



HAL
open science

Identification et analyse des dangers d'un processus de fromage fondu selon l'ISO 22 000

Nassim Mouffok, Lynda Benhadja, Zoulikha Z.Ferhat@ensa.Dz Ferhat, Nabil Bousbia

► **To cite this version:**

Nassim Mouffok, Lynda Benhadja, Zoulikha Z.Ferhat@ensa.Dz Ferhat, Nabil Bousbia. Identification et analyse des dangers d'un processus de fromage fondu selon l'ISO 22 000. QUALITA2013, Mar 2013, Compiègne, France. hal-00823126

HAL Id: hal-00823126

<https://hal.science/hal-00823126>

Submitted on 16 May 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Identification et analyse des dangers d'un processus de fromage fondu selon l'ISO 22 000

Nassim MOUFFOK¹, Lynda BENHADJA², Zoulikha FERHAT¹ et Nabil BOUSBIA²

¹ Ecole Nationale Supérieure Agronomique (ENSA). Alger, ALGERIE

² Université Saad DAHLAB de Blida (USDB). Blida, ALGERIE

Résumé — La norme NF EN ISO 22000, donne les exigences associées à la mise en place d'un système de management de la sécurité des denrées alimentaires, qui s'avère être en parfaite corrélation avec la méthode HACCP (*Hazard analysis and critical control points*), qui consiste en analyse des dangers et détermination des points critiques pour leur maîtrise, en industrie agroalimentaire.

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

L'analyse des dangers du processus fromage fondu en portion a déterminé des mesures préventives pour certaines étapes sensibles là où les dangers peuvent être éliminés ou réduits à des niveaux acceptables

L'analyse des dangers du processus nous a conduits à dénombrer, seize dangers de natures différentes dont six microbiologiques (*Salmonella sp*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* et les moisissures) six chimiques, deux physiques et deux allergènes.

Le classement des mesures de maîtrise a abouti à huit, et leur maîtrise s'est basée sur les paramètres suivants : température, temps, activité de l'eau, pH et dosage en sel de fonte.

Ces mesures de maîtrise sont associées à des limites critiques et à des procédures de surveillance et d'enregistrement.

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

Mots clés — ISO 22000, HACCP, mesure de maîtrise, Fromage fondu.

I. INTRODUCTION

Le taux des échanges internationaux des denrées alimentaires a considérablement augmenté, ce qui offre des avantages économiques importants. Néanmoins, cette

augmentation est responsable de la propagation de certaines maladies dans le monde. Les récents foyers de maladies (maladie de la vache folle, listériose, salmonellose, *Escherichia coli* entérohémorragique O104/H4) ont conduit à la méfiance des consommateurs.

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

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

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

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

Pour notre présente étude, nous nous sommes intéressés à l'identification et à l'analyse des dangers suivant la norme ISO 22000 au niveau de la chaîne de production du fromage fondu en portion au sein de l'entreprise Groupe Industriel Goumidi, localisé à la zone industrielle de Blida (situé à 50km au sud d'Alger, Algérie).

Ce travail a porté essentiellement sur l'identification des dangers (microbiologiques, chimiques, physiques et allergènes), leur évaluation et la mise en place des mesures de maîtrises préventives englobant les programme prérequis opérationnelle (PRPo) et les points critiques (CCP).

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

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

II. METHODOLOGIE :

A. Etapes d'implantation de la norme ISO 22000 :

1. Elaboration des programmes prérequis (PRP) :

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

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

- Pertinents par rapport au process, utilisant le diagramme d'Ishikawa détaillant les 5 causes à prendre en considération (Milieu, Main d'œuvre, matières, méthodes et matériels) afin de maintenir un environnement hygiénique tout au long de la production.
- Responsabilisé et appliqué par des personnes compétentes et formées.
- Cernée les dangers potentiels et les mesures à prendre.
- Respectés par l'ensemble du personnel de l'organisme.
- Précis dans la formulation (QQCOQPC : Qui ?, Quoi ?, Comment ?, Où ?, Quand ?, Pourquoi ?, Combien ?).

Après l'approbation des PRP l'équipe SMSDA communique ces derniers aux personnes concernées sous une forme claire et précise (affichettes, instructions).

Une fois mis en œuvre et maintenus, les PRP devront faire l'objet de vérifications périodiques pour s'assurer de leurs applications, selon des paramètres et des mesures de maîtrise élaborés et synthétisés dans des tableaux. Ensuite, suivant les

analyses des données obtenues de cette vérification nous pourrons détecter les non conformités afin d'éliminer leur causes d'apparence.

2. Elaboration de l'analyse des dangers :

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

a. Equipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires :

Dans le cadre de la mise en place du système de sécurité des denrées alimentaires et conformément aux exigences de la norme ISO 22000, l'organisme constitue une équipe pluridisciplinaire SMSDA, chargée de la sécurité des denrées alimentaires, Chacun des membres de l'équipe SMSDA est responsable de l'exécution de ou des éléments relevant de ses compétences sous la supervision du responsable SMSDA.

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

La communication entre les différents membres de l'équipe est conçue de façon à permettre une rapidité et une complémentarité des interventions suivant un plan de communication (réunion et briefing).

b. Description du produit :

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

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

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

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

c. Elaboration du digramme de fabrication :

Le diagramme de fabrication est un outil intéressant permettant d'identifier rapidement les différentes étapes du process ainsi que les entrants et sortants de chaîne de fabrication du fromage fondu en portion.

Au sein de ce digramme, il est très important d'identifier aussi les analyseurs en continu. C'est grâce à ces derniers que nous allons pouvoir contrôler de manière permanente les points

critiques afin de déclencher des actions en cas de dépassement de limites critiques.

d. Identification des dangers :

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

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

e. Evaluation des dangers et sélection des mesures de maîtrises :

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

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

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

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

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

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

Le tableau I détaille les critères de choix des cotations de la gravité et de la fréquence.

La criticité est calculée comme suit :

Criticité = G² (cotation de la gravité) x F (cotation de la fréquence)

Une criticité inférieure à 9 aboutit à un PRP. Si elle est supérieure à 9, l'étape est considérée comme une mesure « préventive » susceptible d'être une mesure de maîtrise.

TABLEAU I
CRITERE DE COTATION DE LA GRAVITE ET DE LA FREQUENCE

	Gravité (G)	Fréquence (F)
1	Très faible : malaise à peine perceptible par le consommateur	Très faible : rare : moins d'un cas sur 5 ans.
2	Moyenne : malaise perceptible pour le consommateur.	Possible ou moyenne 2 an < 1 cas < 5 ans. Avec une estimation faible de la fréquence de la ou les cause(s)
3	Elevée : troubles assez graves pouvant amener à un examen médical.	Fréquente : Au moins 1 cas par 2 ans mais < 1 cas par 3 mois.
4	Très élevée : troubles graves engendrant une hospitalisation ou mortalité.	Très fréquente : au moins 1 cas par 3 mois.

Ensuite l'équipe classe les mesures de maîtrise en PRPo (programme prérequis opérationnel) ou en CCP (point critique à maîtrisé) à l'aide d'un arbre de décision Figure 1.

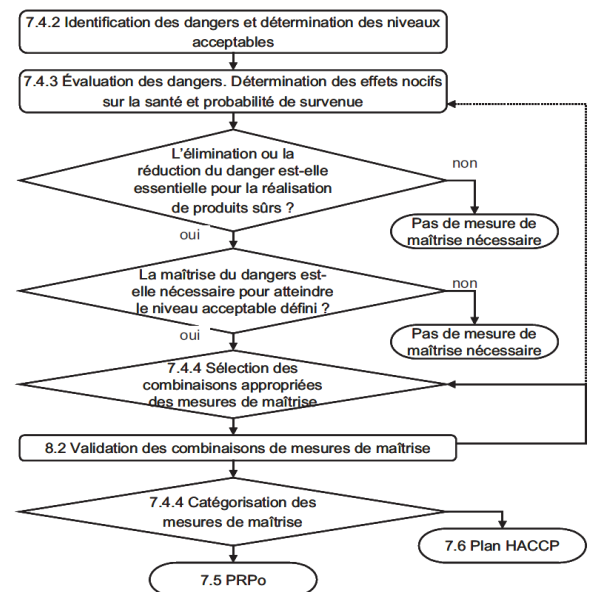


Fig. 1. : Arbre de décision selon ISO/TS 22004

f. Établissement des programmes prérequis opérationnels (PRPo) et le plan HACCP (CCP) :

Afin de faciliter l'application du système de maîtrise des dangers l'équipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires établit des mesures de maîtrises sélectionnés en

plan PRPo et plan CCP selon la méthodologie d'écrite précédemment.

III. RESULTATS ET DISCUSSIONS :

A. Implantation des programmes prérequis (PRP) :

La détermination des PRP nécessaire à l'activité sont indiqués sur le Tableau II et un exemple de plan de vérification d'un PRP est présenté sur le tableau III.

TABLEAU II
LES PROGRAMMES PREREQUIS

Programmes prérequis	Mesure de maîtrise
PRP hygiène des locaux et des bâtiments	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l'éclairage Propreté des lieux Séparation des zones L'étanchéité des sols Drainage du sol
PRP eau et vapeur	<ul style="list-style-type: none"> Qualité d'eau de la citerne principale Efficacité du Filtre à sable Efficacité du Charbon actif Efficacité des Filtres à particules Qualité de vapeur de la Chaudière
PRP contamination croisée	<ul style="list-style-type: none"> Flux des matières premières et finis Protection des matières et des produits semi finis Gestion des ustensiles Flux du personnel
PRP gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> Identification des zones Hygiène des contenaires Etat d'évacuation des déchets
PRP hygiène et santé du personnel	<ul style="list-style-type: none"> Tenues vestimentaires+ Hygiène corporelle Hygiène des mains Santé du personnel Comportement du personnel Formation du personnel
PRP nettoyage et désinfection	<ul style="list-style-type: none"> Bâtiment de préparation Atelier de conditionnement Air ambiant au niveau des ateliers
PRP lutte contre les nuisibles	<ul style="list-style-type: none"> Insectes rampants Insectes volants Rongeurs
Transport et stockage	<ul style="list-style-type: none"> Humidité et Température Hauteur d'empilement Séparation des produits Etat hygiénique
PRP Achats et réception de matières premières	<ul style="list-style-type: none"> Etat hygiénique de réception des matières premières Certificat de conformité

TABLEAU III
PLAN DE VERIFICATION DE L'HYGIENE ET DE LA SANTE DU PERSONNEL

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

B. Equipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires :

Nous avons constitué une équipe SMSDA, chargée de la sécurité des denrées alimentaires Tableau IV, composée de :

Membres	Mission du poste en relation avec la sécurité des denrées alimentaires
Responsable Management de la sécurité des denrées alimentaires (RMSDA)	<ul style="list-style-type: none"> Participer à la définition de la politique sécurité des aliments, suit son efficacité et sa mise en œuvre ; Diriger l'équipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires des produits et organiser son travail; Garantir la formation appropriée, initiale et continue, des membres de l'équipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires ; Garantir que le système de management est établi, mis en œuvre, maintenu et mis à jour;
Hygiéniste	<ul style="list-style-type: none"> Veiller au respect des bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène. Superviser quotidiennement le personnel pour assurer une application rigoureuse des règles d'hygiène corporelle et vestimentaire suivant les PRP élaborés. Superviser les activités de nettoyage et de désinfection. Superviser les activités de lutte contre les nuisibles.

Responsable laboratoire	<ul style="list-style-type: none"> • Définir et mettre en œuvre les méthodes de contrôle qualité, • Suivre le contrôle de la qualité physicochimique et microbiologique des matières premières, produits finis et des moyens de production.
Responsable de production	<ul style="list-style-type: none"> • Programmer et coordonner les opérations de production. • Elaborer des diagrammes de fabrication
Responsable de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer le bon fonctionnement du matériel de fabrication. • Programmer et planifier des journées de révision et d'entretien préventif. • Diminuer les temps d'arrêt.
Responsable des approvisionnements et gestion des stocks	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôler quotidiennement la réception de la matière première et l'expédition du produit fini. • Veiller au respect de la conformité des produits achetés selon les cahiers des charges et les spécifications techniques.
Responsable commercial	<ul style="list-style-type: none"> • Communiquer interactivement avec les clients. • Superviser les activités des rappels produits. • Analyser et traiter les réclamations clients.

Pour les allergènes nous avons :

- Les Protéine lactières.
- L'Intolérance au lactose.

Chaque danger est représenté dans un tableau décrivant des données essentielles pour leur développement, leur survie (spécifique au danger microbiologique), les symptômes sur la santé du consommateur, leur support de source de contamination et leur niveau d'acceptabilité peuvent être résumés dans l'exemple Tableau VI.

TABLEAU V
EXEMPLE DE FICHE DESCRIPTIVE PRODUIT

Dénomination :	-
Origine :	-
Méthode de production :	-
Conditionnement et emballage :	-
Transport et T° de réception :	-
Conditions de stockage :	-
DLUO ou DLC :	-
Critères d'acceptations	Référence réglementaire
Caractéristiques Physico-chimiques	-
Caractéristiques microbiologiques	-
Contaminants	-

C. Description des produits :

Le Tableau V résume les caractéristiques essentielles des matières premières et du produit fini.

D. Diagramme de fabrication :

Nous avons élaboré le diagramme de fabrication du fromage fondu en portion détaillé sur la figure 2.

E. Identification des dangers :

Nous avons identifié les dangers microbiologiques suivants :

- *Salmonella sp*
- *Escherichia coli*
- *Listeria monocytogenes*
- *Staphylococcus aureus*
- *Clostridium perfringens*
- Les moisissures

Pour les dangers chimiques identifiés sont :

- la dioxine.
- Les résidus médicamenteux vétérinaires.
- Les métaux lourds (Plomb et Cadmium).
- Les nitrates, nitrites et nitrosamines.
- l'entérotoxine staphylococcique.
- l'Aflatoxines M1.

Pour les dangers physiques nous avons :

- Les Morceaux de verres, métaux, plastiques, bois, poils et cadavres d'insectes.
- Les Eléments radioactifs.

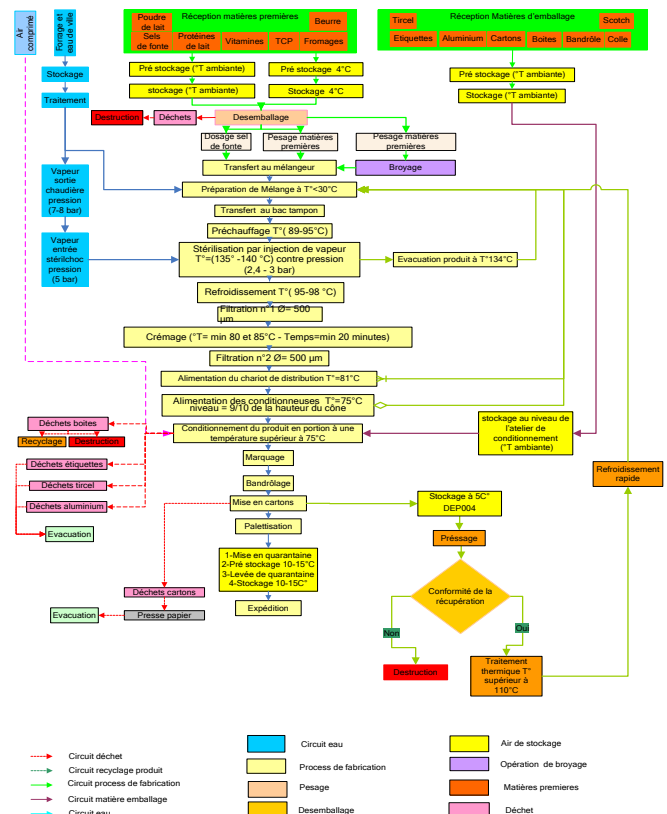


Fig. 2. : Diagramme de fabrication

TABLEAU VI
EXEMPLE DE FICHE D'IDENTIFICATION DE DANGER

Danger microbiologique	
Condition de développement	
Résistance au traitement	
Périodes d'incubation	
Symptômes engendrées	
Source de contamination	
Niveau acceptable	
Références réglementaires	
Danger chimique	
Provenance	
Concentration maximale	
Résistance aux traitements	
Maladie provoquée	
Source de contamination	
Références réglementaires	
Dangers physique	
Provenance	
Maladies provoquées	
Sources de contaminations	
Niveaux acceptables	
Références réglementaires	
Dangers allergènes	
Maladies provoquées	

F. Evaluation des dangers et sélection des mesures de maîtrises :

Selon la démarche décrite précédemment nous avons élaboré un tableau récapitulatif, le Tableau VII résume une partie de l'évaluation sur l'étape de stérilisation.

TABLEAU VII
EVALUATION DES DANGERS ET SELECTION ET
EVALUATION DES MESURES DE MAITRISE

DANGERS	<i>Salmonella sp</i>	
Etape procès	Stérilisation	
Type	Persistance	
5M	Méthode	
Cause	Non respect du barème de température et de pression pour la stérilisation	
Evaluation du danger	G²	3
	F	1
	C	9
Prise en compte	OUI	
Mesures préventives	La stérilisation du produit se fait par injection de vapeur à température comprise entre 135°C à 145°C avec une contre pression de 2.7 à 2.9 bar pour assurer un temps de contact supérieur à 6 sec	
Arbre de décision	4	
PRP, PRPo ou CCP	CCP N°1	

G. Établissement des programmes prérequis opérationnels (PRPo) et le plan HACCP (CCP) :

Elles sont conçues pour rétablir rapidement le contrôle du CCP ou du PRPo et empêcher la réapparition du danger. Le Tableau VIII illustre un exemple de fiche CCP (étape de stérilisation).

TABLEAU VIII
FICHE CCP DE STERILISATION

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

H. Discussions :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Destruction totale des microorganismes en état végétative et sporulé lors de la stérilisation qui atteint une température de 140°C mais dont la limite critique est fixé à 135°C suivant les codes d'usages établit par le *codex alimentarius* et l'équipementier (CCP n°1).
- Le conditionnement du fromage fondu en portion (CCP n°2) sur la feuille d'aluminium à une température de 75°C pour assurer une autopasteurisation de l'emballage et éliminer les microorganismes. La limite critique est fixée à 72°C suivant la validation bibliographique des températures minimales de destruction des microorganismes.
- Absence de corps étrangers après la filtration du produit (CCP n°3) suivant la réglementation du *codex alimentarius*.

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

- Maintien de la chaîne de froid lors du stockage des matières premières (PRPo n°1) afin de diminuer la vitesse de multiplication des microorganismes dans le cas d'une contamination préalable chez le fournisseur.
- Le dosage des sels de fonte afin d'assurer un effet bactériostatique (PRPo n°2), c'est-à-dire qu'ils ne

peuvent certes pas tuer les microorganismes et ne sont donc pas des conservateurs, mais ils peuvent ralentir très nettement leur multiplication, ce qui se traduit par une meilleure conservation du produit fini.

- Destruction des microorganismes lors de la chloration de l'eau de process (PRPo n°3) par un seuil de chlore supérieur à 0,5 mg/L avec un temps de contact de plus de 30 minutes avec l'eau suivant les recommandations de l'OMS pour l'eau potable.
- Efficacité du nettoyage en place (PRPo n°4) où nous avons deux types de dangers, l'un porte sur l'efficacité de la destruction des germes pathogènes en respectant la concentration des doses, la température de chaque étape, le temps de contact et l'action mécanique et l'autre porte sur le danger chimique par la persistance des produits de nettoyage et de désinfection après le rinçage final des équipements utilisant.
- Le danger chimique pris en considération est l'inefficacité du rinçage lors du nettoyage en place, sa maîtrise est assurée par le respect de doses exigées dans la réglementation et le temps de rinçage exigé par l'équipementier, cette mesure de maîtrise est classée en tant que PRPo n°4.
- La combinaison de mesures de maîtrise du stockage du produit fini (PRPo n°5) consiste à plusieurs mesures de maîtrise dont le dosage de sel de fonte, l'étanchéité de la portion de fromage fondu et la température de stockage qui varie entre 8 et 12°C.

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

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

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

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

IV. CONCLUSION :

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

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

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

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

Les plans d'action en cas de dépassement de limites critiques ont également été établis.

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

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

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

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

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

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

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

REFERENCES

1. FAO/WHO, "Application of risk analysis to food standards issues". Report of the joint FAO/WHO expert consultation, Geneva, 1995.
2. FAO/WHO, "Risk management and food safety". Report of a joint FAO/WHO consultation, Rome, January 1997.
3. Association danoise de normalisation, "Danish standard HACCP System Certification according to DS 3027", 1998.
4. OMS, "Réflexions sur la formation pour l'application du système de l'analyse des risques et points de contrôle critiques à l'industrie agro-alimentaire", 1993.
5. Boutou, O., "Management de la sécurité des aliments : de l'HACCP à l'ISO 22000", AFNOR ed, La Plaine Saint-Denis Cedex, 2006, 314 p.
6. Green, R., et HY, M., "La traçabilité: un instrument de la sécurité alimentaire", *Agroalimentaire*, n°15, Décembre 2002, pp. 19-28.
7. Walker, E., Pritchard, C., & Forsythe, S., "Hazard analysis critical control point and prerequisite programme implementation in small and medium size food business", *Food Control*, 14, 2003, pp 169-174.
8. Gaaloul, I., Riabi, S. and Ghorbel, R., "Implementation of ISO 22000 in cereal food industry "SMID" in Tunisia", *Food Control*, 22, 2011, pp. 59-66.
9. Amgar, A., "La méthode HACCP et la sécurité alimentaire: un outil clé de la prévention dans les entreprises alimentaires", 2002.
10. Hontz, L. R., & Scott, V. N., "The role of the prerequisite programs in managing a HACCP system", *Dairy, Food and Environmental Sanitation*, 18, 1998, pp. 418 - 423.
11. AFNOR. "Norme NF EN ISO 22000 : Système de management de la sécurité des denrées alimentaires - Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire". Octobre 2005.
12. Manivisharma, S. K., "Biofilms evaluation as an essential component of HACCP for food/dairy processing industry a case". *Food Control*, 13, 2002, pp. 469 - 477.
13. Mortimore, S. "How to make HACCP really work in practice", *Food Control*, 12, 2001, pp. 209 - 215.
14. Sperber, W. H., Stevenson, K. E., Bernard, D. T., Deibel, K. E., Moberg, L. J., Walker, E., and al., "Hazard analysis critical control point and prerequisite programme implementation in small and medium size food business". *Food Control*, 14, 2003, pp. 169 - 174.
15. Wallace, C., and Williams, T., "Pre-requisites: a help or a hindrance to HACCP", *Food Control*, 12, 2001, pp. 235 - 240.
16. William, H., "HACCP does not work from farm to table", *Food Control*, 16, 2005, pp 511-514.