ✓ **Les dangers biologiques** : Micro-organismes, virus,... etc.
- ✓ **Les dangers chimiques** : Résidus de pesticides, excès d'additifs,... etc.
- ✓ **Les dangers physiques** : Matières végétales, métal, carton, verre, clous,... etc. Susceptible de représenter un danger potentiel et / ou un danger significatif à l'égard de la santé publique.

Sous le terme **Condition**, il faut entendre toute situation où l'on aura à redouter :

- La présence à un taux inacceptable de contaminants de nature biologique, chimique ou physique dans la matière première, le produit intermédiaire, ou le produit fini.
- La production ou la persistance à un taux inacceptable des toxines ou d'autres produits indésirables issus du métabolisme microbien.
- La recontamination à un taux inacceptable de contaminants de nature biologique, chimique ou physique dans le produit intermédiaire, ou le produit fini (Jouve, 1994).

En pratique, l'analyse des dangers se subdivise en trois phases :

II.4.6.2. LA PHASE D'IDENTIFICATION DES DANGERS

Les dangers à considérer par priorité sont ceux qui se réfèrent à la sécurité du produit. L'analyse doit débuter par une étude générale visant à définir l'ensemble des dangers biologique, physique et chimique cohérent avec les caractéristiques du produit fini et son procédé de fabrication (A.C.I.A. 1997).

Pour chaque danger, reprendre l'analyse étape par étape de la matière première afin d'identifier les conditions de sa présence. Il s'agit pour chaque danger retenu lors de l'analyse précédente, d'identifier « ce qui peut aller mal » dans le système de production (Faillent et Col, 1998).

II.4.6.3. LA PHASE D'ÉVALUATION DES RISQUES

Cette phase permet d'apprécier qualitativement ou de préférence quantitativement, pour chaque danger et pour chaque condition identifiée :

- La gravité (G) : Qui est l'impact du risque sur le produit, client, entreprise.
- La fréquence (F) : La probabilité que le risque se produit.
- La détection ou non détecter le risque (D)

Ces trois paramètres permettent de calculer la criticité.

Tableau 1 : Notation des paramètres à considérer dans le calcul de la criticité

Notation	G	F	D
1	Effet minime	0 défaut	Défaut visible
2	Effet provoquant un mécontentement des consommateurs et des usines Léger bouleversement de production	un défaut des	Défaut occasionnel Détection des défauts faibles mais quelques erreurs peuvent subsister
3	Effet provoquant un grand mécontentement des consommateurs Désorganisation de la production (beaucoup de plaintes, diminution du nombre des clients)	un grand défaut des	Défaut fréquent Défaut difficile à détecter
4	Effet impliquant des problèmes de sécurité Risque d'arrêt de production	Défaut très fréquent	Défaut n'est pas apparent du tout

De ce fait l'évaluation du risque se fait par le calcul de la criticité qui est donnée par la formule suivante :

$$C = G \times F \times D$$

Tableau 2 : interprétation des résultats :

Valeurs de C	Conclusion
--------------	------------

1 à 4	Dangers mineurs
5 à 8	Dangers majeurs
9 à 64	Dangers critiques

II.4.6.4. LA PHASE D'ETABLISSEMENT DE MESURES PREVENTIVES

On appelle mesure préventive, toute pratique, tout facteur ou toute situation pouvant être utilisée l'occurrence d'un produit identifié. L'objectif de cette troisième phase est de déterminer les mesures préventives déjà en place et celles envisager pour réduire ou éliminer l ou les danger(s) pouvant apparaître en jouant sur la fréquence, la gravité et la détection (Jaudon, 2000).

Il convient de dire, que pour les dangers de faible impact, les mesures préventives sont simples et elles se résument par l'application de bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène, il en résulte un HACCP assez peu étendu voir restreint (AJOUR, 1998).

En revanche, pour les dangers et / ou les conditions de fort impact, il y a lieu au-delà de la mise en place d » bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène toujours indispensables, d'identifier spécifiquement les activités, techniques et moyens les plus aptes à déterminer la maîtrise, il résulte un plan HACCP détaillé (Ajour, 1998).

II.4.7. ETAPE7 : IDENTIFIER DES POINTS CRITIQUES POUR LA MAITRISE (PRINCIPE 2)

Les points critiques pour la maîtrise (CCP ou Critical Control Point) correspondent aux points, étapes, facteurs ou procédures où l'on peut appliquer une mesure de maîtrise afin de prévenir, éliminer ou réduire un danger à niveau acceptable (Jouve, 1994).

En effet, la non maîtrise d'un CCP entraîne un risque inacceptable sans possibilité de correction ultérieure.

A chaque CCP se trouve ainsi attaché une double exigence :

- ✓ Exigence d'intervention spécifique (lieux, moyens appropriés à la maîtrise et à la gravité du danger et / ou condition).
- ✓ Exigence d'assurer (et de s'assurer) que les interventions retenues se déroulent en permanence dans des conditions maîtrisées (Huss, 1996).

Lorsqu'un danger et/ ou condition grave a été identifiée et qu'il n'existe par rapport à ce danger et/ ou condition aucun moyen d'intervention en place, ni possible, la démarche doit conduire à aménager, voir à modifier le procédé ou le produit afin d'introduire une intervention spécifique permettant à la fois de maîtriser le danger et/ ou condition correspondant et de fournir la preuve de cette maîtrise (Jouve, 1996).

Les CCP à considérer sont :

- ✓ Toute matière première ou ingrédient.
- ✓ Toute caractéristique du produit intermédiaire ou du produit fini.

- ✓ Toute étape du procédé, puis à l'intérieur de celle-ci, tout point, facteur ou procédure dont la maîtrise est déterminante (critique).

Il convient de noter que, les CCP sont souvent spécifique à un produit, à un procédé ou à une opération particulière et leur identification a pour but de conduire les opérateurs à développer et à formaliser les mesures préventives d'une part et les mesures de surveillance d'autre part (Bourgeois ,1980).

- Par ailleurs lors de l'identification des CCP, les actions préventives devront être. L'identification des CCP peut être par le recours à un arbre de décision proposé à titre d'exemple par le Codex Alimentarius dont l'utilisation doit être faite avec souplesse et bon sens.
- Réponde successivement à chaque question dans l'ordre indiqué, à chacune des étapes et pour chaque danger identifié.

Cet outil est utilisé mais on peut l'employer en corrélation avec un autre système, appelé : Système de cotation qui tient en compte de trois critères, soit : 1, 3,5.

Notation	Gravité	Fréquence	Détection
1	Peu grave Peu fréquent Toujours détecté	Peu grave Peu fréquent Toujours détecté	Peu grave Peu fréquent Toujours détecté
3	Assez grave Fréquent Peu souvent détecté	Assez grave Fréquent Peu souvent détecté	Assez grave Fréquent Peu souvent détecté
5	Très grave Très fréquent Jamais	Très grave Très fréquent Jamais	Très grave Très fréquent Jamais

On multiplie ensuite ces coefficients entre eux, ce qui nous donne une note maximale égale à 125, on définit ensuite à partir de quelle note un danger est suffisamment important pour être considéré comme un point critique (15 dans cas). La cotation est effectuée par les membres de l'équipe HACCP. Généralement, si la criticité est inférieure à 15, le danger n'est pas retenu, sauf si l'équipe estime qu'il est nécessaire de le retenir, ce qui permet d'obtenir une idée plus juste de la détermination des CCP.

Il faut noter que, cette méthode a pour avantage, par rapport, à la précédente, de pouvoir chiffrer la gravité du danger (Amgar, 2002).

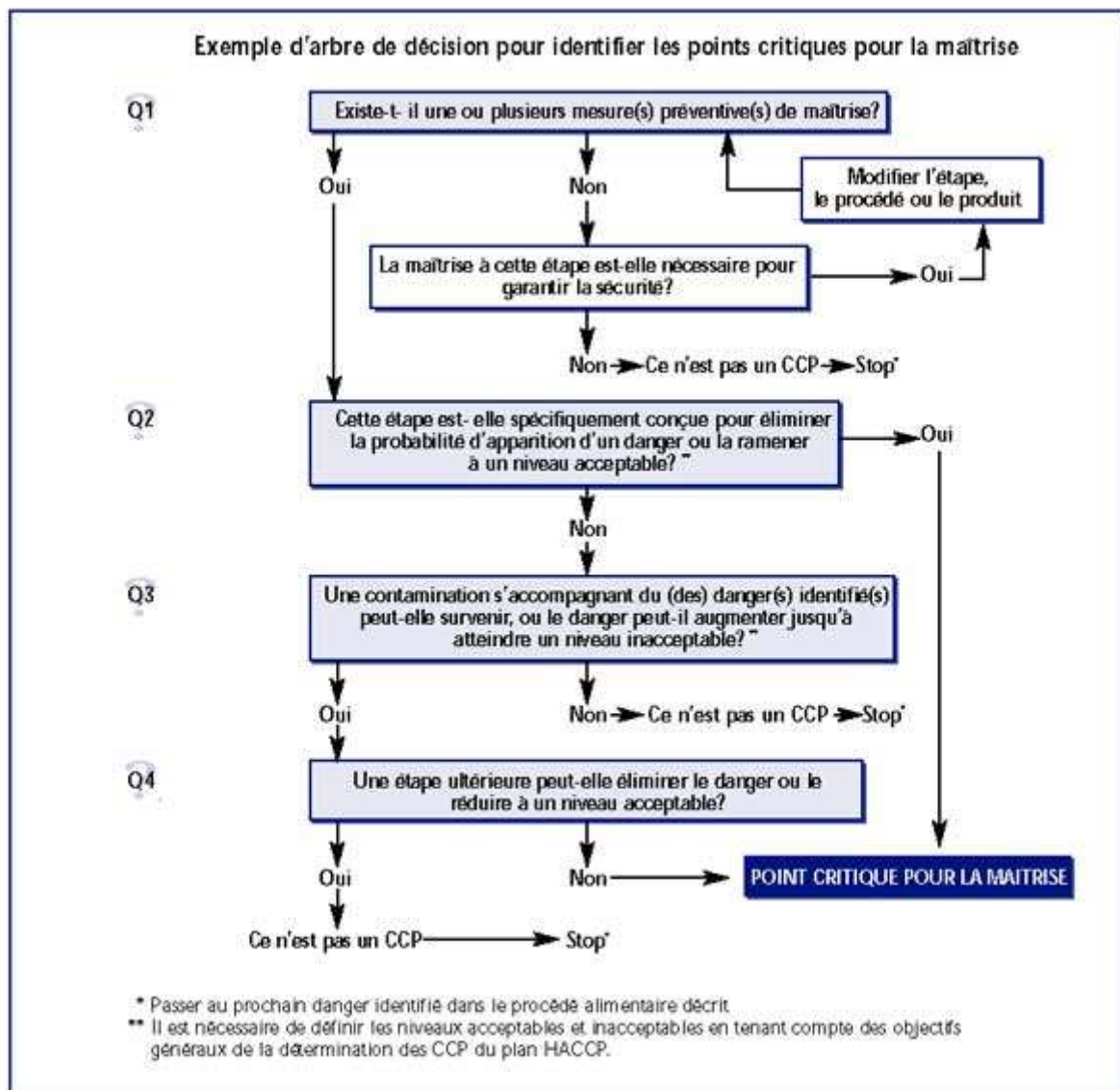
Question 1: Une ou plusieurs mesures de maîtrise existentielles?

Cette question doit être interprétée comme suit: l'opérateur peut-il utiliser une mesure à cette étape ou ailleurs dans l'établissement pour maîtriser le danger considéré? Les mesures de maîtrise peuvent inclure la maîtrise de la température, l'examen visuel ou l'utilisation d'un détecteur de métaux.

Si la réponse à la question 1 est «oui», il faut inscrire clairement dans la colonne 1 du formulaire 8 la ou les mesures de maîtrise que l'opérateur peut utiliser et passer à la question 2 de l'arbre de décision.

Si la réponse est «non», c'est-à-dire s'il n'existe pas de mesures de maîtrise, il faut indiquer comment on entend procéder pour maîtriser le danger identifié avant ou après la fabrication (en dehors du contrôle de l'opérateur). Par exemple, la présence de salmonelles dans la volaille crue est maîtrisée par l'utilisateur final. Autrement, il faut modifier l'étape, le procédé ou le produit pour inclure une mesure de maîtrise, puis il faut passer au danger suivant identifié.

Figure 1 : Arbre de décision pour identifier les points critiques



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

Les exemples suivants décrivent des procédures et des opérations alimentaires conçues spécifiquement pour maîtriser des dangers identifiés :

- Stérilisation dans une conserverie
- Pasteurisation
- Chloration de l'eau de refroidissement
- Installation d'un détecteur de métaux sur une ligne de fabrication
- Une procédure particulière de nettoyage et de désinfection appliquée par l'opérateur pour nettoyer et désinfecter les surfaces de contact, sans laquelle la ligne serait stoppée et le produit contaminé

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

Si l'étape ou l'opération est spécifiquement conçue pour éliminer ou réduire la probabilité d'apparition du danger à un niveau acceptable, répondre «oui» à la question 2 sur le formulaire 8; automatiquement cette étape devient un CCP et doit être identifiée en tant que telle dans la dernière colonne du formulaire 8.

Si l'étape n'est pas spécifiquement conçue pour éliminer ou réduire la probabilité d'apparition du danger à un niveau acceptable, répondre «non» et passer à la question suivante. La question 2 s'applique seulement aux opérations de traitement. Pour la réception de matière première, écrire «non» et passer à la question 3.

Question 3: Une contamination s'accompagnant du (des) danger(s) identifié(s) peut-elle survenir, ou le danger peut-il augmenter jusqu'à atteindre un niveau inacceptable?

En d'autres termes, est-il possible que le danger puisse avoir un impact sur la sécurité sanitaire du produit? La question 3 se réfère à la probabilité (la possibilité) et à la sévérité. Pour y répondre, il faut exprimer un jugement impliquant une analyse des dangers qui doit s'appuyer sur toutes les informations recueillies. À toute fin utile, lorsque l'on répond «oui» ou «non», il serait bon d'expliquer dans la colonne de la question 3 la ou les raisons de cette réponse. Cela sera particulièrement utile dans le cas de traitements de dangers controversés.

Si l'étude des dossiers de plaintes des clients, ou les publications scientifiques, suggèrent que la contamination par le danger identifié peut augmenter à un niveau inacceptable et conduire à un danger de santé inacceptable, répondre «oui» et passer à la question suivante de l'arbre de décision.

Si la contamination ne risque pas de représenter un danger significatif à la santé des humains ou si elle est très peu probable, répondre «non» (pas un CCP) et passer au danger suivant identifié.

Question 4: Une étape ultérieure peut-elle éliminer le danger ou le réduire à un niveau acceptable?

Cette question est conçue pour identifier les dangers qui mettent en danger la santé humaine ou qui pourraient augmenter jusqu'à atteindre un niveau inacceptable, mais qui pourront être maîtrisés par une étape ultérieure du procédé de fabrication.

S'il n'y a pas d'étape ou d'opération ultérieure dans le procédé pour maîtriser le danger identifié, répondre «non». Cette étape devient alors un CCP et doit être identifiée comme telle dans la dernière colonne du formulaire 8.

S'il existe une opération ou plusieurs opérations ultérieures qui vont éliminer le danger identifié ou le réduire à un niveau acceptable, répondre «oui». Cette étape n'est pas un CCP. Mais il est nécessaire d'identifier cette ou ces étapes qui maîtrise(nt) le danger, avant de passer au danger suivant identifié.

II.4.8. ETAPE 8 : ETABLIR LES LIMITES CRITIQUES POUR CHAQUE CCP

Les limites critiques doivent être précisées pour chaque point critique afin de maîtriser les dangers. L'identification de ces points critique nécessite la création d'un arbre décisionnel.

- ✓ **Etablir les mesures** : Il s'agit des mesures sur lesquelles vont s'appuyer les contrôles pour chaque CCP.
- ✓ **Définir les limites critiques et les niveaux cibles des contrôles** :
 - 1) **Limites critiques** : Les limites critiques sont les valeurs qui séparent un produit « sain » de « possiblement malsain ». Elles sont souvent définies réglementairement ou par des GBPH.
 - 2) **Niveaux cibles** : L'équipe peut choisir une valeur guide de laquelle il faut se rapprocher en permanence. Pour un contrôle, nous aurons donc trois statuts : « **conforme** », « **acceptable** », « **non conforme** ».
- ✓ **Inscrire les limites critiques dans les plans HACCP** : Il convient d'inscrire les limites critiques dans les plans HACCP

Parmi les critères fréquemment utilisés, **on note les mesures de température, de temps, d'humidité, de pH, de taux de chlore disponible et des paramètres sensoriels tels que l'aspect visuel et la texture.**

Des limites critiques doivent être :

- Déterminées pour la surveillance établie pour chaque CCP.
- Etablies pour garantir que le niveau acceptable identifié du danger lié à la sécurité des denrées alimentaires dans le produit fini n'est pas dépassé.
- mesurables.

Les raisons du choix des limites critiques retenues doivent être documentées. Les limites critiques fondées sur des données subjectives (telles que le contrôle visuel du produit, du procédé, de la manipulation, etc.) doivent être étayées par des instructions ou des spécifications et/ou une formation initiale et professionnelle.

LIMITES CRITIQUES

À chaque point critique pour la maîtrise (CCP), des limites critiques sont établies et spécifiées. Les limites critiques sont définies comme des critères qui séparent l'acceptable du non-acceptable. Elles représentent les frontières qui permettent de juger si une opération donnée du procédé de fabrication permet d'obtenir des aliments sains. Des limites critiques peuvent être établies pour des facteurs tels que la température, la durée (durée minimale de traitement), les dimensions physiques du produit, l'activité de l'eau, le taux d'humidité, etc. Ces paramètres, s'ils sont maintenus dans l'intervalle, vont confirmer que le produit obtenu est sain.

Les limites critiques doivent être conformes aux exigences de la législation, et/ou aux normes de la société et/ou être confirmées par d'autres données scientifiques. Dans certains cas, les services officiels de contrôle fournissent les informations nécessaires pour établir des limites critiques, et ce sur la base de données relatives à des dangers connus et de résultats d'analyse des risques (barèmes temps/température de traitements thermiques tels que la pasteurisation, la cuisson, la stérilisation, le nombre et la taille limites des contaminants physiques, les résidus chimiques).

Il est essentiel que la ou les personnes chargées de l'établissement des limites critiques aient une bonne connaissance du procédé de fabrication et des normes, légales et commerciales, exigées pour le produit.

Les sources à consulter pour obtenir des informations concernant les limites de contrôle incluent:

- les publications scientifiques et les données de recherche
- Exigences et lignes directrices réglementaires
- Experts (spécialistes des traitements thermiques et/ou de science et technologie des aliments, consultants, microbiologistes, équipementiers, spécialistes en hygiène, universitaires)
- Etudes expérimentales (expériences à l'usine, contrats d'études de laboratoire)

Si l'information nécessaire pour établir des limites critiques n'est pas disponible, une valeur sévère ou des limites réglementaires doivent être choisies et utilisées. Les justificatifs et les éléments de référence utilisés doivent être enregistrés. Ils feront partie de la documentation de support du plan HACCP.

Une fois les limites critiques établies, elles sont inscrites sur le formulaire 10, en même temps que la description de l'étape, le numéro du CCP et la description du danger.

Des exemples de limites critiques sont présentés dans le tableau 1. En voici d'autres:

- Boisson acide qui exige un remplissage et maintien à chaud comme procédé de traitement thermique peut avoir l'addition d'acide comme CCP. Si l'addition d'acide est insuffisante ou si la température lors du remplissage à chaud est insuffisante, le traitement du produit sera insuffisant et il y aura un risque de croissance de

bactéries pathogènes. Les limites critiques dans ce cas vont s'appliquer au pH et à la température de remplissage.

- Hamburgers à base de viande de boeuf sont cuits dans un four continu. Plusieurs limites critiques sont nécessaires pour maîtriser le danger de survie des bactéries pathogènes. Elles peuvent se rapporter à la température intérieure minimale du hamburger, à la températures du four, à la durée de séjour dans le four, déterminée par la vitesse de la chaîne de convoyage; à l'épaisseur du hamburger, etc.

Ces exemples montrent bien qu'un CCP peut être maîtrisé par plus d'une limite critique.

Tableau 3 : Exemples de limites critiques

Danger	Point critique pour la maîtrise	Limite critique
Bactéries pathogènes asporulantes	Pasteurisation	72 °C pendant 15 secondes au moins
Fragments de métaux	Détecteur de métaux	Fragments métallique de taille plus grande que 0,5 mm
Bactéries pathogènes	Séchoir	AW < 0,85 inhibe toute prolifération bactérienne dans les produits séchés
Excès de nitrite	Salle de saumurage	200 ppm de nitrite de Na au maximum dans le produit fini
Bactéries pathogènes	Étape d'acidification	pH < 4,6 pour inhiber la croissance de C. botulinum dans les produits acidifiés
Allergènes alimentaires	Étiquetage	Étiquetage lisible et contenant la liste correcte des ingrédients
Histamine	Réception	Histamine < 25 ppm dans le thon*

* La limite légale est de 50 ppm, mais il y a risque d'accumulation pendant la préparation des conserves de thon. Il serait donc opportun d'établir des limites critiques plus faibles que 50 ppm à la réception.

LIMITES OPERATIONELLES

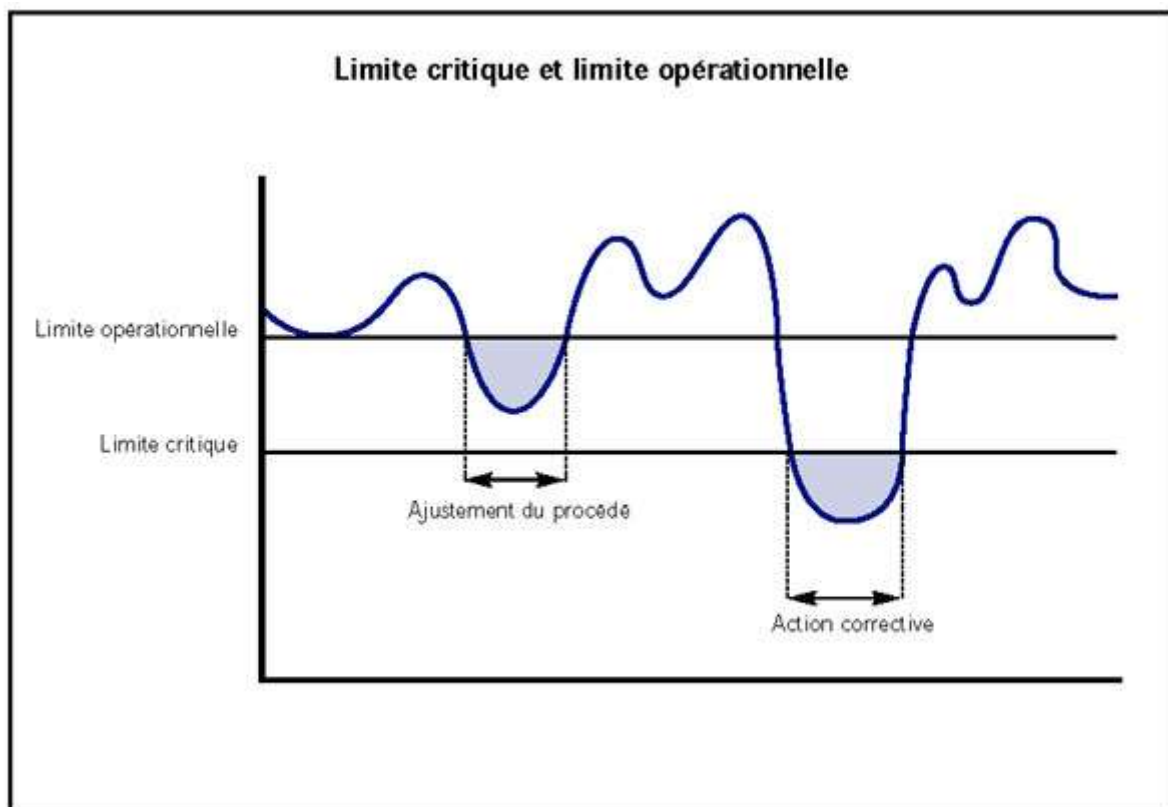
Si la surveillance révèle un glissement vers la perte de maîtrise au niveau d'un CCP, le responsable peut agir pour prévenir cette perte de maîtrise avant que la limite critique ne soit dépassée. La limite qui déclenche cette action préventive est appelée «limite opérationnelle» et ne doit pas être confondue avec une limite critique. Souvent, les limites opérationnelles sont plus restrictives et sont établies à un niveau qui peut être atteint avant même que la limite critique soit dépassée. Ce qui revient à dire qu'elles doivent prévenir un dépassement des limites critiques.

Un opérateur peut constater le glissement vers une perte de maîtrise, telle que la défaillance d'un cuiseur qui ne maintient pas la température désirée de manière constante. Constater un glissement vers une perte de maîtrise assez tôt et agir en conséquence évite de retravailler le produit ou, pire encore, sa destruction. Quand la limite critique est dépassée, une action corrective doit être appliquée (voir étape 10/Principe 5). C'est

pourquoi la société peut choisir de piloter un CCP à une limite plus sévère que la limite critique, et ce pour diverses raisons:

- pour des raisons de qualité, par exemple des températures de cuisson élevées pour le développement de saveur ou pour la texture du produit
- pour éviter de dépasser une limite critique, par exemple en utilisant une température de cuisson supérieure à la limite critique afin de tirer la sonnette d'alarme, et avertir l'opérateur que la température se rapproche de sa limite critique et doit être ajustée
- pour tenir compte de la variabilité naturelle, par exemple établir le cuiseur avec 2 °C de variabilité au minimum (2 °C degrés au dessus de la limite critique) pour éviter de la dépasser.

Le procédé pourrait avoir besoin d'un ajustement lorsque la limite opérationnelle est dépassée. De telles actions sont appelées «ajustements de procédé» (voir figure) et doivent être utilisées afin d'éviter la perte de maîtrise et la destruction du produit.



Le tableau 2 présente des exemples de limites critiques et de limites opérationnelles.

LIMITES CRITIQUES ET LIMITES OPERATIONNELLES

Opération	Limite critique	Limite opérationnelle
Acidification	PH 4,6	pH 4,3
Séchage	AW 0,84	AW 0,80

Remplissage à chaud	80 °C	85 °C
Découpage	2 cm	2,5 cm

II.4.9. ETAPE 9 : ETABLIR UN SYSTEME DE SURVEILLANCE (PRINCIPE 4)

Pour chaque CCP, un système de surveillance doit être établi visant à démontrer que ce CCP est maîtrisé. Ce système doit inclure tous les mesurages ou observations programmés relatifs aux limites critiques suivant :

- Le système de surveillance doit être constitué de modes opératoires, d'instructions et d'enregistrements pertinents couvrant les points suivants : les mesurages ou observations fournissant des résultats dans un intervalle de temps approprié.
- Les dispositifs de surveillance utilisés.
- Les méthodes d'étalonnage applicables.
- La fréquence de surveillance.
- La responsabilité et l'autorité associées à la surveillance et à l'évaluation des résultats de la surveillance.
- Les exigences et les méthodes en matière d'enregistrement.

Les méthodes et la fréquence de surveillance doivent permettre de déterminer à temps le dépassement des limites critiques, afin d'isoler le produit avant son utilisation ou sa consommation.

Les contrôles effectués doivent être enregistrés dans le plan HACCP pour apporter la preuve en interne et pour les prestataires extérieurs. Ces derniers doivent avoir lieu :

- ✓ **En ligne** : c'est-à-dire sur le procès, et pendant le procès.
- ✓ **Hors ligne** : des échantillons sont prélevés pour analyses, généralement dans un laboratoire séparé, voire extérieur.

II.4.9.1.SURVEILLANCE

Le Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et directives concernant son application du Codex définit la surveillance comme «l'acte de conduire une série programmée d'observations ou de mesures de paramètres de maîtrise afin de déterminer si un CCP est maîtrisé».

La surveillance est une mesure ou une observation planifiée d'un CCP relative à ses limites critiques. Les procédures de surveillance doivent permettre de détecter la perte de maîtrise au niveau du CCP. Il est donc important de spécifier, en détail, comment, quand et par qui la surveillance sera effectuée.

La surveillance vise, entre autres, à :

- Mesurer le niveau de performance de l'opération du système au niveau du CCP (analyse de tendance)

- Déterminer à quel moment le niveau de performance du système conduit à une perte de maîtrise au niveau du CCP, c'est-à-dire lorsqu'il y a dépassement par rapport à une limite critique (voir étape 10)
- Etablir les enregistrements qui reflètent que le niveau de performance de l'opération du système au niveau du CCP est conforme au plan HACCP

La surveillance est utilisée par les fabricants pour montrer que le plan HACCP est appliqué. Elle leur offre des enregistrements précis leur permettant de démontrer que les conditions de fabrication sont conformes au plan HACCP.

Idéalement, la surveillance doit permettre d'acquérir à temps l'information nécessaire pour permettre des ajustements de procédé afin de ne pas perdre la maîtrise du procédé et de ne pas dépasser les limites critiques. En pratique, les limites opérationnelles sont souvent utilisées pour laisser une marge de sécurité qui permet de disposer de suffisamment de temps pour procéder à l'ajustement du procédé avant que la limite critique ne soit dépassée.

Plusieurs façons permettent de surveiller les limites critiques d'un CCP. La surveillance peut être continue (100 pour cent) ou discontinue. La surveillance continue, lorsqu'elle est possible, est préférable, car plus fiable. Elle est conçue pour détecter des variations autour de niveaux cibles, permettant ainsi leur correction à temps, et prévenant le dépassement des limites critiques. Quand la surveillance n'est pas continue, son volume et sa fréquence doivent être suffisants pour donner un niveau d'assurance acceptable de la maîtrise du CCP. Plus la fréquence de surveillance (durée minimale entre deux surveillances) est élevée, moins le produit va être affecté quand il y a une perte de maîtrise au niveau d'un CCP.

Un autre paramètre important à prendre en considération est la durée nécessaire à l'obtention des résultats de la surveillance. La plupart des procédures doivent être rapides, car elles se rapportent à des produits en cours de fabrication, qui ne laissent pas généralement suffisamment de temps pour permettre des analyses longues. C'est pour cette raison que les analyses physiques et chimiques ou les observations visuelles, qui sont rapides, sont souvent préférées aux analyses microbiologiques. Les analyses physiques et chimiques à effectuer pour surveiller les limites critiques comprennent la température, la durée, le pH, l'humidité et l'activité de l'eau (A_w). Il est essentiel que tout l'équipement de surveillance soit dûment calibré pour garantir la précision des résultats.

Les procédures de surveillance appliquées pendant la fabrication doivent donner lieu à une documentation qui servira de trace écrite des conditions opératoires. Ces registres constituent une base d'information sur les conditions de travail pendant la fabrication et permettent de prendre les actions nécessaires pour ajuster le procédé en cas de perte ou de tendance vers la perte de maîtrise.

Les procédures de surveillance précises et les registres informent les responsables et leur permettent de prendre des décisions concernant l'acceptabilité d'un lot à une étape donnée de la fabrication. Pour compléter le système de surveillance, les données qui en découlent doivent être révisées et évaluées par une personne désignée, compétente, et

possédant les prérogatives pour appliquer les mesures correctives nécessaires (voir étape 10).

Le pire scénario se présente lorsque la surveillance indique qu'une des limites critiques est dépassée, donc la perte de maîtrise d'un CCP, qui est une déviation conduisant à la fabrication de produits malsains ou dangereux. La situation exige l'identification et la maîtrise immédiates du produit affecté et l'application des actions correctives requises.

Les responsables de la surveillance doivent être clairement identifiés et bien formés pour surveiller le(s) CCP(s) dont ils sont responsables. Ils doivent également bien comprendre le but et l'importance de la surveillance. Ils doivent avoir libre accès à l'activité de surveillance, ne doivent pas être biaisés et doivent fidèlement rapporter les résultats de l'activité de surveillance.

II.4.9.2. CONCEPTION D'UN SYSTEME DE SURVEILLANCE

Les mesures de maîtrise discutées à l'étape 6 sont conçues pour la maîtrise d'un ou de plusieurs dangers pour chaque CCP. Les procédures de surveillance permettront de déterminer si les mesures de maîtrise sont mises en oeuvre et de garantir que les limites critiques ne sont pas dépassées. Les spécifications de surveillance pour chaque CCP doivent être décrites sur le formulaire et fournir des informations concernant:

- Ce qui sera surveillé
- La méthode de surveillance des limites critiques et des mesures préventives
- La fréquence de surveillance
- La personne chargée de la surveillance

Qu'est-ce qui va être évalué ?

La surveillance peut avoir besoin de mesurer une caractéristique du produit ou du procédé afin de déterminer sa conformité avec une limite critique. Cela peut inclure:

- La mesure de la durée et de la température d'un traitement thermique
- La mesure des températures pendant le stockage à froid
- La mesure du pH
- La mesure de l' A_w

La surveillance peut également indiquer si une mesure de maîtrise à un CCP est mise en oeuvre. Cela peut inclure:

- L'examen visuel de boîtes de conserve serties
- La vérification des certificats d'analyse du fournisseur

Il est également important de se rappeler, à ce stade, que les procédures de surveillance peuvent concerner la détermination de la conformité par rapport aux limites opérationnelles plutôt que par rapport aux limites critiques, et ce afin de disposer du temps nécessaire pour faire les ajustements appropriés.

Comment faire la surveillance des limites critiques et des mesures préventives?

Le dépassement d'une limite critique doit être détecté le plus rapidement possible afin de permettre à l'action corrective de minimiser la quantité de produit affecté. Pour bien suivre les conditions de fabrication, les procédures de surveillance doivent permettre d'obtenir des résultats rapides (en temps réel) et ne doivent pas dépendre de procédures d'analyse longues.

Dans ce cas, les analyses microbiologiques sont rarement utiles pour surveiller les CCP. D'autant plus qu'il faut analyser des échantillons de grande taille afin de pouvoir détecter des micro-organismes pathogènes. C'est pourquoi l'on préfère les analyses physiques et chimiques (pH, A_w , temps, température) car elles sont rapides et peuvent souvent être liées à la maîtrise microbiologique du procédé.

Une surveillance efficace nécessite le choix d'instruments de mesure fiables et leur étalonnage. Ces instruments varient selon le type d'analyse. Ils comprennent:

- Des thermomètres
- Des chronomètres
- Des balances
- Des pH-mètres
- Des appareils de mesure de l'activité de l'eau A_w
- Un équipement d'analyses chimiques

L'équipement doit être régulièrement calibré ou étalonné pour garantir la précision des résultats. Cependant, la variabilité des résultats inhérente à l'équipement doit être prise en compte lors de l'élaboration des limites critiques.

Les responsables de la surveillance doivent être bien formés pour utiliser convenablement l'équipement et doivent disposer de protocoles opératoires clairement rédigés. Les détails fournis doivent être liés au type de surveillance à effectuer. Par exemple, il est important de spécifier que la mesure de la température lors d'un traitement thermique doit être effectuée au point le plus froid de l'appareil, et au point le plus chaud lorsqu'il s'agit d'un refroidissement.

Fréquence de surveillance

La surveillance peut être continue ou discontinue. La surveillance continue doit être utilisée autant que possible. C'est le cas de plusieurs analyses physiques ou chimiques comme:

- la mesure de la durée et de la température de pasteurisation ou de stérilisation
- la vérification, à l'aide d'un détecteur de métaux, de chaque paquet d'épinards surgelés et découpés mécaniquement
- la vérification, à l'aide d'un détecteur automatique, de l'étanchéité des bouteilles en verre

Pour qu'une surveillance continue soit efficace, il est nécessaire de réviser ces résultats périodiquement et de prendre les actions qui s'imposent. La durée entre deux vérifications est importante car elle affecte directement la quantité de produit à corriger lorsqu'on note le dépassement d'une limite critique.

Si on opte pour une surveillance discontinue, sa fréquence sera déterminée en fonction de l'historique du produit et du procédé. Si on détecte des problèmes, il faut augmenter la fréquence de surveillance jusqu'à ce que la cause du problème soit corrigée. Les questions suivantes peuvent aider à déterminer la fréquence correcte:

- Quelle est la variation normale du procédé?
- De combien la limite opérationnelle se rapproche-t-elle de la limite critique?
- Quelle est la quantité de produit qu'on peut sacrifier s'il y a une déviation par rapport à la limite critique?

Qui va surveiller?

En élaborant un plan HACCP, il faut prévoir de désigner les responsables de la surveillance. Ces derniers peuvent être:

- Du personnel des lignes de fabrication
- Des opérateurs d'équipement
- Des superviseurs
- Du personnel de maintenance
- Du personnel d'assurance qualité

Une fois désigné, le responsable de la surveillance d'un CCP doit:

- Etre bien formé sur les techniques de surveillance du CCP considéré
- Bien comprendre l'importance de la surveillance des CCP
- Avoir un accès facile à l'activité de surveillance
- Rappporter fidèlement chaque activité et résultat de surveillance
- Avoir les prérogatives d'appliquer l'action appropriée comme prévu dans le plan HACCP
- Rappporter immédiatement tout dépassement d'une limite critique

Il est important que le responsable rapporte immédiatement toutes les observations anormales et les dépassements de limites critiques afin de s'assurer que les ajustements de procédé et les actions correctives sont appliqués à temps. Cette personne doit enregistrer et signer tous les résultats obtenus et les observations faites lors de la surveillance des CCP. Les registres et les documents de la surveillance des CCP doivent également être signés par un ou plusieurs responsables de la société.

II.4.10. ETAPE 10 : ETABLIR LES CORRECTIONS ET LES ACTIONS CORRECTIVES (PRINCIPE 5)

Dans le contexte du système HACCP, des actions correctives spécifiques doivent être prévues pour chaque CCP de façon à pouvoir réagir aux écarts lorsqu'ils surviennent. Les actions entreprises doivent permettre de vérifier que le CCP a été à nouveau maîtrisé. Elles doivent également prévoir la destination à donner au produit affecté (recycler le produit, modifier le produit ou le détruire). Les écarts et les procédures prévoyant la destination à donner aux produits doivent être documentés dans les dossiers HACCP.

- ✓ **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.

II.4.10.1. ETABLIR DES ACTIONS CORRECTIVES

Le Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et directives concernant son application du Codex définit une action corrective comme étant «toute action qui doit être entreprise quand le résultat de la surveillance au CCP indique une perte de maîtrise».

La perte de maîtrise est considérée comme une déviation par rapport à une limite critique pour un CCP. Les procédures de déviation sont des actions prédéterminées et documentées qui doivent être mises en œuvre quand une déviation se manifeste. Toutes les déviations doivent être maîtrisées en agissant dans le but de contrôler les produits non conformes et de corriger la cause de cette non conformité. La maîtrise du produit comprend son identification de façon appropriée, la maîtrise, et la détermination du devenir du produit affecté. Ces actions, ainsi que les actions correctives entreprises, doivent être enregistrées et archivées.

La diversité des déviations possibles à chaque CCP est telle que plus d'une action corrective est nécessaires à chaque CCP. Quand une déviation se manifeste, elle sera très probablement remarquée pendant la surveillance de routine du CCP. Les déviations et les actions correctives sont prescrites pour permettre aux responsables de la surveillance des CCP de comprendre et d'être capables d'appliquer les actions correctives appropriées en cas de déviation.

Les ajustements de procédés doivent également être effectués quand les résultats de la surveillance indiquent une tendance vers la perte de maîtrise à un CCP. Une action est alors nécessaire pour ramener l'opération à l'intérieur des limites opérationnelles avant qu'il n'y ait déviation.

Les procédures de déviation à chaque CCP doivent être enregistrées sur le formulaire 10 (voir exemple).

DEVIATION

Les lignes directrices du Codex pour l'application du système HACCP définissent la déviation comme étant «l'incapacité à se conformer à une limite critique». Des procédures

doivent être mises en place pour identifier, isoler, et évaluer les produits quand les limites critiques sont dépassées. Des procédures de déviation inadéquates peuvent donner lieu à des produits malsains et à d'éventuelles récurrences de la déviation.

La société doit maîtriser les déviations comme indiqué ci-dessous:

✓ **Identification de la déviation**

La société doit mettre en place un système pour identifier les déviations quand elles apparaissent.

✓ **Isolement du produit affecté**

La société doit mettre en place des procédures efficaces pour isoler, marquer clairement et contrôler tous les produits fabriqués pendant la période de déviation.

- Tous les produits affectés, fabriqués après le dernier contrôle du CCP, doivent être isolés.
- Les produits isolés doivent être clairement marqués, par exemple avec des étiquettes bien attachées, contenant des informations sur le numéro de mise en garde, la quantité, la date, la raison, le nom de la personne chargé du produit affecté, etc.
- La société doit maintenir un contrôle sur le produit depuis son isolement jusqu'à la date de remise en circulation/de destruction.

✓ **Evaluation du produit affecté**

L'évaluation du produit doit être effectuée par une personne qualifiée. C'est la raison pour laquelle les déviations observées lors de traitements thermiques devraient être évaluées par une autorité compétente ou par un centre de référence en ce domaine.

Cette évaluation doit permettre de détecter les dangers potentiels. Pour ce faire, il faut que l'échantillonnage soit bien choisi et reflète l'étendue du problème, que les analyses soient appropriées, que le jugement soit effectué sur des données scientifiques fiables et que le produit ne soit remis sur le marché que lorsque l'évaluation indique clairement qu'il ne présente aucun danger potentiel.

II.4.10.2. PROCEDURES D'ACTIONS CORRECTIVES

La raison essentielle du système HACCP étant de prévenir les problèmes, une action corrective doit être prise pour prévenir toute déviation au CCP. Une telle action corrective doit être prise à la suite de toute déviation afin d'assurer la sécurité du produit et de prévenir la récurrence de la déviation.

Des procédures d'actions correctives sont nécessaires pour déterminer la cause du problème, agir pour prévenir la récurrence et poursuivre la surveillance et la réévaluation afin de s'assurer que la solution qui a été choisie est efficace. Si celle-ci ne s'attaque pas à la racine du mal, la déviation peut réapparaître.

La réévaluation de l'analyse des dangers ou la modification du plan HACCP est nécessaire pour éliminer la récurrence du problème. [Le programme d'actions correctives de la société doit comprendre:](#)

- Une enquête pour déterminer la cause de la déviation
- Des mesures efficaces pour prévenir la récurrence de la déviation
- La vérification de l'efficacité des actions correctives entreprises

II.4.10.3. REGISTRES DES DEVIATIONS ET DES ACTIONS CORRECTIVES

Les registres doivent être disponibles pour démontrer la maîtrise des produits affectés par la déviation et l'action corrective entreprise. Des registres bien conçus et bien tenus permettent de vérifier que la société maîtrise les déviations et qu'elle a appliqué une action corrective efficace.

Les informations suivantes doivent être enregistrées sur les registres de déviations et d'actions correctives.

✓ **Déviati**on

- Produit/code
- Date de production/de mise en garde/de mise à disposition
- Raison de la mise en garde
- Quantité de produit mise en garde
- Résultats de l'évaluation: quantité analysée, rapport d'analyse, nombre et nature des défauts
- Signature du responsable de la mise en garde et de l'évaluation
- Retrait du produit mis en garde (si nécessaire)
- Autorisation signée pour le retrait

✓ **Action corrective**

- Cause de la déviation identifiée
- Action corrective prise pour corriger le problème
- Suivi/évaluation de l'efficacité de l'action corrective
- Date
- Signature du responsable

✓ **PROCEDURES DE DEVIATION**

Les cas suivants décrivent des exemples de procédures de déviation pour différents produits.

Légumes en conserve

Le barème de stérilisation de légumes en conserve n'est pas respecté à cause d'une perte de pression de la vapeur pendant l'autoclavage. L'opérateur remarque la déviation avant la fin de la stérilisation et se réfère à la procédure écrite de la déviation.

Celle-ci indique que l'opérateur doit ajouter le temps requis. Des minutes en plus sont donc rajoutées. Cela représente seulement une partie de l'action corrective. La procédure de déviation stipule également que l'action appliquée doit être enregistrée et les lots affectés conservés jusqu'à ce qu'une autorité compétente en la matière autorise et signe pour la distribution du produit.

Une fois la stérilisation finie, le lot est identifié, marqué et envoyé au lieu de sa mise en garde. L'action corrective prise a corrigé le problème et a maîtrisé le produit affecté.

Lors d'une stérilisation ultérieure, le barème programmé pour un autre lot de légumes n'est pas respecté à cause d'une autre perte de pression de vapeur. L'opérateur remarque la déviation après la fin du cycle de stérilisation et se réfère à la procédure écrite de déviation.

Celle-ci indique que le produit doit être identifié, marqué et envoyé au lieu de sa mise en garde. De plus, elle stipule que l'action doit être enregistrée et les lots affectés mis en garde jusqu'à ce qu'une évaluation complète soit faite par une autorité compétente en stérilisation pour décider de la suite à donner à ce lot de produits.

Une fois le cycle de stérilisation terminé, le lot est identifié, marqué et envoyé au lieu de sa mise en garde. L'action corrective prise a corrigé le problème et a maîtrisé le produit affecté.

Étant donné qu'il y a eu deux déviations du même type, il est important d'examiner l'origine de leur cause, c'est-à-dire déterminer la raison de la perte de la pression de vapeur et les actions qui doivent être prises pour prévenir la récurrence du problème.

Lait

Des antibiotiques dans le lait cru sont détectés à l'aide d'un test rapide de dépistage. Le niveau détecté dépasse les limites critiques établies. Le responsable de la réception du lait à la société se réfère à la procédure de déviation. Celle-ci stipule que, dans ce cas, le lait ne doit pas être déchargé. Elle décrit également les procédures à suivre avec le fournisseur du lait.

Toutes les actions correctives sont enregistrées.

Saucisses cuites

Des saucisses cuites sont coupées en tranches avec un équipement qui n'a pas été nettoyé selon la fréquence spécifiée. Le superviseur remarque que le produit s'accumule sur l'appareil de découpage, ce qui peut entraîner un risque de prolifération microbienne.

La procédure de déviation stipule que le superviseur doit garder toute la quantité de produit fabriquée depuis le dernier nettoyage enregistré. Le produit gardé sera soumis à une analyse microbiologique et ne sera relâché que si les résultats du laboratoire le permettent. La procédure de déviation stipule également que le responsable du nettoyage

de l'équipement doit expliquer la cause de la déviation et doit, si nécessaire, suivre une nouvelle formation.

II.4.11. ETAPE 11 : ETABLIR DES PROCEDURES POUR LA VERIFICATION (PRINCIPE 6)

Il s'agit d'établir des procédures pour s'assurer que le système HACCP fonctionne correctement. Des méthodes de suivi et de vérification « Confirmation, par des preuves tangibles, que les exigences spécifiées ont été satisfaites », des procédures et des tests, y compris l'échantillonnage au hasard et l'analyse, peuvent être utilisées pour vérifier que le système HACCP fonctionne correctement. La fréquence des vérifications doit être suffisante pour valider le système HACCP. Les activités de vérification comprennent par exemple :

- ✓ L'examen du système HACCP et de ses documents.
- ✓ L'examen des écarts et la destination donnée aux produits.
- ✓ La confirmation que les CCP sont bien maîtrisés.
- ✓ La revalidation des limites critiques établies

II.4.11.1. VERIFICATION

La vérification fait partie du Principe 6 du système HACCP: établir les procédures de vérification. Les lignes directrices du Codex définissent la vérification comme «l'application de méthodes, procédures, tests et autres évaluations, en plus de la surveillance, pour déterminer la conformité avec le plan HACCP». Les méthodes d'audit et de vérification, le mesurage, incluant l'échantillonnage aléatoire et les analyses, peuvent être utilisés afin de déterminer si le système HACCP fonctionne convenablement.

Un plan HACCP bien élaboré, avec une définition claire et précise de tous les éléments nécessaires, ne garantit pas nécessairement son efficacité. Les procédures de vérification sont nécessaires pour évaluer l'efficacité du plan et confirmer que le système HACCP est conforme au plan. Elles permettent également à la société de mettre à contribution les mesures de maîtrise et de s'assurer que cette dernière est suffisante dans tous les cas. C'est ainsi que la vérification peut par exemple garantir que des plans adéquats de procédures de contingence sont en place quand les limites critiques sont dépassées à un CCP donné.

La vérification doit être entreprise par des personnes qualifiées ou capables de détecter des problèmes dans le plan ou dans sa mise en œuvre.

Elle doit être entreprise à la fin de l'étude HACCP, ou bien lorsque l'on change de produit, d'ingrédients, de procédé, etc., quand une déviation apparaît, à la lumière de nouvelles données qui faisant état de nouveaux dangers, et régulièrement à des périodes préalablement déterminées.

Il ne faut pas confondre les activités de surveillance de routine des limites critiques avec les méthodes, procédures ou activités de vérification.

II.4.11.2. DESCRIPTION DES ACTIVITES DE VERIFICATION

Chaque plan HACCP doit inclure des procédures de vérification pour chaque CCP et pour le plan dans sa globalité. Il est évident que les plans HACCP doivent se développer et s'améliorer au fur et à mesure de l'acquisition de l'expérience et de nouvelles informations. La vérification périodique permet d'améliorer le plan et de voir les faiblesses du système et d'en éliminer les mesures de maîtrise ou de contrôle inutiles ou inefficaces.

Les activités de vérification incluent:

- la validation du plan HACCP
- les systèmes d'audit du HACCP
- l'étalonnage de l'équipement
- l'échantillonnage et l'analyse ciblés

✓ Validation du plan HACCP

La validation est l'action qui permet d'évaluer si un plan HACCP, établi pour un produit et un procédé donnés, identifie et maîtrise correctement tous les dangers significatifs de sécurité sanitaire des aliments ou le réduit à un niveau acceptable. La validation du plan HACCP doit inclure:

- la révision de l'analyse des dangers
- la détermination des CCP
- la justification du choix des limites critiques, par exemple sur des bases scientifiques et selon la législation alimentaire en vigueur
- la détermination de l'adéquation et de la validité des activités d'évaluation, des actions correctives, des procédures d'enregistrement et des activités de vérification

La validation doit s'assurer que le plan HACCP a été établi en se basant sur des données et des informations scientifiques irréfutables et d'actualité, et qu'il est approprié pour le produit et le procédé pris en considération. Une étude scientifique et technique doit être menée pour servir de base irréfutable au choix des dangers à maîtriser ou non, et à celui des méthodes de maîtrise retenues. Cette étude peut utiliser des informations et des données nouvelles établies dans le but de conduire la vérification.

En outre, la validation d'un plan HACCP existant déjà doit également inclure:

- l'étude des rapports d'audit du HACCP
- l'étude des modifications apportées au plan HACCP et celle de leurs justificatifs
- l'étude d'anciens rapports de validation
- l'étude des rapports de déviation
- l'étude de l'efficacité des actions correctives
- l'étude de l'information recueillie concernant les plaintes des consommateurs

- l'étude des liens existant entre le plan HACCP et les programmes BPF/BPH

La validation du plan HACCP est une procédure continue et périodique. Elle peut être programmée selon une fréquence établie à l'avance. Toutefois, d'autres facteurs peuvent nécessiter la révision du plan pour déterminer d'éventuels changements. Il peut s'agir de changements de matières premières, de produit ou de procédé, de résultats d'audit non satisfaisants, de déviations récurrentes, de nouvelles données scientifiques relatives à des dangers potentiels ou à des mesures de maîtrise, de plaintes des consommateurs et/ou du rejet de produits.

✓ **Audit du système HACCP**

En tant que partie intégrante de la vérification, les audits sont effectués pour comparer l'application réelle et les procédures du système HACCP avec celles décrites dans le plan.

Les audits sont des examens systématiques et indépendants incluant des observations sur le site, des entretiens, et l'étude de registres, pour déterminer si les procédures et les activités stipulées dans le plan HACCP sont appliquées effectivement selon le système HACCP. Ces examens sont en général réalisés par une ou plusieurs personnes indépendantes qui ne sont pas impliquées dans la mise en œuvre du système HACCP. Les vérifications peuvent être faites pour des CCP définis et/ou pour tout le plan.

Les observations sur le site peuvent inclure une inspection visuelle pour s'assurer que:

- la description du produit et le diagramme de fabrication sont précis et corrects;
- la surveillance exigée par le plan HACCP au CCP en question est effectuée;
- les procédés opèrent dans le cadre des limites critiques;
- les registres sont remplis correctement et régulièrement, au moment où les observations sont faites.

Les registres à contrôler pendant l'audit du plan HACCP incluent, par exemple, ceux qui démontrent que :

- les activités de surveillance ont été bien appliquées aux endroits spécifiés dans le plan HACCP;
- les activités de surveillance ont bien été appliquées selon les fréquences spécifiées dans le plan HACCP;
- les produits affectés ont été maîtrisés et des actions correctives ont été prises à chaque fois que la surveillance indiquait l'existence d'une déviation par rapport aux limites critiques;
- l'équipement a été étalonné selon les fréquences spécifiées dans le plan HACCP.

Ces audits doivent être effectués selon une fréquence suffisante qui assure la continuité du plan HACCP. Cette fréquence dépend de plusieurs conditions, telles que la variabilité du procédé et du produit.

✓ **Etalonnage**

L'étalonnage consiste à vérifier les instruments ou l'équipement par rapport à un étalon afin de vérifier et de garantir leur précision. Il doit être documenté et l'accès aux registres doit être possible pendant la vérification.

L'étalonnage de l'équipement et des autres instruments utilisés pour l'élaboration et la mise en œuvre du plan HACCP doit se faire pendant la surveillance ou pendant la vérification:

- à une fréquence suffisante qui assure une précision continue;
- selon les procédures établies dans le plan HACCP (qui peuvent être basées sur les données du fabricant des instruments et équipement);
- en vérifiant la précision par rapport à un étalon reconnu;
- sous des conditions semblables ou identiques à celles de l'utilisation réelle de l'instrument ou de l'équipement.

L'étalonnage de l'équipement de surveillance des CCP est important. En effet, si l'équipement n'est pas étalonné, les résultats de l'évaluation ne seront pas précis et pourront même être complètement incorrects. En outre, le CCP dont l'équipement de surveillance n'est pas étalonné, sera considéré non maîtrisé depuis le dernier étalonnage documenté.

✓ **Echantillonnage et analyses**

La vérification peut également faire appel à l'échantillonnage suivi de tests ou d'autres activités périodiques. L'échantillonnage et l'analyse comprennent le prélèvement périodique d'échantillons pour les soumettre à des analyses dont les résultats permettront de vérifier la validité des limites critiques établies pour l'innocuité des aliments.

Un échantillonnage ciblé peut être effectué pour vérifier la concordance avec les déclarations du fournisseur si le fournisseur est en règle lorsque la réception est considérée comme un CCP et que les limites critiques dépendent des spécifications d'achat. Par exemple, dans le cas de crevettes cuites, la société peut acheter des crevettes en spécifiant un taux de sulfites inférieur à 100 ppm, qui sera garanti par le fournisseur. Un échantillon peut être prélevé et analysé au laboratoire tous les 3 mois, pour vérifier que le taux de sulfites réel est conforme au niveau que le fournisseur doit garantir.

Lorsque des limites critiques sont établies pour le fonctionnement d'un équipement, des échantillons de produit peuvent être prélevés pour s'assurer que l'installation et que le réglage de cet équipement sont aptes à garantir la production d'aliments sains.

Si l'échantillonnage et l'analyse sont utilisés comme outil de vérification, l'utilité de ces tests dépend souvent de la méthode d'échantillonnage. Le risque et le niveau de confiance exigés déterminent la taille de l'échantillon et la méthode d'échantillonnage.

✓ **ROLE DES ANALYSES MICROBIOLOGIQUES DANS LA VERIFICATION DU SYSTEME HACCP**

L'échantillonnage et le contrôle microbiologique sont généralement insuffisants pour assurer l'innocuité des aliments fabriqués. Le contrôle microbiologique est rarement

efficace pour la surveillance des CCP et ne peut pas être utilisé comme moyen de maîtrise d'un procédé parce que les procédures d'analyse sont longues et ne permettent pas d'obtenir les résultats à temps. Qui plus est, la détection des micro-organismes pathogènes peut être difficile si le niveau de contamination du produit au CCP est faible ou si la contamination n'est pas distribuée de façon homogène, ce qui demande un grand nombre d'échantillons.

Toutefois, le contrôle microbiologique a son rôle à jouer dans la vérification du HACCP. Ainsi, lorsque les limites critiques pour l'élimination de pathogènes ou pour leur réduction à un niveau acceptable ont été établies, les tests microbiologiques peuvent être utilisés pour vérifier l'efficacité du plan HACCP et s'assurer que les limites microbiologiques n'ont pas été dépassées. Dans ce cas, la lenteur des procédures d'analyse ne crée pas de difficultés opérationnelles.

✓ FREQUENCE DE VERIFICATION

Les procédures de vérification doivent être réalisées selon un programme bien établi, décrit dans le plan HACCP, ou lorsque certaines informations indiquent que le statut de la sécurité sanitaire des aliments a changé. Ces informations peuvent découler:

- d'observations en cours de fabrication indiquant que les CCP sont en dehors des limites critiques;
- de l'étude des registres indiquant une surveillance inconsistante;
- de l'étude de registres indiquant que les CCP opèrent de façon répétitive en dehors des limites critiques;
- des plaintes des consommateurs ou de leur rejet des produits fabriqués;
- de données scientifiques nouvelles.

Les procédures de vérification doivent être programmées à une fréquence qui garantit que le plan HACCP est suivi continuellement et que les mesures réalisées restent précises dans les limites établies. De ce fait, la durée entre des procédures de vérification planifiées doivent correspondre au niveau de confiance dans la performance continue et fiable du plan HACCP.

La fréquence des procédures de vérification peut changer dans le temps. Un historique de ces procédures indiquant que le procédé est maîtrisé de façon consistante peut inciter à réduire, avec suffisamment de confiance, leur fréquence.

✓ REGISTRES DE VERIFICATION

Les procédures de vérification doivent être documentées dans le plan HACCP. Les registres doivent comprendre les résultats de toutes les activités de vérification. Les registres de vérification doivent inclure les méthodes, les dates, les personnes et/ou les organisations responsables, les résultats, les observations et les actions entreprises. Les procédures de vérification pour tout le plan HACCP doivent être documentées dans un dossier pour le plan HACCP.

✓ VERIFICATION OFFICIELLE

La vérification doit être une activité routinière des inspections régulières programmées par les services officiels d'inspection, et ce pour plusieurs raisons, telles que la responsabilité des pouvoirs publics dans la protection de la santé du consommateur, l'appui à l'industrie alimentaire (notamment les petites et moyennes entreprises) et l'assistance à l'industrie pour les échanges commerciaux nécessitant une certification.

L'inspecteur doit documenter l'existence et la mise en œuvre du plan HACCP. La vérification officielle doit également comprendre l'évaluation et/ou la vérification de la compatibilité du système HACCP de la société à son plan HACCP. Il doit notamment insister sur les points suivants:

- étude de l'analyse des dangers
- étude de la détermination des CCP
- vérification des limites critiques pour s'assurer qu'elles sont basées sur des données scientifiques fiables et correspondent aux exigences de la législation en vigueur
- étude des procédures de déviation et d'actions correctives
- étude des procédures de vérification
- étude des registres pour vérifier que le plan HACCP est suivi fidèlement, à tout moment
- étude de la précision et de la sensibilité de l'équipement de surveillance des CCP

La vérification officielle (réglementaire) peut également servir à remettre en question un plan HACCP dans le cas d'incidents de toxi-infections alimentaires ou de plaintes de la part des consommateurs. Dans ce dernier cas, la vérification doit inclure l'étude du dossier des plaintes des consommateurs. De nouvelles données technologiques ou une requête de consultation émanant des industriels peuvent également motiver des procédures de vérification effectuées par les services officiels concernés.

Des actions de mise en conformité doivent être entreprises lorsque la vérification officielle indique des défaillances dans le plan HACCP ou dans la mise en œuvre du système HACCP, défaillances pouvant conduire à l'apparition de dangers pour la santé publique suite à la consommation des produits alimentaires fabriqués.

II.4.12. ETAPE 12 : ETABLIR LA DOCUMENTATION ET L'ARCHIVAGE (PRINCIPE 7)

a) **Les plans HACCP** : Le plan HACCP décrit le fonctionnement de la méthode, il est documenté et contient les informations relatives à la maîtrise de chaque point critique.

b) **Les enregistrements** : Il s'agit des enregistrements de contrôles, d'audit, d'actions correctives, de validation qui atteste du bon fonctionnement du système HACCP et de la sécurité des aliments.

Les procédures HACCP se référant à chacune des étapes doivent être documentées et ces documents doivent être réunis dans un manuel. Les enregistrements concernent par exemple : la sécurité des produits, la transformation, le conditionnement, l'entreposage et la distribution, les dossiers relatifs aux écarts, les modifications apportées au système HACCP.

II.4.12.1.DOCUMENTATION ET TENUE DES REGISTRES

Les registres sont essentiels dans l'étude de la validité du plan HACCP et la conformité du système effectivement mis en place au plan HACCP.

Un registre montre l'historique du procédé, la surveillance, les déviations et les actions correctives (incluant le rejet du produit) qui ont eu lieu au CCP pris en considération. Il peut se présenter sous différentes formes, graphes de production, registre écrit, registre informatisé. L'importance des registres pour la traçabilité du système HACCP n'est jamais suffisamment soulignée. Il est impératif pour la société de tenir des registres complets, actualisés, correctement remplis et précis.

Quatre types de registres doivent être tenus dans le cadre d'un programme HACCP:

- la documentation de base qui a servi à élaborer le plan HACCP
- les registres engendrés par la mise en œuvre du système HACCP
- une documentation relative aux méthodes et aux procédures utilisées
- des registres relatant les programmes de formation des employés

II.4.12.1.1.DOCUMENTS DE BASE POUR L'ELABORATION DU PLAN HACCP

Les documents de base pour l'élaboration du plan HACCP incluent les informations et les données de base utilisées pour élaborer le plan HACCP, telles que l'analyse des dangers, et les documents scientifiques de référence utilisés pour identifier les CCP et établir les limites critiques. Il s'agit par exemple:

- des données utilisées pour établir les mesures de maîtrise pour prévenir la croissance microbienne;
- des données utilisées pour établir une durée de conservation du produit (lorsque celle-ci peut mettre en danger la sécurité du produit);
- des données utilisées pour établir la conformité des limites critiques pour assurer l'innocuité du produit.

Les documents de base du plan HACCP doivent également inclure une liste des membres de l'équipe HACCP et de leurs responsabilités, ainsi que les formulaires élaborés pendant la préparation du plan HACCP, indiquant:

- la description du produit et l'utilisation qui en est attendue
- le diagramme de fabrication
- l'analyse des dangers
- l'identification des CCP
- l'identification des limites critiques pour chaque CCP, incluant les résultats d'études expérimentales ou les informations justifiant le choix de ces limites critiques
- les plans écrits des déviations et des actions correctives prévues
- les activités et les procédures planifiées de vérification
- l'identification des mesures préventives pour chaque danger

Les documents de base peuvent également inclure toute correspondance avec des consultants, ainsi que les documents relatant comment le plan HACCP a été élaboré.

REGISTRES ENGENDRES PAR LE SYSTEME HACCP

Les registres du système HACCP sont tenus pour démontrer la conformité du système HACCP avec le plan HACCP. Ces registres sont utilisés pour démontrer la maîtrise aux CCP pendant la fabrication. En étudiant les registres produits par le système HACCP, un responsable peut s'apercevoir que le procédé est en train de glisser vers sa limite critique. Cette étude des registres peut également être un outil pour identifier des tendances et faire les ajustements opérationnels nécessaires. Une action corrective peut être prise à temps au moment où une limite critique est violée.

Les registres HACCP qui doivent être tenus à chaque CCP doivent être reportés sur le formulaire (voir exemple). Le manque de documentation de la maîtrise d'un CCP serait un écart critique du plan HACCP.

Les registres élaborés pour le système HACCP concernent toutes les activités et la documentation exigée par le plan. Ces registres sont les suivants:

Registres de surveillance de tous les CCP

Tous les registres de surveillance du HACCP doivent être conservés sur des formulaires donnant les informations suivantes:

- le titre du formulaire
- l'heure et la date
- l'identification du produit (incluant le type de produit, la taille de l'emballage, la date de fabrication et le code du produit)
- les limites critiques
- les observations et les mesures de surveillance
- les initiales ou la signature de l'opérateur
- les actions correctives prises, en cas de nécessité
- les initiales ou la signature des personnes qui ont fait la révision
- la date de la révision

Registres des déviations et des actions correctives

- identification du lot/produit sujet de la déviation
- quantité de produit affecté dans le lot sujet de la déviation
- nature de la déviation
- information sur la suite à donner au lot sujet de la déviation
- description de l'action corrective

Registres de vérification/validation

- inspection interne sur site

- test et évaluation de l'équipement
- précision et étalonnage de l'équipement de surveillance
- résultats des activités de vérification, y compris les méthodes, la date, les personnes et/ou les organisations responsables, les résultats obtenus et les actions entreprises

II.4.12.2.DOCUMENTATION DES METHODES ET DES PROCEDURES UTILISEES

La société doit tenir des registres décrivant les méthodes et les procédures utilisées dans le système HACCP. Il s'agit par exemple de:

- la description du système de surveillance des limites critiques pour chaque CCP, incluant les méthodes et équipement utilisés, la fréquence de surveillance et la personne qui en est chargée
- les plans d'actions correctives à engager en cas de violations des limites critiques ou d'autres situations conduisant à des dangers potentiels
- la description des procédures de tenue des registres, incluant les copies de tous les formulaires
- la description des procédures de vérification et de validation

REGISTRES DES PROGRAMMES DE FORMATION DES EMPLOYÉS

Des registres de toutes les formations suivies par les employés doivent être conservés. Cela est particulièrement important pour les employés engagés dans l'évaluation des limites critiques pour les CCP ou dans l'étude des déviations, des actions correctives et de la vérification. Ces employés doivent être convenablement formés pour bien comprendre les procédures, les méthodes et les actions appropriées à prendre pour la maîtrise des CCP.

III. ISO 22000

La parution de la norme ISO 22000 est venue pour mettre un modèle de système de management de la sécurité des denrées alimentaires intégrant à la fois les éléments relatifs au système de management proprement dit, les fondamentaux relatifs au système HACCP et au Codex Alimentarius.

III.1. PRESENTATION DE LA NORME ISO 22000

ISO 22000 est connue et appliquée au niveau international. Certes elle cohabite encore avec d'autres référentiels privés mais elle a trouvé sa place. Elle devrait finir par s'imposer comme étant le seul et unique texte capable de regrouper, d'une manière cohérente, tous les aspects de la maîtrise et du management de la sécurité des aliments :

- La veille et le respect de la réglementation.
- Les programmes prérequis (PRP).
- La communication interne et externe.

- La méthode HACCP avec la maîtrise des PRPo et des CCP.
- La traçabilité.
- Le retrait et/ou le rappel des produits.
- Le management des compétences.
- La gestion des urgences et la gestion de crise.
- L'amélioration continue.

III.2. AVANTAGES DE L'ISO 22000

L'ISO 22000 présente deux avantages, qui sont :

- ✓ Une approche globale de SMSDA pour une maîtrise efficace des dangers.
- ✓ Applicable à tous les acteurs de la chaîne alimentaire.

Une norme internationale ayant fait l'objet d'un large consensus. La norme ISO 22000 a été structurée pour être compatible et harmonisée avec d'autres référentiels de systèmes de management internationaux, dont l'ISO 9001.

Elle peut par conséquent parfaitement s'intégrer avec les systèmes de management et processus existants dans l'entreprise. L'ISO 22000 est applicable par toute entité directement ou indirectement impliquée dans la filière agro-alimentaire. Elle permet d'évaluer et démontrer la conformité du produit en matière de sécurité des aliments et de prouver la maîtrise exercée sur les risques alimentaires.

Le référentiel englobe la sécurité des aliments sur la base de quatre principes globalement reconnus :

1. COMMUNICATION INTERACTIVE

ISO 22000 s'appuie sur l'importance de la communication en interne, d'une part, visant les membres de l'organisme, et d'autre part, en externe, relations entre clients et fournisseurs, dont le but est d'identifier tous les dangers pertinents relatifs à la sécurité alimentaire au niveau de toute la chaîne alimentaire, et pouvoir être correctement maîtrisé.

2. MANAGEMENT DU SYSTEME

Ce principe repose sur l'intégration de tout le système 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.

3. LES PROGRAMMES PRE REQUIS (PRP)

Les PRP appelés aussi principes généraux d'hygiène selon le Codex, 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'usage en matière d'hygiène.

Ils permettent de maintenir tout au long de la chaîne de production une hygiène appropriée, des produits finis sûrs à la consommation humaine. Ces PRP doivent être mis en place avant toute activité de production.

La mise en place de ces PRP permet d'analyser et de maîtriser les dangers et de les définir en PRPo ou en CCP. Ainsi on minimise l'apparition des dangers.

Les PRP ne sont pas sélectionnés pour maîtriser les dangers identifiés, spécifiques mais pour maintenir un environnement hygiénique de production, de traitement et/ou de manipulation.

4. PRINCIPES HACCP

La norme ISO 22000 reprend fidèlement les principes du système HACCP (analyse des dangers-points critiques pour leur maîtrise) ainsi que les étapes d'application mises au point par le Codex Alimentarius (Code d'usages international recommandé - Principes généraux d'hygiène alimentaire). Elle les associe de façon dynamique et intelligente aux programmes pré-requis. La norme reconnaît que l'analyse des dangers est l'élément essentiel d'un SMSDA efficace.

Un plan HACCP, régit les mesures de maîtrise que l'analyse de dangers identifie comme nécessaires/essentielles pour maîtriser ces dangers à des niveaux acceptables et qui sont appliquées à des étapes cruciales pour la maîtrise (CCP) (Olivier BOUTOU 2014).

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Codex Alimentarius Commission. (2020). *Principes généraux d'hygiène alimentaire (CXC 1-1969, Rév. 2020)*. FAO/OMS, Rome.
2. World Health Organization (WHO). (2022). *Foodborne diseases burden epidemiology reference group 2019: Estimates and global analysis*. Genève : WHO.
3. FAO. (2019). *Food safety and quality: Policy guidance notes*. Rome : Food and Agriculture Organization.
4. Nzigamasabo, A. (2025). *Sécurité sanitaire des aliments*. Université du Burundi, Faculté d'Agronomie et de Bio-ingénierie, EANSI.
5. Motarjemi, Y., & Lelieveld, H. L. M. (Eds.). (2014). *Food Safety Management: A Practical Guide for the Food Industry*. Academic Press.
6. Grace, D., et al. (2023). *Food safety in low and middle-income countries*. *Annual Review of Public Health*, 44(1), 95-115.
7. Codex Alimentarius Commission. (2020). *Principes généraux d'hygiène alimentaire (CXC 1-1969, Rév. 2020)*. FAO/OMS.
8. FAO & WHO. (2021). *Guidelines on hygienic practices for fresh fruits and vegetables*. Rome : FAO.
9. ISO. (2018). *ISO 14159:2018 – Safety of machinery — Hygiene requirements for the design of machinery*. Geneva : International Organization for Standardization.
10. Huss, H. H., Ababouch, L., & Gram, L. (2004). *Assessment and management of seafood safety and quality*. FAO Fisheries Technical Paper 444.
11. Tauxe, R. V. (2022). *Evolving global challenges in food hygiene and safety*. *Clinical Infectious Diseases*, 75(Suppl. 2), S120–S128.
12. European Commission. (2023). *Regulation (EC) No 853/2004 on the hygiene of foodstuffs (consolidated version)*. Bruxelles : European Union.
13. ISO. (2019). *ISO/TS 22002-1:2019 – Prerequisite programs on food safety — Part 1: Food manufacturing*. Geneva : ISO.
14. Wallace, C. A., Sperber, W. H., & Mortimore, S. E. (2018). *Food Safety for the 21st Century: Managing HACCP and Food Safety Throughout the Global Supply Chain*. Wiley-Blackwell.
15. FAO. (2022). *Good hygiene practices (GHP) and prerequisite programs (PRPs) for food safety*. Rome : FAO.
16. Codex Alimentarius Commission. (2020). *General principles of food hygiene CXC 1-1969 — Annex on HACCP system and guidelines for its application (2020 revision)*. FAO/OMS.
17. Mortimore, S., & Wallace, C. (2013). *HACCP: A Practical Approach (3rd ed.)*. Springer.
18. Taylor, E., & Kane, K. (2022). *Developing and maintaining a food safety plan based on HACCP principles*. *Food Control*, 132, 108567.
19. Tomasevic, I., et al. (2020). *The implementation of HACCP principles in small food businesses: Challenges and solutions*. *Food Control*, 113, 107178.
20. ISO. (2018). *ISO 22000:2018 – Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain*. Geneva : International Organization for Standardization.

21. Rihawi, B. (2024). *The impact of ISO 22000:2018 on food facilities performance with multiple production lines*. *CYTA – Journal of Food*.
22. Luning, P. A., Marcelis, W. J., & Jongen, W. M. F. (2020). *Food Quality Management: Technological and Managerial Principles*. Wageningen Academic Publishers.
23. Marra, A. I., & Esposito, A. (2023). *Integration of ISO 22000 and sustainability management systems in agri-food industries*. *Sustainability*, 15(14), 11234.
24. European Parliament. (2005). *Regulation (EC) No 178/2002 — General Food Law and traceability principles*. Brussels.
25. GS1. (2021). *Global Traceability Standard (GTS)*. Brussels : GS1.
26. FAO. (2022). *Food traceability: Policy brief and practical tools for developing countries*. Rome : FAO.
27. Charlebois, S., Sterling, B., & Haratifar, S. (2021). *Blockchain and traceability in agri-food supply chains: Challenges and perspectives*. *Trends in Food Science & Technology*, 112, 137-145.
28. Arendt, S. W., Nutt, E. A., & Mandernach, S. (2023). *Current states of food safety culture and food safety management systems in food establishments*. *Food Safety Magazine*.
29. Griffith, C. J. (2014). *Developing and maintaining a positive food safety culture*. *Food Control*, 41, 196-204.
30. Yiannas, F. (2015). *Food Safety Culture: Creating a Behavior-Based Food Safety Management System (2nd ed.)*. Springer.
31. FAO & WHO. (2022). *Training and capacity building in food safety management systems*. Rome : FAO.

.....**FIN**.....