

*République Algérienne Démocratique et Populaire*

*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*

*Université A. MIRA – Bejaia*



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Microbiologie  
Filière : Sciences Biologiques  
Option : Biotechnologie microbienne

Réf : .....

Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme

**MASTER**

*Thème*

**Contribution à la mise à jour de l'HACCP selon ISO  
22000 : 2018 au sein de DDA**

Présenté par :

**MEKKI Souad**  
**MASSIOUN Fouzia**

Soutenu le : 25/09/2021

Devant le jury composé de :

**Dr. Bendjeddou Kamel**  
**Dr. Merzouk Hafida**  
**Pr. Kecha Mouloud**

**Président**  
**Examinatrice**  
**Promoteur**

*Année universitaire : 2020/2021*

# Remerciements

Nous tenons, en premier lieu, à rendre grâce à Dieu le tout Puissant de nous

Avoir donné la force, et la patience pour réaliser ce travail.

Nous souhaitons vivement remercier et exprimer notre gratitude à notre promoteur **Mr Kecha Mouloud** pour son encadrement, ses encouragements, ses conseils et sa disponibilité sans limites.

Nous ne manquerons pas de signaler notre reconnaissance tout particulière à

**Mr Merzouk Djamel** le responsable ainsi que tout l'équipe de « contrôle qualité » de l'entreprise Danone Algérie de Taharachet d'Akbou, pour l'accueil, la gentillesse, le respect et la collaboration.

On remercie nos chers enseignants **Mr Bendjeddou Kamel & Mme Merzouk Hafida** pour l'honneur qu'ils nous font en acceptant d'examiner ce travail et participer au jury.

Nos remerciements s'adressent à l'ensemble des enseignants du département des sciences de la nature et de la vie de l'université Abderrahmane Mira de Bejaia et surtout ceux que nous avons connus durant notre cursus universitaire.

Enfin, nos agréables remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

# Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

A celui m'inspiré par son courage, son amour, sa tolérance et sa noblesse,  
ainsi que le sens du sacrifice et de patience, **mon cher papa.**

A celle qui m'a donnée la force et le courage, celle qui n'a jamais cessé de  
me prodiguer son l'aide à chaque fois que j'en ai besoin, **ma chère maman.**

**A mon frère Said et mes très chères sœurs (Samia, Kamilia et Zouina)**  
pour leurs encouragements et soutiens.

À mes petits neveux **Abderrahmane, Nordine, Sami, Ines et**

**Sarah**

**A toute ma famille sans exception.**

*A mes meilleures amies qui ont fait preuve d'une amitié sincère*

*(Ikram, Katia, Lydia, Megdouda).*

*A Ma camarade Fouzia*

*Souad*

# Dédicaces

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers,

## **A LA MEMOIRE DE MON PERE & MA MERE**

Ce travail est dédié à **mon père & ma mère** décédés, qui m'ont toujours poussé et motivé dans mes études.

A mes frères (**Méryam, Samira, Zoulikha, Souhila, Radia, Célia et Mourad**) qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail. Ils m'ont chaleureusement supporté et encouragé tout au long de mon parcours.

A tous mes amis & ma binôme Souad qui m'ont toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès.

A tous ceux que j'aime.

**Fouzia**



# **Sommaire**



## Sommaire

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Liste des annexes

Glossaire

Introduction générale.....13

### Partie bibliographique

#### Chapitre I : systèmes de management de la qualité iso 22000

I. introduction .....14

II. Les normes internationales ISO .....14

III. La famille des normes ISO 22000 .....15

IV. Présentation de la norme ISO22000 .....15

V. Principes de la norme ISO22000 .....15

#### Chapitre II : Les bonnes pratiques d'hygiène et le système HACCP

II.1. Les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH).....16

II.2. Le système HACCP .....16

II.2.1. Historique .....16

II.2.2. Définition.....17

II.2.3. Objectif du système HACCP.....17

II.2.4. Principes du système HACCP.....18

II.2.5. Démarche du système HACCP.....19

II.3. Les dangers potentiels.....23

II.3.1. Dangers biologiques .....	23
II.3.1. Dangers chimiques .....	24
II.3.1. Dangers physiques .....	24

### **Chapitre III : Le yaourt.**

III. Définition du yaourt.....	25
III.1 Caractéristiques générales des bactéries du yaourt .....	25
III.1.1. <i>Streptococcus thermophilus</i> .....	25
III.1.2. <i>Lactobacillus bulgaricus</i> .....	25
III.2. Les différents types de yaourt .....	26
III.2.1. Selon leur texture .....	26
III.2. 2. Selon la teneur en matières grasses .....	26
III.2.3. Selon leur gout.....	27

### **Partie pratique**

I. Présentation de l'unité DANONE.....	28
I.1 Historique .....	28
I.2. Profil de l'entreprise .....	28
II. Démarche de système HACCP.....	29
II.1. Phase 1 : Préparation de l'étude HACCP.....	29
II.1.a. Étape 1 : Constitution de l'équipe HACCP.....	29
II.1.b. Étape 2 : Champs d'étude .....	30
II.1.c. Étape 3: Description de produit et son utilisation.....	31
II.1.d. Étape 4 : Etablissement du diagramme de fabrication .....	33

II.1.e. Étape 5: Vérification du diagramme de fabrication.....	33
II.2. Phase 2 : Analyse des dangers et des points de maîtrise essentiels.....	33
II.2.a. Étape 6 : Analyse des dangers .....	33
II.2.b. Étape 7 : Détermination des points critiques pour la maîtrise (CCP) et des Programmes Prérequis opérationnels (PRPo).....	34
II.2.c. Étape 8 : Etablissement des limites critiques .....	35
II.2.d. Étape 9 : Fixation des cibles et des limites critique.....	35
II.3. Phase 3 : Formalisation de l'assurance qualité & sécurité.....	35
II.3.a. Étape 10 : Etablissement d'un système de surveillance .....	35
II.3.b. Étape 11 : Etablissement d'un plan d'actions correctives .....	36
II.3.c. Étape 12 : Etablissement de la documentation : dossiers & procédures.....	36
II.3.d. Étape 13 : Application des procédures de vérification .....	36
I.j.1.Méthodes d'Analyses.....	36
a) Échantillonnage.....	36
b) Méthodes d'analyses microbiologiques.....	38
b-1) Préparation des dilutions décimales.....	38
b-2) Recherche et dénombrement des germes aérobies mésophiles totaux .....	38
b-3) Recherche et dénombrement des coliformes totaux.....	38
b-4) Recherche et dénombrement des levures et moisissures.....	39
I.j.2. Résultats et discussion .....	39
a) Résultats.....	39
a-1) Résultats des analyses avant pasteurisation .....	40
a-1-1) Résultats des analyses microbiologiques.....	40
a-2) Résultats des analyses après pasteurisation .....	42
a-2-1) Résultats des analyses microbiologiques.....	42

b) Discussion.....	43
II-3-e) Étape 14 : Mise à jour du plan HACCP .....	44
Conclusion .....	45
Références bibliographiques .....	
Annexe.....	

## Liste des tableaux

N°	Titre	N° page
I	Les normes internationales d'ISO	14
II	Le profil de l'entreprise	28
III	Le champ d'étude de l'unité DDA	30
IV	Fiches techniques comportant des données relatives aux matières premières intervenant dans la fabrication du yaourt et boissons.	31
V	Fiches techniques comportant des données relatives au produit fini	32
VI	Evolution de la charge en germes totaux au cours du temps d'un mixe du yaourt avant pasteurisation	41
VII	Evolution de la charge des coliformes totaux au cours du temps d'un mix du yaourt avant pasteurisation	42
VIII	Evolution de la charge des levures et des moisissures au cours du temps d'un mix du yaourt avant pasteurisation	42
IX	Evolution de la charge microbienne au cours du temps d'un mix du yaourt après pasteurisation.	43

## Liste des abréviations

**ABS** : Absence

**BPH** : Bonnes Pratiques d'Hygiène

**CCP** : Point Critique pour la Maîtrise (**Critical Control Point**)

**DDA** : Danone Djurdjura Algérie

**F°** : le farad, degré

**HACCP** : Analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise (**H**azard **A**nalysis **C**ritical **C**ontrol **P**oint)

**ISO** : Organisation internationale de normalisation (**I**nternational **O**rganization for **S**tandardization)

**ICMSF** : international commission on microbiological spécification for foods

**OMS** : **O**rganisation **M**ondiale de la **S**anté

**PRPo** : programmes prérequis opérationnel

**PLF** : produits laitiers frais

**PCA**: Plate count Agar

**SM**: suspension mère

**TM** : Tank de maturation

**TPL** : Tank préparation du lait

**TSE** : Tryptone sel eau

**VRBL** : milieu lactosé biliée au cristal violet et au rouge neutre (**V**iolet **R**ed **B**ile **L**actose)

**VRBG** : **V**iolet **R**ed **B**ile **G**lucose

## Listes des annexes

<b>1</b>	Résultats de la charge microbienne du mix de yaourt non pasteurisé au cours du temps
<b>2</b>	Résultats de la charge microbienne du mix pasteurisé
<b>3</b>	Diagramme de fabrication de Yaourt ferme & Yaourt Activia au fruit
<b>4</b>	Tableau des CCP
<b>5</b>	Tableau des PRPo
<b>6</b>	Arbre de décision
<b>7</b>	Evolution de la charge microbienne et la charge des Levures & Moisissures au cours du temps de mix avant et après Pasteurisation

## Glossaire

**Analyses des risques :** Démarche consistant à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers et les facteurs qui entraînent leur présence, afin de décider lesquels d'entre eux représentent une menace pour la salubrité des aliments et, par conséquent, devraient être pris en compte dans le plan HACCP.

**Arbre de décision :** série de questions auxquelles il faut répondre par oui ou non reliées sous forme de schéma, les réponses déterminent le chemin à suivre et la décision à laquelle celui-ci aboutit.

**Bonnes Pratiques d'Hygiène :** Ensemble des conditions et mesures de bases nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire.

**CCP :** Etape ou phase critique de la production après laquelle il n'y a pas d'étapes pour corriger et gérer le danger ou le ramener à seuil acceptable.

**Danger :** Agent biologique, microbiologique, chimique ou physique dans l'aliment ayant potentiellement un effet nocif sur la santé.

**Diagramme de fabrication :** Représentation systématique de la séquence des étapes ou opérations utilisées dans la production ou la fabrication d'un produit alimentaire donné.

**Étapes :** point, procédure, opération ou stade de la chaîne alimentaire (y compris matières premières), depuis la production primaire jusqu'à la consommation finale.

**HACCP :** Système qui définit, évalue et maîtrise les dangers qui menacent la salubrité des aliments.

**Maîtrise :** Situation dans laquelle les méthodes suivies sont correctes et les critères satisfaits.

**Maîtriser :** Prendre toutes les mesures nécessaires pour garantir et maintenir la conformité aux critères définis dans le plan HACCP.

**Mesure corrective :** Toute mesure à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au niveau du ccp indiquent une perte de maîtrise.

**Mesure préventive :** Toute intervention et activité à laquelle on peut recourir pour prévenir ou éliminer un danger qui menace la salubrité de l'aliment ou pour le ramener à un niveau acceptable.

**Plan HACCP :** Documents préparés en conformité avec les principes HACCP en vue de maîtriser les dangers qui menacent la salubrité des aliments dans le segment de la chaîne alimentaire à étudier.

**PRP :** Ce sont des programmes prérequis pour la sécurité des denrées alimentaires et regroupent les conditions et activités de base nécessaires pour la maintenance et la mise à disposition de produits finis surs pour la consommation humaine.

**PRPo :** Étapes ou phases critiques de la production après laquelle il existe une ou plusieurs étapes pour corriger et gérer le danger ou le ramener à un seuil acceptable.

**Risque :** Fonction de la probabilité d'un effet néfaste sur la santé et de la gravité de cet effet résultant d'un ou de plusieurs dangers dans un aliment. Donc le risque est la probabilité de manifestation du danger.

# **Introduction Générale**

### **Introduction générale :**

Les laits fermentés sont des produits laitiers transformés par une fermentation essentiellement lactique qui aboutit à l'acidification et à la gélification du lait. Historiquement il s'agissait de permettre une meilleure conservation du lait qui est une matière première rapidement périssable. Depuis, ces produits ont rapidement gagné de l'intérêt du fait de leurs caractéristiques organoleptiques agréables (fraîcheur, acidité et onctuosité). Ils constituent ainsi une alternative intéressante à la consommation du lait et des fromages.

Le yaourt par lui-même en plus de son importance nutritionnelle a été identifié pendant longtemps en tant que nourriture saine due à l'action bénéfique de ses deux bactéries vivantes (*Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*). Ces dernières concurrencent les bactéries pathogènes aussi bien dans l'aliment que dans l'environnement (**Tamime et Robinson, 1985**).

Le principal objectif de la recherche sur la production de yaourt au cours des deux dernières décennies a été l'amélioration des caractéristiques de qualité et la production de yaourt plus sain (**Codex Alimentarius**). Ainsi, le renforcement du niveau de maîtrise hygiénique des produits doit maintenant faire intervenir de nouveaux outils de qualité sanitaire comme l'HACCP.

A cet effet, la démarche « analyse des dangers, points critiques pour leur maîtrise » (HACCP) (Hazard Analysis Critical Control Point) est recommandée pour une meilleure de gestion de la sécurité sanitaire des aliments. Cette approche permet la maîtrise des points critiques tout au long de la chaîne alimentaire, elle prévient les risques engendrés par les dangers physiques, chimiques et biologiques.

Pour cela nous nous sommes intéressés à une unité de production laitière (DANONE Akbou) qui adopte la démarche HACCP et nous avons l'honneur de participer avec eux à la contribution du ce système et d'étudier ces 14 étapes au cours de notre stage, qui a duré 4 mois.

**Partie**  
**Bibliographique**

# **CHAPITRE I**

## **Systemes de management de la qualité « ISO 22000 »**

## Chapitre I Systèmes de management de la qualité « ISO 22000 »

### I) Introduction :

La réussite de la mise en place de n'importe quel système de management requiert une compréhension parfaite de la norme notamment lorsque cette norme ne concerne pas seulement l'entreprise isolé, mais tous les acteurs de la chaîne alimentaire sont impliqués ; des producteurs primaires jusqu'au client final, ainsi que les sous-traitants et les fabricants des matières premières, des emballages des produits...etc., alors une assimilation du fonctionnement du système, l'implication et la coordination entre ces acteurs, est primordiale pour la réussite de la mise en œuvre de ce dernier.

### II) Les normes internationales ISO :

La norme	Le principe
ISO 9000	«Principe essentiel et vocabulaire ». La norme ISO 9000 décrit les principes d'un système de management de la qualité.
ISO 9001	Système de management de la qualité pour une utilisation soit interne, soit à des fins contractuelles ou de certification. Il s'agit ainsi d'un ensemble d'obligations que l'entreprise doit suivre.
ISO 9004	Système de management de qualité – ligne directrice pour l'amélioration continue des performances.
ISO 10011	Ligne directrice pour l'audit des systèmes de management de la qualité et ou de management environnemental.
ISO 22000	Est un sous ensemble d'ISO 9001/2000 qui propose un système de management de la sécurité des aliments qui respecte l'ensemble des exigences législatives (le Paquet Hygiène), en mariant l'approche des normes sur le management de la qualité (ISO 9000:2000) avec les normes du <i>Codex alimentarius</i> sur les BPH et l'HACCP.

### III) La famille des normes ISO 22000 :

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

- **ISO 22000** : « Systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires – Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire » ;
- **ISO/TS24 22003** : « Système de management de la sécurité des denrées – Exigences pour les organismes procédant à l'audit et à la certification de systèmes de management de la sécurité des denrées selon l'ISO 22000 » ;
- **ISO/TS 22004** : « Système de management de la sécurité des denrées – Lignes directrices relatives à l'utilisation de l'ISO 22000:2005 – ISO 22005 « Système de traçabilité dans la chaîne alimentaire – Principes généraux relatifs à la conception et à la réalisation ».

Afin de comprendre certains termes et définitions de la norme ISO 22000, il convient d'utiliser comme référence la norme ISO 9000 « principes essentiels et vocabulaire ».

Cette norme récapitule les huit principes de management et le vocabulaire de termes liés à la qualité.

### IV) Présentation de la norme ISO22000 :

La seule norme internationale traitant de la sécurité des denrées alimentaires. C'est une norme qui a été établie au cours d'un consensus international, et qui a été publiée pour la première fois en 2005 puis mise à jour en juin 2018 et qui aborde les principes reconnus comme étant essentiels pour garantir la sécurité des données alimentaires.

### V) Principes de la norme ISO22000 :

Parmi ses principes on peut citer trois :

- ✓ Les PRP (Programmes Pré-requis) dans la norme ISO22000.
- ✓ La méthode HACCP qui grâce à ses 12 étapes et ses 7 principes permet la maîtrise de la sécurité des denrées alimentaires au travers de la maîtrise des dangers PRPo (Programmes Pré-requis opérationnel) et des CCP (point critique à contrôler).
- ✓ Le management du système.

**Chapitre II**  
**Les bonnes pratiques**  
**D'hygiène & le système**  
**HACCP**

### **1. Les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) :**

Parmi les programmes préalables à la mise en place d'un système HACCP, les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) en sont l'élément le plus important.

Les BPH doivent être traités avant de commencer l'analyse des dangers et la définition des mesures préventives que l'on va associer à ces dangers.

L'objectif de cette partie est donc d'aborder les bonnes pratiques d'hygiène sous l'angle des mesures préventives à prendre pour éviter qu'un danger associé aux BPH ne survienne.

Cette partie est subdivisée de la façon suivante:

1. Hygiène et formation du personnel
2. La maintenance des locaux, matériels et équipement
3. Les mesures d'hygiène
4. Assainissement et lutte contre les parasites et les microorganismes nuisibles
5. Nettoyage et désinfection
6. La gestion des déchets
7. Les contrôles à réception

### **2. Le système HACCP :**

#### **2.1. Historique :**

De nombreuses techniques basées sur l'idée simple qu'il vaut mieux prévenir que guérir sont déjà utilisées dans l'industrie chimique, nucléaire et aéronautique. C'est à partir d'elles qu'est né aux Etats-Unis le système HACCP à la fin des années soixante, lorsque la firme Pillsbury accepta de fabriquer des aliments pour les astronautes en s'entourant du maximum de précautions.

En 1969, la commission Codex Alimentarius introduit cette méthode dans sa documentation.

En 1972, Pillsbury Company aux USA a commencé l'application du concept HACCP dans la fabrication des produits alimentaires.

En 1980, L'OMS et ICMSF (international commission on microbiological specifications for foods) rédigent un rapport sur l'HACCP, ses principes et ses définitions (**Amgar, 1992**).

En 1989, l'OMS ne considère que l'HACCP

« Constitue l'un des meilleurs moyens pour garantir la sécurité des produits alimentaires » (Amgar, 1992).

En 1992, la directive européenne sur l'hygiène des denrées alimentaires recommande l'utilisation du système HACCP (Codex Alimentarius, 2003)

Cette méthodologie est internationalement acceptée comme un outil efficace pour traiter les risques en matière de sécurité qui peuvent surgir dans les industries agro-alimentaires (Codex Alimentarius, 2003)

### II.2. Définition du système HACCP :

Le mot HACCP est une abréviation en anglais de Hasard Analysis Critical Control Point se traduisant en français par « Analyse des dangers –Points critiques pour leur maîtrise »

(Quittet et Nelis. 1999).

Son principe consiste à identifier et évaluer les dangers associés aux différents stades du processus de production d'une denrée alimentaire, à définir et à mettre en œuvre les moyens nécessaires à leur maîtrise (Codex Alimentarius, 2003)

L'analyse HACCP est à présent utilisée dans l'ensemble des organisations officiant dans toute la chaîne alimentaire pour contrôler les risques liés aux polluants physiques, chimiques ou biologiques dans la nourriture. Elle a également été développée pour la fabrication des produits pharmaceutiques et des appareils médicaux. Il est possible de la généraliser à d'autres systèmes techniques, le principe d'identification des éléments pouvant avoir une influence sur la qualité des produits et des définitions des étapes d'un processus dont les paramètres essentiels peuvent être surveillés et les dangers contrôlés.

### II.3. Objectif du système HACCP :

Le HACCP a pour principal objectif de gérer la sécurité, de garantir la qualité alimentaire et de prévenir en évitant les incidents pouvant entraîner un risque pour la santé du consommateur (Cuinier, 2004).

En s'appuyant sur la compétence technique des professionnels et leurs responsabilités.

La méthode HACCP fixe les objectifs suivants :

- Améliorer la qualité en faisant appel à de nouveaux procédés
- Répondre aux exigences du client ;
- Réduire les coûts des accidents de fabrication alimentaires ;
- Abaisser les coûts ;
- Maintenir la sécurité des conditions de travail ;
- Fournir des preuves documentaires (**Manfred et Moll, 2005**).

En outre, l'application du système HACCP peut aider les autorités responsables de la réglementation dans leur tâche d'inspection et favoriser le commerce international en renforçant la confiance dans la salubrité des aliments (**Seddiki, 2008**).

### **II.4. Principes du système HACCP :**

Conformément aux indications du *Codex Alimentarius*, Le système HACCP peut être appliqué de la production primaire jusqu'à la consommation et consiste à suivre sept principes :

**Principe 1 :** Procéder à une analyse des risques ou dangers

Identifier les dangers associés à la production alimentaire, évaluer la probabilité d'apparition de ces dangers et identifier les mesures préventives nécessaires à leur maîtrise.

**Principe 2 :** Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP)

Définir les points, les procédures ou les étapes opérationnelles du processus qui peuvent faire l'objet d'une intervention afin d'éliminer les risques ou bien de réduire à un niveau acceptable la probabilité de leur occurrence.

**Principe 3 :** Fixer le ou les seuil(s) critique(s)

Établir des critères opérationnels (valeurs limites, niveaux, cibles, tolérances)

**Principe 4 :** Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP

Etablir un système de surveillance permettant de s'assurer la maîtrise des CCP grâce à des analyses ou des observations programmées.

**Principe 5 :** Déterminer une ou des mesure(s) corrective(s)

Déterminer quelles sont les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé.

**Principe 6 :** Appliquer des procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.

Appliquer des procédures de vérification qui comprennent des analyses et des procédures supplémentaires afin de confirmer que le système HACCP fonctionne effectivement et efficacement.

**Principe 7 :** Constituer un dossier dans lequel figurera toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application

Etablir un système documentaire (procédures et enregistrements) approprié, couvrant l'application des 6 principes précédents.

### **II.5. Démarche du système HACCP :**

La mise en place du système HACCP consiste à respecter l'enchaînement des quatorze étapes et veiller à l'application conforme de chacune.

#### **•Étape 1 : Constitution de l'équipe HACCP**

L'entrepreneur devrait s'assurer qu'il dispose d'experts et de techniciens spécialisés dans le produit en cause pour mettre au point un plan HACCP efficace. En principe, il devrait constituer à cet effet une équipe multidisciplinaire. Si de tels spécialistes ne sont pas disponibles sur place, il faudrait s'adresser ailleurs. La portée du plan HACCP doit être définie. Cette portée doit décrire le segment de la chaîne alimentaire concerné ainsi que les classes générales de dangers à couvrir (par exemple couvre-t-il toutes les classes de dangers ou uniquement certains dangers). (Seddiki, 2008).

#### **• Étape 2 : Définir le champ d'étude.**

D'après **Quittet et Nellis (1999)**, pour définir le champ d'étude, on doit prendre en considération, les trois types de dangers (microbiologique, physique, chimique) ainsi que l'ensemble des processus de fabrication, vente ou transport de toutes les denrées alimentaires commercialisées. Il n'y a pas d'HACCP "clef en main" ; le plan conçu dans une entreprise pour un produit ne peut pas être transcrit pour un autre produit ou dans une autre entreprise.

### • **Étape 3 : 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.

Dans la pratique, l'équipe HACCP étend cette description aux matières premières, ingrédients et produits en cours de fabrication (**Boutou, 2006**).

### • **Étape 4 : Identification de l'utilisation prévue**

L'équipe HACCP doit spécifier les informations techniques, réglementaires et commerciales en relation avec le produit en question. Ces dernières englobent :

- les groupes de consommateurs ciblés, tout en prenant en considération les personnes vulnérables ;
- les modalités normales et les instructions d'utilisation du produit ;
- la durabilité attendue. (**Canon, 2008 ; Bouchriti, 2010**).

### • **Étape 5 : Établissement du diagramme de fabrication**

C'est l'équipe HACCP qui doit être chargée d'établir un tel diagramme, qui comprendra toutes les étapes des opérations. En appliquant le système HACCP à une opération donnée, il faudra tenir compte des étapes qui la précèdent et qui lui font suite.

### • **Étape 6 : Confirmation sur site du diagramme de fabrication**

La confirmation doit être réalisée sur la ligne de fabrication (depuis la réception des matières premières jusqu'à la distribution) (**Hoarau et Chemat, 2004**).

• **Étape 7 (Principe 1) : Énumération de tous les dangers potentiels associés à chacune des étapes, effectuer une analyse des risques et définir les mesures permettant de maîtriser les dangers ainsi identifiés (principe1)**

L'équipe HACCP devrait énumérer tous les dangers auxquels on peut raisonnablement s'attendre à chacune des étapes - production primaire, transformation, fabrication et distribution. (Salghi, 2010).

Lorsqu'on procède à l'analyse des risques, il faut tenir compte, dans la mesure du possible, des facteurs suivants :

- Probabilité qu'un danger survienne et gravité de ses conséquences sur la santé ;
- Évaluation qualitative et/ou quantitative de la présence de dangers ;
- Survie ou prolifération des micro-organismes dangereux ;
- Apparition ou persistance dans les aliments de toxines, de substances chimiques ou d'agents physiques ;
- Facteurs à l'origine de ce qui précède. (Perret du Cray, 2008).

L'équipe HACCP doit alors envisager les éventuelles mesures à appliquer pour maîtriser chaque danger.

### • **Étape 8 (Principe 2) : Détermination des points critiques pour la maîtrise**

Si un danger a été identifié à une étape où un contrôle de sécurité est nécessaire et qu'aucune mesure d'intervention n'existe au niveau de cette étape ou de toute autre, il faudrait alors modifier le produit ou le procédé correspondant à cette étape, ou à un stade antérieur ou ultérieur, de manière à prévoir une intervention. (Cuinier, 2004).

### • **Étape 9 (Principe 3) : Établissement des seuils critiques pour chaque CCP**

Des limites critiques sont établies et spécifiées pour chaque CCP. Elles sont définies comme des critères qui séparent l'acceptable du non-acceptable. 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.

Les limites critiques doivent être conformes aux exigences de la législation et/ou aux normes de la société. (Federighi, 2009).

### •Étape 10 (Principe 4) : Établissement d'un système de surveillance de chaque CCP

La surveillance est définie comme étant l'acte de conduire une série programmée d'observations (Visuelles) ou de mesures de paramètres (physiques et chimiques) de maîtrise afin de déterminer si un CCP est maîtrisé. (Canon, 2008).

La surveillance peut être continue ou discontinue.

Les procédures de surveillance doivent être rapides. C'est pour cette raison que les analyses physiques et chimiques ou les observations visuelles sont souvent préférées aux analyses microbiologiques. (Nicolaidis, 2002).

### • Étape 11 (Principe 5) : Établissement d'un plan d'actions correctives

Les mesures correctives spécifiques doivent être prévues pour chaque CCP, afin de pouvoir rectifier les écarts, permettre la gestion ou la correction de la non-conformité et rétablir la maîtrise au niveau du point critique. Des actions spécifiques doivent être développées pour chaque CCP dans le plan HACCP et préciser les éléments suivants :

- Détermination et correction de la cause de la non-conformité ;
- Détermination de la position de produits non conformes ;
- Enregistrement des actions correctives qui ont été réalisées.
- la nature et la cause de la déviation ;

### • Étape 12 (Principe 7) : Établissement d'un système de documentation et d'enregistrement

L'enregistrement est un élément essentiel du système HACCP car il constitue une preuve objective de son application permanente et de son efficacité.

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

- Des registres relatant les programmes de formation des employés ;
- La documentation de base qui a servi à élaborer le plan HACCP ;
- Les registres engendrés par la mise en œuvre du système HACCP.

Le service qualité est le mieux adapté pour coordonner la rédaction et la formalisation des procédures.

### • **Étape 13 (Principe 6) : Établissement de procédures de vérification**

Elle doit être entreprise à la fin de l'étude HACCP. Les procédures de vérification doivent être programmées à des fréquences qui garantissent le suivi continu des CCP. **(Perret du Cray, 2008)**.

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

### • **Étape 14 : Réaliser une revue du système HACCP**

L'objectif de la revue est de s'assurer que le système HACCP est toujours adapté à la chaîne de production, il faut prévoir une revue systématique à intervalles réguliers et à chaque fois qu'une situation ou une théorie apparaît tel que la modification de la matière première, ou du processus de fabrication **(Jouve, 1996)** la revue doit être mise à jour et formalisée.

## **III) Les dangers potentiels :**

### **III-1) Dangers biologiques :**

Les dangers biologiques d'origine alimentaire incluent la présence de micro-organismes tels que certaines bactéries, virus, moisissures et parasites.

La majorité des toxi-infections alimentaires rapportées sont causées par des bactéries pathogènes. Certains aliments crus peuvent en contenir naturellement. De mauvaises conditions de manutention et de stockage contribuent à leur prolifération dans les aliments. S'ils ne sont pas bien manipulés et stockés, les aliments cuits constituent souvent un milieu de culture fertile pour la croissance de ces germes indésirables.

Les virus peuvent être d'origine alimentaire, provenir de l'eau ou être transmis aux aliments par des humains, des animaux ou autres contacts. Contrairement aux bactéries, les virus sont

incapables de se reproduire en dehors d'une cellule vivante. De ce fait, ils ne peuvent pas se multiplier dans les aliments, mais seulement être véhiculés par ceux-ci.

Les champignons comprennent les moisissures et les levures. Ils peuvent être bénéfiques, comme dans la production de certains aliments (fromage). Mais certains produisent des substances toxiques, appelées mycotoxines, qui sont dangereuses aussi bien pour les humains que pour les animaux.

### **III-2) Dangers chimiques :**

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

### **III-3) Dangers physiques :**

Certaines maladies et lésions peuvent résulter de la présence de corps étrangers dans les aliments. Ces dangers physiques peuvent résulter de contamination et/ou de mauvaises pratiques à plusieurs étapes de la chaîne alimentaire depuis la récolte jusqu'à la consommation, y compris les étapes au sein de l'unité de transformation.

# **Chapitre III**

## **Le yaourt**

### **I-Définition :**

Le yaourt est un lait fermenté contenant des ferments lactiques vivants, c'est un aliment ancestral, dont les vertus sur la santé sont bien étudiées. C'est un aliment simple et sain à consommer quotidiennement (**Liegeois, 2010**)

Selon la définition de 1977 établie par l'Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS), le yaourt est un lait coagulé obtenu par la fermentation lactique acide due à deux ferments spécifiques : *Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus bulgaricus* qui sont contenus naturellement dans le lait, à l'exclusion de toute autre bactérie. (**Fredot, 2005**)

Ces bactéries doivent se retrouver vivantes à la concentration de  $10^7/g$  de produit. Elles sont thermophiles et dégradent le lactose en acide lactique à partir de 45°C dont la teneur doit être au moins 0,7% lors de sa vente (**Fredot, 2005**).

Le mot yoghourt proviendrait de la langue bulgare, « yog » qui voulait dire « épais » et « urt » qui signifiait « lait » (**Luquet et Corrieu., 2005**).

### **II-Caractéristiques générales des bactéries du yaourt :**

#### **II-1-*Streptococcus thermophilus* :**

*St. thermophilus* est un cocci Gram positif, anaérobie facultatif, non mobile. On le trouve dans les laits fermentés et les fromages. (**ROUSSEL et al., 1994**).

Il est isolé exclusivement du lait et des produits laitiers sous forme de coques disposés en chaînes de longueurs variables ou par paires. Sa température optimale de croissance varie entre 40 et 50°C. Son métabolisme est du type homo-fermentaire.

Le rôle principal de *St. thermophilus* est la fermentation du lactose du lait en acide lactique. En plus de son pouvoir acidifiant, il est responsable de la texture dans les laits fermentés. Il augmente la viscosité du lait par production de polysaccharides (composés de galactose, glucose, ainsi que de petites quantités de rhamnose, arabinose et de mannose)

#### **II-2-*Lactobacillus bulgaricus* :**

*Lb. bulgaricus* est un bacille Gram positif, immobile, sporulé, micro et aérophile. Il est isolé sous forme de bâtonnets isolés ou en chaînettes. Il possède un métabolisme strictement

fermentaire avec production exclusive d'acide lactique comme principal produit final à partir des hexoses de sucres par voie d'Embden Meyerhof. Il est incapable de fermenter les pentoses.

*Lb. bulgaricus* est une bactérie thermophile, très exigeante en Calcium et en Magnésium et sa température optimale de croissance est d'environ de 42 °C. Cette bactérie a un rôle essentiel dans le développement des qualités organoleptiques du yaourt.

Ces deux bactéries lactiques tolèrent de petites quantités d'oxygène. Ceci peut être probablement relié au peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) qui est produit dans les cellules en présence d'air. Le système le plus efficace pour éliminer le peroxyde d'hydrogène est l'utilisation d'une enzyme, la catalase, dont les bactéries lactiques sont déficientes.

Ces dernières possèdent plutôt une peroxydase (pseudo catalase) qui est moins efficace que la catalase.

### **III -Les différents types de yaourt :**

Il existe en fait plusieurs types de classification :

#### **➤ III -a) Selon leur texture :**

-Les yaourts "fermes» : la fermentation a lieu directement en pots; ce sont généralement des yaourts nature ou aromatisés.

-Les yaourts "brassés» : la fermentation a lieu en cuve avant brassage ; ce sont des yaourts veloutés naturels ou aux fruits.

-Les yaourts "à boire» : qui après avoir été brassés sont battus dans des cuves avant d'être conditionnés.

#### **➤ III-b) Selon la teneur en matières grasses :**

-Les yaourts maigres : à partir du lait totalement écrémé (0% de matière grasse).

-Les yaourts partiellement écrémés : à partir du lait partiellement écrémé (1% minimum de matières grasses)

-Les yaourts gras : à partir du lait entier (3,5 % de matières grasses).

### ➤ **III-c) Selon leur goût :**

-Les yaourts nature : ils ne subissent aucune addition.

-Les yaourts sucrés : ils sont additionnés de sucre. -Les yaourts "aux fruits", "au miel", "à la confiture »: ils subissent une addition inférieure à 30% de ces différents produits.

-Les yaourts "aromatisés » : ils contiennent des arômes naturels renforcés par un produit de synthèse.

# **Partie Pratique**

## I) Présentation de l'unité DANONE :

### I-1) Historique :

L'unité de fabrication de produits laitiers Djurdjura est l'une des filiales du groupes Batouche.

C'est en 1984, que munit l'idée de création d'une petite unité de fabrication de yaourt dans la région d'Ighzer Amokrane avec des moyens très limités, l'unité n'a démarré qu'avec une remplisseuse de pots préformés d'une capacité de 1000 pots/heure.

En octobre 2001, le leader mondial des produits laitiers frais « le groupe Danone » a conclu un accord de partenariat avec la laiterie Djurdjura, alors leader du marché Algérien des produits laitiers frais (PLF) en prenant une participation de 51% dans la société « Danone Djurdjura Algérie SPA ». Le lancement de DDA fut en 2002. En juin 2006, Danone devient actionnaire majoritaire (95%) de DDA.

### I.2. Profil de l'entreprise :

Nom de l'entreprise	Danone (l'usine Akbou)
Lieu	La zone industrielle Taharacht 06001 Akbou Bejaia
Secteur	Agro-alimentaire
Création	2001
Propriétaire	Batouche
Siège social	Alger
Ligne de production	Produit laitiers
Nombre d'employés	800 employés
Production	Yaourt et Boisons
Distribution	Tout le territoire Algérien
Certification	Certifié : iso 22000

### **Partie expérimentale :**

Ce travail a pour objectif, la contribution à la mise en place d'un système HACCP au niveau de la section de la production du :

- Yaourt ferme (yaoumi)
- Activia brassé aux fruits

Produits par l'entreprise DANONE AKBOU ALGERIE

Quatre niveaux de production ont été choisis pour réaliser l'étude HACCP :

- Magasin matières l'étude HACCP.
- Chambre de contrôle processus de fabrication.
- Chambre de conditionnement.
- Chambre chaude et chambre de stockage (chambre froid).

Pour la réalisation de ce travail, on s'est basé sur les documents appartenant à l'entreprise. Nous avons constaté que l'étude du système HACCP au niveau de l'entreprise DANONE se résume en trois phases :

## **II .Démarche de système HACCP**

### **II.1. Phase 1 : Préparation de l'étude HACCP**

Consiste à l'initialisation de l'étude HACCP, elle est composée de six étapes suivantes :

#### **II-1-a) Étape 1 : Constitution de l'équipe HACCP**

En toute rigueur, une étude HACCP devrait être conduite par une équipe compétente pour la mise en place du système et pour l'efficacité de l'équipe on la responsabilise par un animateur bénéficiant d'une solide formation à l'usage de la méthode HACCP ainsi que d'une expérience suffisante appropriée sur le produit. **(C.P, DDA)**

L'équipe HACCP est composée d'un :

- ✓ **Responsable de l'équipe HACCP** (responsable de sécurité alimentaire) est le pilote : sa principale mission est la mise à jour de l'étude HACCP avec l'équipe et d'assurer que le système est bien appliqué.
- ✓ **Responsable de la production** : s'occupe de la chaîne de production.
- ✓ **Responsable de Qualité** : un responsable de chaque périmètre est défini :
  - Responsable de conditionnement
  - Responsable processus de fabrication
  - Responsable laboratoire (qui s'occupe de la matière première et du produit fini), chargé du contrôle des caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques du produit alimentaire.
- ✓ **Responsable de Maintenance** : surveiller le bon fonctionnement des Matériels et intervenir en cas de dysfonctionnement.
- ✓ **Responsable Neptune** : responsable d'expertise de nettoyage des équipements, machines,...
- ✓ **Responsable d'Energie** : Production d'air, eau glacée, eau chaude, vapeur, ... (**C.P, DDA**)

### II-1-b) Étape 2 : Champs d'étude

Cette étude englobe les processus depuis la réception de la matière première jusqu'au Stockage à froid des produits finis (Activia et Yaoumi) en visant une analyse critique de la situation existante en matière d'hygiène de l'unité et prévoir des actions correctives en cas de déviation, le tableau suivant détermine le champ de l'étude :

**Tableau III : Le champ de l'étude de l'unité DDA**

Nom de l'unité	Danone (Akbou)
Nom de l'étude	Mise en place du système HACCP
Produit concerné	Yaourt (ACTIVIA) DANETTE et Boissons (DANAO)
Champs de l'étude	Réception et stockage des matières premières. Stockage à froid et distribution
Date de l'étude	Mai – septembre 2021
Nature des dangers à considérer	Dangers microbiologiques

	Dangers physiques Dangers chimiques
Objectif	Assurer la sécurité et la salubrité du produit fini Mise en place d'un système HACCP

### II-1-c) Étape 3 : Description de produit et son utilisation

Dans cette étape nous allons identifier :

- Les paramètres physico-chimiques (aw, pH).
- Formulation à l'entrée : la matière première.
- Décrire les produits intermédiaires en cours de fabrication.
- Formulation du produit final à la sortie.

**Tableau IV : Fiches techniques comportant des données relatives aux matières premières intervenant dans la fabrication du yaourt e.**

Objet	Description		
Nom de matière	Lait de vache (cru)	Eau (L'eau brute vient d'un forage de 120m de profondeur et subit plusieurs traitements avant son utilisation dans le processus de fabrication)	Ferment (Sachet thermophile pour la fabrication de yaourt) <i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Streptococcus thermophilus</i>
Caractéristique physico-chimique	-Acidité : 15 à 16 °D -Humidité : 04 % -Matière grasse : 0% -Couleur : Blanche ou légèrement Crème	pH : 6.5 à 7.2 (neutre) Titre Hydrotimétrique : 10-15 °F Taux de chlore (Cl <sub>2</sub> ) : Traces Températures : 16 à 25 °C Plomb : 0.01 mg/L Mercure : 0.01 mg/L	Couleur : Blanc Forme : Granulat
Composition chimique	Protéine, lactose, sels minéraux		
Origine	Fermes de Mila		
Traitement	Refroidissement		

Transport	Camion-citerne isotherme en acier inoxydable		
Durée de conservation	24 heures		2ans après sa date de fabrication
Condition de stockage	5-6 °C		-45°C
Critère d'acceptation pour la sécurité du consommateur	<b>Microbiologique : (JORA)</b> -Coliformes fécaux : Absence -Levures et Moisissures : Absence -Salmonella : Absence -Clostridium sulfito-réducteur : Absence <b>Autres contaminant :</b> -Antibiotiques : Absence -Antiseptiques : Absence -Dioxine : Absence -Mycotoxine : Absence	-Germes totaux : $\leq 100$ germes/ ml -Coliformes totaux : $\leq 10$ germes/ ml -Coliformes fécaux : absence -Streptocoques fécaux : absence -Clostridium sulfito-réducteurs : Abs/25ml -levure et moisissure : Absence -Salmonelles : Abs/25 ml	<b>Utilisation</b> Culture destinée à produire des yaourts épais très doux et très peut post-acidifiant Recommandée pour la fabrication de yaourt Ferme, Brassé et à boire

### Sucre :

Sucre blanc cristallisé de canne à sucre. Emballé dans des bigs bags (Grands sacs) en plastique de 1100 kg ou de 50 kg avec un film interne en polyéthylène.

### Le produit fini :

**Tableau V : Fiches techniques comportant des données relatives au produit fini**

Nom du produit	Yaoumi	Activia brassé aux fruits
Ingrédients	2% ferment 0à1%aromes 0à10% sucre 0à7%crème 78 à 96% lait écrémé	3% ferment 0à7% sucre 0à7%crème 5à15% fruits 65à 80% lait écrémé
Durée de conservation	30 jours	30 jours

### **II-1-d) Étape 4 : Etablissement du diagramme de fabrication :**

- Un diagramme a été constitué : « Diagramme de fabrication de Yaourt ferme (yaoumi) & Activia brassé aux fruit » (Annexe 3).

### **II-1-e) Étape 5 : Vérification du diagramme de fabrication**

L'équipe HACCP va sur place, sur la chaîne de fabrication et vérifie que le diagramme correspond à la réalité :

- Nous avons mesuré les durées réelles de processus de fabrication
- Nous avons listé les ingrédients nouveaux et la température.

## **II-2) Phase 2 : Analyser les dangers et les points de maîtrise essentiels**

### **II-2-a) Étape 6 : Analyse des dangers**

Cette étape repose sur le principe n°1 de l'HACCP.

« Identifier tout danger qu'il y a lieu de prévenir, d'éliminer ou de ramener à un niveau acceptable »

On dresse la liste de tous les dangers microbiologiques, chimiques ou physiques dont l'apparition peut être envisagée pour chaque étape des diagrammes de fabrication : livraison, stockage des matières premières, fabrication, conditionnement, transport...

Pour ce qui concerne les dangers microbiologiques, les germes suivants ont été pris en compte : Germes aérobies mésophiles, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Staphylocoques*, *Bacillus cereus*, *Salmonelles*.

Ces germes, présentent des caractéristiques de développement microbien comparables, d'où une approche globale au niveau des tableaux d'analyses HACCP.

L'identification des étapes du procédé et des dangers associés, liés aux trois risques précédemment cités, a été réalisée par l'analyse des causes par la méthode des « 5M » (**Diagramme d'Ishikawa**) : Milieu (déchets, eau stagnant), Méthode (organisation du travail), Matière (Emballage de matière première), Main-d'œuvre (Tenue, hygiène des mains, cheveux), Matériel (Surfaces encrassées). (**C.P, DDA**)

Les principaux dangers sont :

- ✚ La contamination initiale des matières premières. Par exemple, le lait cru peut véhiculer des salmonelles.
- ✚ La prolifération microbienne liée notamment aux stockages longs, aux températures tempérées.

Après avoir dressé la liste des dangers, on décrit les mesures de prévention nécessaires à leur maîtrise. Ces mesures sont définies comme les facteurs requis pour éliminer et réduire l'occurrence des dangers à un niveau acceptable. Par exemple pour le risque de « Contamination bactérienne au cours de processus de fabrication » une des mesures préventives est la « Pasteurisation »

### **II-2-b) Étape 7 : Détermination des points critiques pour la maîtrise (CCP) et des Programmes prérequis opérationnels (PRPo)**

Cette étape repose sur le principe n°2 de l'HACCP.

« Identifier les points critiques aux niveaux desquels un contrôle est indispensable pour prévenir ou éliminer un danger ou pour le ramener à un niveau acceptable (CCP) »

L'identification d'un point critique pour la maîtrise (CCP) d'un danger nécessite une démarche logique, facilitée par l'utilisation d'un arbre des décisions du Codex Alimentarius. (Annexe 6).

Trois CCP ont été déterminés :

- ✚ « Pasteurisation », « Présence d'antibiotique » parce qu'il n'existe aucune étape qui peut éliminer les germes pathogènes s'ils survivent.
- ✚ « Filtration (conditionnement) » (Annexe 4). Les CCP doivent pouvoir être surveillés en continu.

On définit donc des Programmes prérequis opérationnel (PRPo) qui sont des mesures de maîtrise ciblées spécifiques à un danger et liées à une opération de processus, mais ne pouvant pas être mesurées en continu.

Les PRPo sont reliés à une surveillance discontinue, et/ou à une surveillance dont le résultat ne permet pas immédiatement de conclure sur la salubrité.

5 PRPo ont été déterminés :

- ✚ « Pré-pasteurisation » : considérée comme PRPo puisque le mélange subit une pasteurisation après poudrage.
- ✚ « Filtration après le poudrage » : considérée comme PRPo puisque le mélange va subir une dernière filtration avant d'être conditionné.
- ✚ « Refroidissement » : la valeur probabilité d'occurrence du danger est faible, pour cela cette étape est de PRPo. Les autres ont été mentionnés dans (Annexe 5)

### **II-2-c) Étape 8 : Etablissement des limites critiques :**

Cette étape repose sur le principe n°3 de l'HACCP.

« Établir, aux points critiques de contrôle, les limites critiques qui différencient l'acceptabilité de l'inacceptabilité pour la prévention, l'élimination ou la réduction du danger »

Les limites critiques marquent à chaque CCP la différence entre un produit sûr et un produit dangereux.

La limite critique de notre CCP la « Pasteurisation » est un écart température (Annexe 4).

La limite critique est donc un écart température inférieure à 89°C.

### **II-2-d) Étape 9 : Fixation des cibles et des limites critiques**

Cette étape repose sur le principe n°3 de l'HACCP.

Dans cette étape on a fixé les valeurs cibles et la limites critiques pour chaque CCP (Annexe 4) et PRPo (Annexe 5).

## **II-3) Phase 3 : Formalisation de l'assurance qualité & sécurité**

### **II-3-a) Étape 10 : Etablissement d'un système de surveillance**

Cette étape repose sur le principe n°4 de l'HACCP. « Établir et appliquer des procédures de surveillance efficaces des points critiques de contrôle ».

Par exemple, la mesure de surveillance de notre CCP est la prise de température du produit au cours de la pasteurisation et le calcul de l'écart temps (Annexe 4). Des actions de surveillance sont également établies pour les PRPo (Annexe 5).

### **II-3-b) Étape 11 : Etablissement d'un plan d'actions correctives (Annexe 4 & 5)**

Cette étape repose sur le principe n°5 de l'HACCP.

### **II-3-c) Étape 12 : Etablissement de la documentation : dossiers & procédures**

Cette étape repose sur le principe n°6 de l'HACCP.

Le système documentaire HACCP DANONE comprend l'ensemble :

1/Des documents rédigés lors de la mise en application de la méthode HACCP, il s'agit donc des descriptions des produits, des matériels, des diagrammes de production, des déterminations des points critiques.

2/Des documents permettant la mise en œuvre de la méthode, il s'agit :

- Des tableaux de maîtrise reprenant l'analyse des risques à chaque étape.
- Des procédures explicatives des mesures préventives.
- Des procédures explicatives des modalités de surveillance.
- Des procédures explicatives des actions correctives.

3/Des registres des documents d'enregistrement des autocontrôles apportant la preuve que les procédures sont appliquées et les points critiques maîtrisés.

### **II-3-d) Étape 13 : Application des procédures de vérification**

Cette étape repose sur le principe n°6 et 7 de l'HACCP.

« Établir des procédures exécutées périodiquement pour vérifier l'efficacité des mesures définies »

### I-j-1) Méthodes d'Analyses :

#### a) Échantillonnage :

Le mix du yaourt (poudre de lait écrémé et partiellement écrémé ; l'eau ; sucre ; amidon ; stabilisants) faisant l'objet de notre étude est préparé et homogénéisé au niveau de tank préparation du lait (TPL), et mûri au niveau de tank de maturation (TM).

Notre échantillonnage a porté sur 60 prélèvements et a été effectué comme suit :

- Prélèvement réalisé à partir du tank de préparation (TPL) pour les analyses microbiologiques du mix avant pasteurisation.
- Prélèvement réalisé à partir du tank de maturation (TM) pour les analyses microbiologiques du mix après pasteurisation.

Un prélèvement dans des bonnes conditions d'hygiène est essentiel pour la fiabilité des résultats :

- Nettoyer, désinfecter le robinet du tank par l'eau distillée et l'alcool ;
- Créer une zone stérile en allumant le flambeau ;
- Laisser couler quelques millilitres du mixe ;
- Ensuite prélever environ 180ml du mixe dans des flacons stériles ;
- Un deuxième nettoyage du robinet par l'eau distillée ;
- Couvrir les flacons du mix avec du papier aluminium, et les conservant dans le réfrigérateur T°9°C.

#### ✚ Produit non pasteurisé (au niveau des TPL) :

- Le premier prélèvement est réalisé après l'opération de reconstitution et de recombinaison au niveau de tank.
- Après 2 heures d'homogénéisation nous prenons 4 flacons comme échantillon.
- Un flacon subit des analyses microbiologiques le jour même(J0).
- Les trois autres flacons sont stockés au niveau de réfrigérateur de 9°C et analysés pendant 3 jours successifs (J0+1 ; J0+2; J0+3).

#### ✚ Produit pasteurisé à 90°C (au niveau des TM) :

- Le deuxième prélèvement est réalisé juste avant l'opération de maturation (après les opérations de pasteurisation et refroidissement) au niveau du tank de maturation.
- Avant l'ensemencement, nous prenons 4 flacons comme échantillons. Un flacon subit des analyses microbiologiques le jour même (J0).
- Les trois autres flacons sont stockés au niveau de réfrigérateur de 9°C et analysés pendant 3 jours successifs (J0+1; J0+2; J0+3).

### **b) Méthodes d'analyses microbiologiques :**

Nous avons réalisé :

-Le dénombrement de la flore aérobie mésophiles totale qui est un indice de la charge et de l'état général de la qualité du produit.

-La recherche et le dénombrement des groupes de germes indicateurs de contamination :

- Les coliformes totaux.
- Les levures et les moisissures.

#### **b-1) Préparation des dilutions décimales :**

Préparation des échantillons de la suspension mère et des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologique dans du TSE.

**NB** : cela avec réalisation d'un témoin diluant TSE.

#### **b-2) Recherche et dénombrement des germes aérobies mésophiles totaux :**

##### **Mode opératoire :**

Les boîtes seront incubées couvercle en bas à 30°C pendant 72 heures avec : -première lecture à 24 heures, deuxième lecture à 48 heures, et troisième lecture à 72 heures. (C.P, DDA)

**NB** : Cela avec réalisation d'un témoin gélose (PCA).

#### **b-3) Recherche et dénombrement des coliformes totaux.**

### **Mode opératoire :**

- A l'aide d'une pipette stérile, nous prélevons 1ml de chaque dilution  $10^{-1}$  et  $10^{-2}$ , mis dans des boites de pétri identifiées ;
- Compléter ensuite chacune des boites avec environ 15ml du VRBL et mélanger avec précaution en mouvement rotatoire puis laisser solidifie.
- Incuber les boites à 30°C pendant 24 heures à 72 heures. **(C.P, DDA)**

### **Lecture :**

Dénombrement des colonies caractéristiques rouges ou violettes ayant poussé en profondeur.

**NB :** Cela avec la réalisation d'un témoin gélose (VRBG).

### **b-4) Recherche et dénombrement des levures et moisissures :**

#### **Mode opératoire :**

-A partir des dilutions décimales,  $10^{-1}$  à  $10^{-2}$ , porter aseptiquement 4 gouttes dans une boite de pétri contenant de la gélose Sabouraud.

-Etaler les gouttes à l'aide d'un râteau stérile, puis incuber à 25°C pendant 5 jours. **(C.P, DDA)**

#### **Remarques importantes :**

1. Incuber telle quelle, une boite du milieu utilisé Sabouraud, sera incubée également telle quelle dans le même endroit et dans les mêmes conditions de température, elle constitue le témoin du milieu.

2. Au moment de la lecture, commencé obligatoirement par la boite témoin milieu, si elle est contaminée, l'analyse est ininterprétable donc à refaire.

#### **Lecture :**

-les levures dont l'aspect rappelle celui des colonies bactériennes. Elles sont rondes à contours réguliers, opaques, plates en surface et lenticulaires en profondeur ;

-les moisissures souvent pigmentées, d'aspect velouté, plus ou moins proéminents. **(C.P, DDA)**

**NB** : cela avec réalisation d'un témoin gélose Sabouraud.

## **I-j-2) Résultats et discussion :**

### **a) Résultats :**

Les résultats sont exprimés sous formes des tableaux comportent les moyennes de tous les échantillons.

### **a-1) Résultats des analyses avant pasteurisation (Annexe 1 & 3)**

#### **a-1-1) Résultats des analyses microbiologiques :**

Les résultats d'analyses microbiologiques avant pasteurisation sont présents dans les tableaux suivants :

#### **✓ Les germes aérobies mésophiles :**

**Tableau VI : Evolution de la charge des germes totaux au cours du temps d'un mix du yaourt avant pasteurisation**

Heurs/Analyse	Germes aérobies mésophiles
J0	$2.17 \cdot 10^2$
24h	$3.43 \cdot 10^2$
48h	$5.91 \cdot 10^2$
72h	$8.63 \cdot 10^2$

Les résultats sont exprimés en nombre de germes/ml du lait pour la flore d'altération. Sur le plan bactériologique, nous constatons la présence d'une flore microbienne globale abondante, dans notre mix du yaourt.

Dans les échantillons prélevés du mix du yaourt avant pasteurisation, nous voyons l'ensemble de la charge microbienne est en augmentation avec le temps qui est représentée par une ligne en progression.

- ✚ L'évolution de la flore totale mésophile dans les échantillons du mixe avant pasteurisation a montré une valeur moyenne qui est de :

- $2.17 \cdot 10^2$  ufc/ml à J0 d'entreposage à  $9^\circ\text{C}$  ;
- $3.43 \cdot 10^2$  ufc/ml au bout de 24 heure d'entreposage à  $9^\circ\text{C}$  ;
- $5.91 \cdot 10^2$  ufc/ml après 48H d'entreposage à  $9^\circ\text{C}$  ;
- $8.63 \cdot 10^2$  ufc/ml après 72H d'entreposage à  $9^\circ\text{C}$ .

✓ **Coliformes totaux :**

**Tableau VII : Evolution de la charge des coliformes totaux au cours du temps d'un mix du yaourt avant pasteurisation**

Heurs/Analyse	Coliformes totaux
J0	$1.5 \cdot 10^2$
24h	$2.99 \cdot 10^2$
48h	$4.30 \cdot 10^2$
72h	$6.27 \cdot 10^2$

✚ Pour les coliformes totaux, eux aussi, leurs valeurs sont en augmentation dans le mix, nous trouvons une valeur moyenne de :

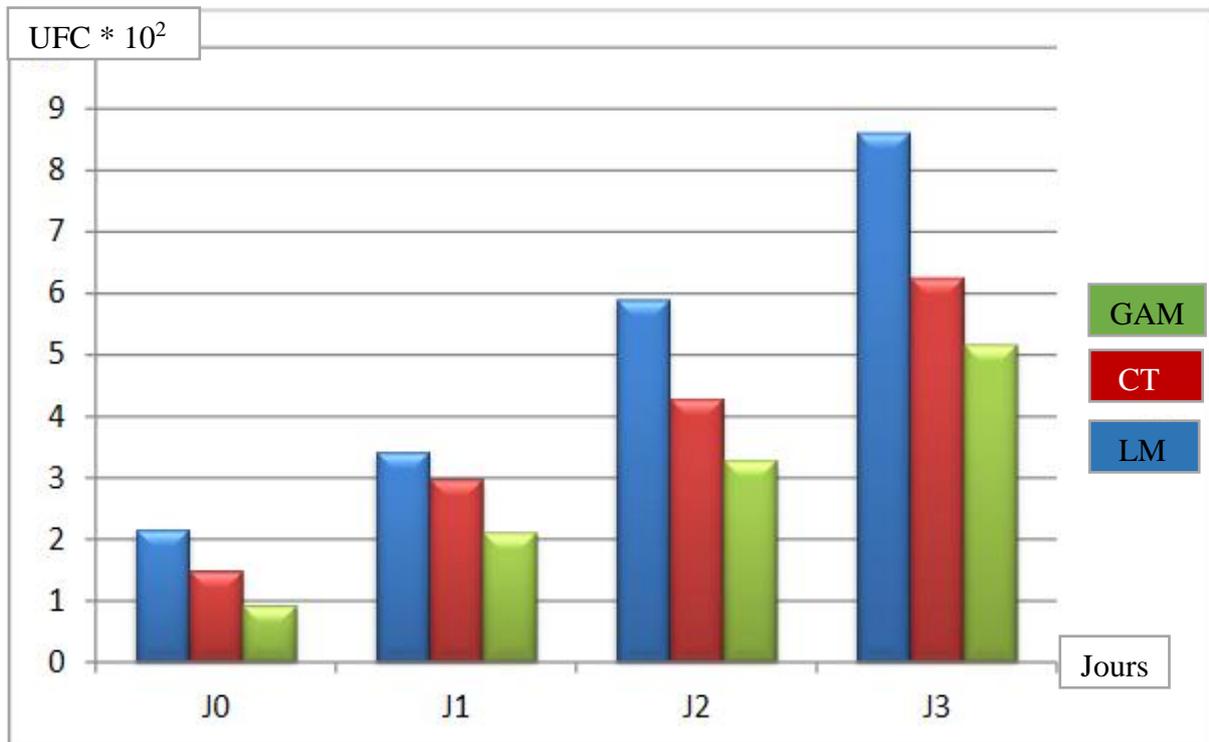
- $1.5 \cdot 10^2$  ufc/ml à J0 d'entreposage à  $9^\circ\text{C}$  ;
- $2.99 \cdot 10^2$  ufc/ml au bout de 24H d'entreposage à  $9^\circ\text{C}$  ;
- $4.30 \cdot 10^2$  ufc/ml au bout de 48H ; d'entreposage à  $9^\circ\text{C}$ ;
- $6.27 \cdot 10^2$  ufc/ml après 72H d'entreposage à  $9^\circ\text{C}$ .

✓ **Les levures & les moisissures :**

**Tableau VIII : Evolution de la charge des levures et des moisissures au cours du temps d'un mix du yaourt avant pasteurisation**

Heurs/Analyse	Levures & Moisissures
J0	$0.93 \cdot 10^2$
24h	$2.12 \cdot 10^2$
48h	$3.3 \cdot 10^2$
72h	$5.18 \cdot 10^2$

- ✓ Concernant les levures et les moisissures, leur moyenne est de:
  - $0.93 \cdot 10^2$  ufc/ml à j0d'entreposage à  $9^\circ\text{C}$ ;
  - $2.12 \cdot 10^2$  ufc/ml après 24H d'entreposage à  $9^\circ\text{C}$ ;
  - $3.3 \cdot 10^2$  ufc/ml au bout de 48H d'entreposage à  $9^\circ\text{C}$ ;
  - $5.18 \cdot 10^2$  ufc/c au bout de 72H d'entreposage à  $9^\circ\text{C}$ .
- On peut exprimer ces résultats sous forme de graphe, le suivant:



**GAM** : Germes aérobie mésophiles    **CT** : Coliformes totaux    **LM** : Levures & Moisissures

**Figure1: Evolution de la charge microbienne au cours du temps d'un mix du yaourt avant pasteurisation.**

## a-2) Résultats des analyses après pasteurisation (Annexe 2 & 3)

### a-2-1) Résultats des analyses microbiologiques :

Les résultats d'analyses microbiologiques après pasteurisation sont présents dans le tableau suivant :

**Tableau IX : Evolution de la charge microbienne au cours du temps d'un mix du yaourt après pasteurisation.**

Heurs/Analyses	Germes aérobie mésophiles	Coliformes totaux	Levures & moisissures
24h	Abs	Abs	Abs
48h	Abs	Abs	Abs
72h	Abs	Abs	Abs
96h	Abs	Abs	Abs

Pour les échantillons du mix pasteurisé, Les résultats concernant ce traitement ont semblé effectivement indiquer une amélioration de la qualité globale par l'élimination des bactéries recherchées (absence des germes dans les échantillons).

**b) Discussion :**

L'évaluation de la qualité microbiologique du mix du yaourt a abouti aux résultats suivants :

- Une présence importante des microorganismes dans notre produit non pasteurisé (mix du yaourt avant pasteurisation).
- Alors qu'on trouve une absence totale de ces germes dans le mix pasteurisé ce qui démontre l'efficacité de la pasteurisation.

Suite à cela nous avons établi certaines hypothèses liées à la contamination probable des matières entrant dans la composition du mixe à savoir:

- Le taux élevé de coliformes et autres microorganismes dans le mix serait lié à un manque de bonne pratique d'hygiène corporelle, environnementale et sanitaire d'une part et, d'autre part, à l'eau et aux ustensiles utilisés lors de la fabrication du lait. Le nettoyage des ustensiles se fait donc avec de l'eau pas toujours potable.
- La contamination probable des matières premières entrant dans la constitution du mix de yaourt à savoir la matière grasse, sucre, protéine...

Une manipulation, le stockage et le transport du mixe sont des composantes fondamentales du système de maîtrise indispensable à la production de lait et de produits laitiers sûrs et salubres. Le contact avec l'équipement insalubre et des substances étrangères est une cause

connue de contamination du lait. Une température excessive est réputée accroître la charge microbiologique du lait. **(Fao, 2008)**

Le mixe du yaourt (lait reconstitué) peut être contaminé par différents germes soit au moment de leur fabrication, ou bien à partir de la matière première avec laquelle on le fabrique (poudre de lait contaminée ou l'eau), comme elle peut provenir d'un manque d'hygiène. **(Bonfoh B. et al. 2004)**

La flore mésophile aérobie nous renseigne toujours sur la qualité hygiénique, elle est considérée comme le facteur déterminant la durée de conservation du lait frais. C'est la flore la plus recherchée dans les analyses microbiologiques. **(Guinot-Thomas et al, 1995)**

L'absence de cette flore dans la plupart des échantillons après pasteurisation, nous indique qu'elle est éliminée par ce traitement ce qui prouve son efficacité. Les coliformes sont des micro-organismes d'altération. Leur présence indique une faute hygiénique relevant soit d'une mauvaise qualité des matières premières utilisées, soit de la malpropreté du global du matériel de fabrication. **(Larpen, 1997).**

Les coliformes qui se présentent dans le mix non pasteurisé sont presque tous éliminés dans le mixe pasteurisé ce qui met en évidence l'effet de la pasteurisation.

L'existence des coliformes est un indicateur de mauvaise pratique hygiénique au cours de la manipulation du mixe. **(El-ziney et al, 2007)**

Par ailleurs, la présence de coliformes et autres microorganismes dans le mix implique une possible contamination bactérienne aussi bien par les ustensiles que par l'eau utilisée pour le processus. **(Chye et al, 2004)**

La pasteurisation élimine les levures et les moisissures dans le mix pasteurisé. L'altération provoquée par les moisissures conduit à une modification de la qualité nutritionnelle et de la qualité organoleptique. Certaines moisissures arrivent même à produire des toxines. Les levures et les moisissures sont souvent présentes dans le sucre. **(La montagne, 2002)**

Selon OCDE (2004), Il faut surveiller la qualité de l'eau, notamment celle qui est utilisée pour reconstituer le lait en cas d'utilisation de lait en poudre, mais également celle que l'on emploie pour le nettoyage. Elle constitue un vecteur potentiel de contamination microbienne; les récipients sont pour la plupart lavés sans désinfection spécifique; de ce fait, leurs surfaces internes constituent des nids pouvant abriter de nombreux germes pathogènes.

Les sources de contamination microbienne sont essentiellement liées à l'état hygiénique des ustensiles (louches, spatules) employés dans le prélèvement du lait en poudre et des autres matières premières. Ces récipients peuvent abriter des germes pathogènes qui passeront dans la poudre de lait pendant le prélèvement. En outre, le manipulateur peut également contaminer le produit, par exemple en plongeant par inadvertance une bonne partie de sa main pour prélever le lait en poudre. Si les conditions de stockage de ces matières premières ne sont pas bonnes, des germes tels que levures, moisissures et autres bactéries peuvent s'y développer. **(Jantel et al, 2008)**

Les personnes travaillant dans les unités laitières ou les visiteurs représentent une source majeure de contamination microbienne. De manière générale, les sources et les vecteurs de contaminations proviennent essentiellement :

-de l'état de santé du personnel, notamment les personnes en contact direct avec la matière première, pouvant être porteurs de micro-organismes notamment coliformes (infections intestinales, notamment après la pasteurisation. Les règles essentielles en matière d'hygiène ne sont pas toujours connues du personnel en contact avec le produit.

Par ailleurs, les équipements nécessaires à l'hygiène ne sont pas toujours disponibles au niveau de l'unité.

-Le personnel joue un rôle primordial pour la qualité des produits alimentaires. Un personnel formé à l'hygiène est un facteur déterminant pour la qualité. Inversement, s'il est peu formé ou peu attentif, il peut constituer une importante source de contamination par son état de santé, sa tenue vestimentaire ou par ses pratiques de travail. **(Institut de l'élevage, 2009)**

Le matériel et les locaux sont des sources importantes de micro-organismes s'ils ne sont pas soigneusement et périodiquement nettoyés et désinfectés.

Au cours du processus de transformation laitière, les zones de manipulation, les matériels en contact avec le lait gardent des traces de lait où les micro-organismes pourront se développer. Le nettoyage et la désinfection après chaque fabrication est indispensable.

L'hygiène des murs, plafonds, et des espaces de travail doit être permanente pour maîtriser la contamination issue de l'air ambiant, mais surtout des murs dégradés et des plafonds percés qui peuvent abriter des levures et moisissures **(Vierling, 2007)**

### **II-3-e) Étape14 : Mise à jour du plan HACCP**

La révision du recueil HACCP est réalisée au minimum une fois par an, ou plus fréquemment en cas de changements importants (locaux, matériels, processus...).

# **Conclusion**

### **Conclusion :**

Au terme de notre étude, on a suivi étape par étape comment s'est faite la mise en place de cette méthode au niveau de DDA ,ce qui nous a permis de comprendre la nécessité d'un tel système pour assurer la sécurité sanitaire des denrées alimentaires, d'autre part ça nous permis de comprendre le fonctionnement d'un tel système, et de suivre sur le terrain et en conditions réelles comment cerner les dangers ainsi que leurs causes à fin de les maîtriser et ainsi garantir le plus possible une production de santé et de qualité.

Cette étude fait ressortir les points essentiels suivants :

- L'application des bonnes pratiques de (fabrication et d'hygiène) constitue la base sur laquelle s'appuie le système HACCP.
- Des analyses physico-chimiques et microbiologiques doit être faite à chaque étape de production.
- La mise à jour du système HACCP est très importante, elle permet une bonne gestion de la sécurité alimentaire.

Enfin, cette étude nous a permis de conclure que l'application du système HACCP est une priorité pour toute entreprise qui vise à produire mieux pour vendre mieux

# **Références**

## **Bibliographiques**

## **A**

- **Amgar, A.** Le système HACCP composante de la sécurité alimentaire. In: AMGAR, A. Microbiologie prédictive et HACCP. Ed: Aspect, France, 1992, p.09-14. ISBN: 2-9084428-03-2

## **B**

- **Blackwell, 1988** , HACCP in microbiological safety and quality. Commission internationale pour la définition des caractéristiques microbiologiques des aliments (ICMSF). Publications scientifiques .Oxford Mead, Royaume-Uni.
- **Bonfoh B.**, Wasem A., Roth C., et *al.*, 2004. L'hygiène et la qualité sanitaire du lait et des produits laitiers, Implications en santé publique ITS/INSAH. Note ...

## **C**

- **Canon, 2008 ; Bouchriti, 2010**
- **Chye et al, 2004.** *F.Y. Chye, A. Abdullah, M.K. Ayob. Bacteriological quality and safety of raw milk in Malaysia.*
- 
- **Codex Alimentarius Commission (CAC) (2003)** Food Hygiene Basic Texts. 3rd Edition, Roma, 68p.
- **(C.P, DDA)**

## **E**

- **El-ziney, et al,** Res. 5, 115-122., 2007 .

## **F**

- **F.A.O.2010.** le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine-lait de consommation.
- **Fredot. 2005.** Connaissance des aliments: bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique. France. Ed: Lavoisier. 397

## **H**

- **Hoarau N. & Chemat F. (2004)** *Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) for an ultrasound food processing operation.*

## **G**

- **Guinot-Thomas, P., Al-Ammoury, M. & Laurent F.** 1995. Effects of Storage Conditions on the composition of Raw Milk. International Dairy Journal 5: 211-223.

## *I*

- **Institut de l'Élevage 2009** coll. Le Dossier économie de l'élevage, ISSN 1273-8638 41p.

## *L*

- **Lamoureux. L. 2000.**Exploitation de l'activité  $\beta$ -galactosidase de culture de bifidobactéries en vue d'enrichir des produits laitiers en galacto-oligosaccharides. Mémoire de Maîtrise. Université de Laval. Canada.
- **La montagne, J., Radimerski, T., Hafen, E., Thomas, G. (2002)**
- **Larpent, 1997** : Microbiologie alimentaire, technique de laboratoire.
- **Liegeois.V. 2010.**Les 100 aliments qui soignent. Paris: Ed. First editions-Grund.191
- **Lorient. D et Cayot.p.2001.** les propriétés techno-fonctionnelles des protéines du lait In : Bellamy M. Les protéines laitières intérêts technologiques et nutritionnels. Arilait recherches. Paris. [21.28].
- **Luquet. F.M et Corrieu. G.2005.**Bactéries lactiques et probatiques. Paris: Ed. Tec & Doc, 307
- **Luquet.F.M. 1986.** Lait et produits laitiers : vaches, brebis, chèvres. Tome 3. France : Ed.Trc.doc, 446.

## *M*

- **Marty-teyssset. C., De La Torre. F., Garel. J.R. 2000.** Increased production of hydrogen peroxide by *Lactobacillus delbruekii* ssp *bulgaricus* upon aeration: Involvement-Applied and Environmental Microbiology: 66. [262-267].

## *N*

- **Nicolaidis,2002**, 15 (pt 2): 1238–1244

## *O*

- **OCED. 2004.**Agriculture, échanges et environnement. Secteur laitier.41.

## *Q*

- **Quittet, C., Nelis, H. HACCP pour PME et artisans, Secteur produits laitiers. Tome 1.** Ed: Les presses agronomiques de Gembloux, Belgique, 1999,495p. ISBN: 2-87016-053-4.

## ***R***

- **Roussel. Y., Pebay. M., Guedon., Simonet. J.P and Decarism. B.1994.** Physical and genetic map of *Streptococcus thermophilus* AO54. *Journal of Bacteriology*:176 (24). [7413-7422].

## ***S***

- **Salgai** ezarriko liratekeen ondasunen lur-jabetza ... *2010 référence* 3A-5-10

## ***V***

- **Vierling.E, Leyral.G.2007.**Microbiologique et toxicologie des aliments : Hygiène et sécurité alimentaire. 4<sup>ème</sup> édition. 194-195.

# **Annexe**

Echantillons	Germe aérobie mésophile (*10 <sup>2</sup> )				Coliformes totaux (*10 <sup>2</sup> )				Levures & Moisissures (*10 <sup>2</sup> )			
	J0	J0+1	J0+2	J0+3	J0	J0+1	J0+2	J0+3	J0	J0+1	J0+2	J0+3
E1	1	3	4	6	1	2	3	4	1	2	3	4
E2	3	4	6	9	4	5	7	9	2	3	4	6
E3	2	3	5	8	1	2	4	5	1	2	3	5
E4	1	2	5	9	2	4	6	9	1	2	4	6
E5	2	4	7	10	3	5	7	11	2	4	6	8
E6	6	8	10	14	1	3	5	10	3	4	5	7
E7	1	3	5	8	2	4	6	8	2	3	5	8
E8	1	2	5	7	3	4	6	9	1	2	4	6
E9	2	3	5	9	2	3	5	8	2	3	5	7
E10	2	4	6	8	1	2	4	7	1	2	4	8
E11	2	3	7	9	2	3	5	7	2	3	5	7
E12	5	6	8	10	3	4	6	8	2	3	4	6
E13	3	5	7	12	1	2	4	7	1	3	6	10
E14	1	2	5	8	2	3	5	8	1	3	5	9
E15	2	4	5	7	3	4	6	9	2	3	5	10
E16	2	4	5	7	1	2	4	6	3	4	7	11
E17	6	7	9	12	2	3	4	7	1	2	4	9
E18	4	5	7	10	3	4	6	8	2	4	5	10
E19	2	4	5	7	1	2	4	8	1	2	4	8
E20	1	2	3	6	2	3	5	9	2	3	5	9
E21	2	4	6	9	1	2	4	6	1	2	4	7
E22	2	5	7	10	2	3	5	7	2	3	5	8
E23	1	3	5	9	3	4	6	10	3	4	6	9
E24	2	3	5	8	2	4	6	9	1	2	3	4
E25	3	4	6	9	1	2	4	7	2	3	6	10
E26	2	3	5	8	2	3	5	9	1	4	6	11
E27	2	3	4	6	3	5	7	10	2	4	7	10
E28	1	2	4	7	2	3	5	9	1	2	5	7
E29	3	4	5	8	1	2	4	8	1	3	5	7
E30	2	4	6	8	2	3	5	9	1	2	5	8
Moyenne	2.23	3.76	5.83	8.6	1.96	3.16	5.1	8.03	1.6	2.86	4.83	7.83

**Résultats de la charge microbienne du mix de yaourt non pasteurisé au cours du temps**

### **Annexe 1**

Echantillons	Germe aérobies mésophiles (*10 <sup>2</sup> )				Coliformes (*10 <sup>2</sup> )				Levures & Moisissures (*10 <sup>2</sup> )			
	J0	J0+1	J0+2	J0+3	J0	J0+1	J0+2	J0+3	J0	J0+1	J0+2	J0+3
E1	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E2	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E33	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E4	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E5	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E6	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E7	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E8	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E9	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E10	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E11	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E12	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E13	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E14	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E15	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E16	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E17	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E18	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E19	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E20	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E21	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E22	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E23	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E24	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E25	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E26	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E27	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E28	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E29	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
E30	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
Moyenne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Résultats de la charge microbienne du mix pasteuriser**

**Annexe 2**

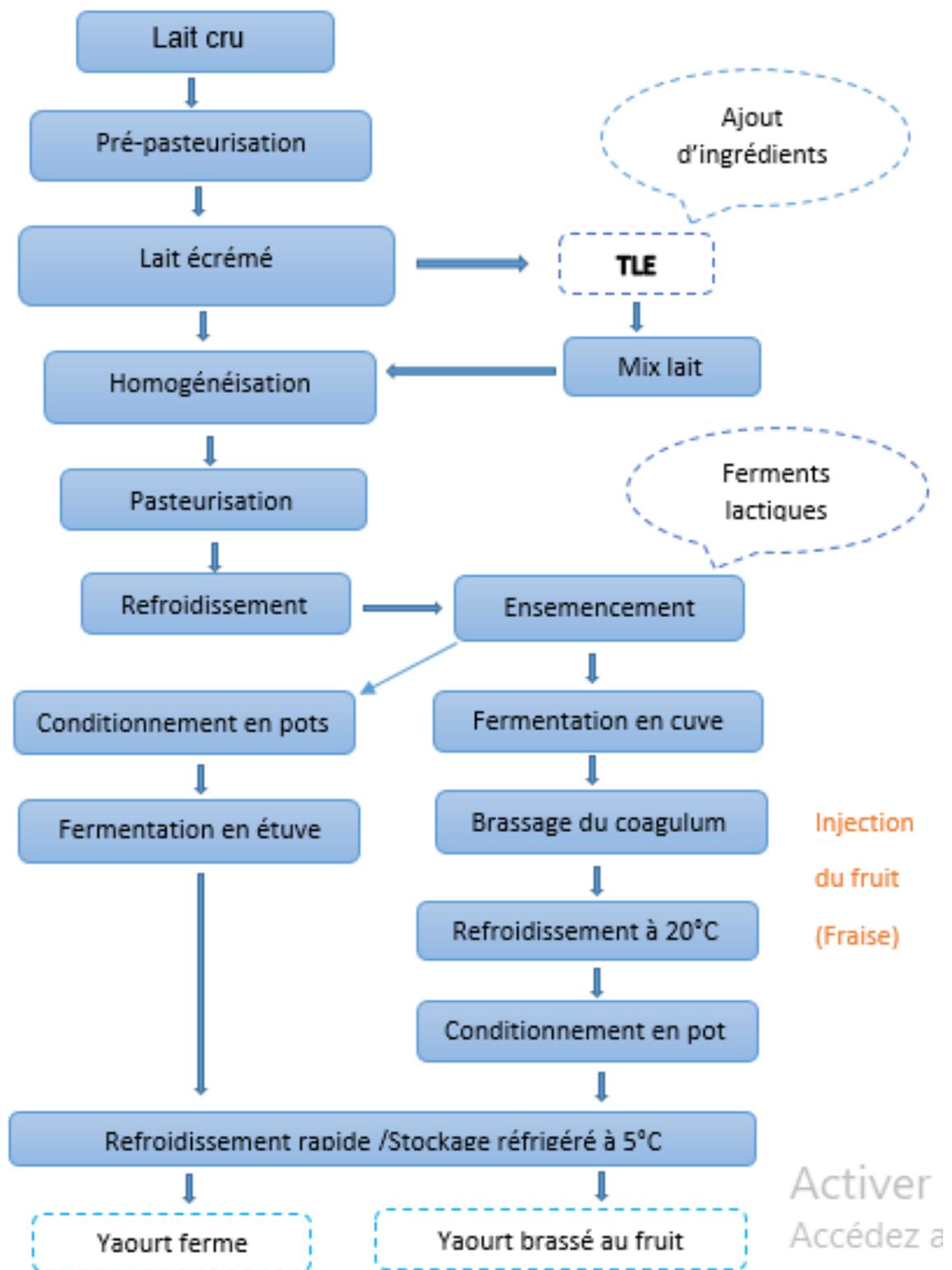


Diagramme de fabrication de Yaourt ferme & Yaourt Activia au fruit

Etape	Classe du danger	Danger	PRPo/ CCP	Valeur cible	Limite critique	Surveillance	Actions Correctives
Pasteurisation	M	Non-respect de la pasteurisation (T°, temps)	CCP	90°C	<89°C	Respect le barème de pasteurisation T° et temps	Rejet du produit
	C	Abs	/	/	/	/	
	P	Abs	/	/	/	/	
Filtration (conditionnement)	M	Abs	/	/	/	/	
	C	Abs	/	/	/	/	
	P	Présence corps étrangers	CCP	1mm	>1mm	Vérifier la conformité du filtre une fois par semaine	Rejet du produit
Arrivé de Camion	M	Présence d'antibiotique	CCP	Absence	Présence	Vérifier chaque réception du lait cru :Delvo Test,Betastar.	Rejet du produit
	C	Abs					
	P	Abs					

**Tableau des CCP**



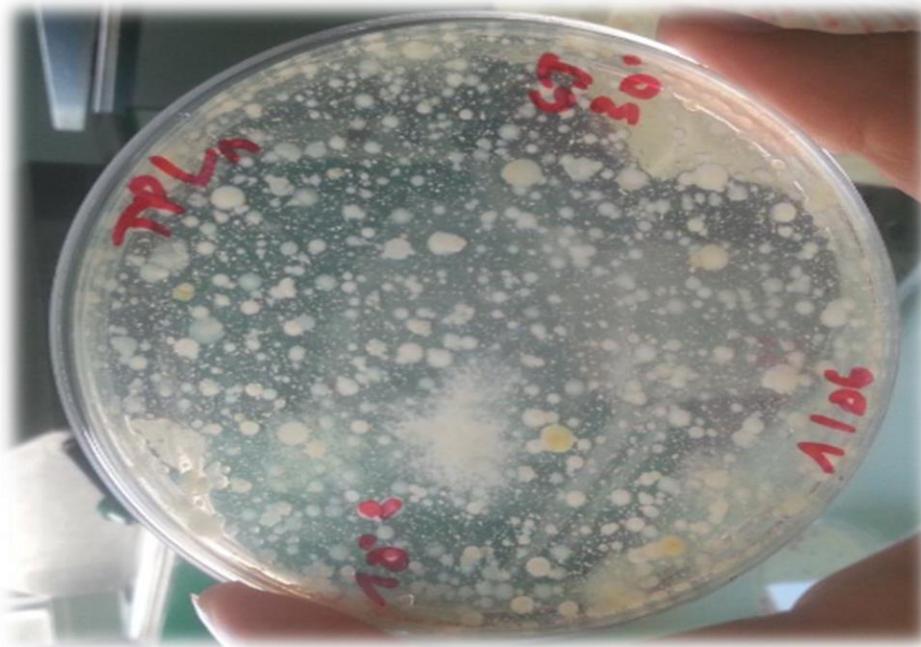
Etape	Classe du danger	Danger	PRPo/CCP	Valeur cible	Limite critique	Surveillance	Actions corrective
Filtration (Réception)	M						
	C						
	P	Corps étrangers divers dans le lait cru	PRPo	1mm	>1mm	Vérifier la conformité du filtre une fois par semaine	Blocage du lait cru et refaire la filtration
Refroidissement	M	Contamination et développement des sporulé et des toxines	PRPo	4°C	>6°C	Surveillance permanente de la température 4°C	Refroidissement rapide
	C						
	P						
Stockage TLC	M	Développement microbien, sporulé et toxine	PRPo	4°C	>6°C	Surveillance permanente de la température 4°C	Stockage à température 4°C
	C						
	P						
Pré-pasteurisation	M	Survie des germes pathogène	PRPo	76°C	<74°C	Surveillance permanente de la température de pasteurisation	Respect de la température de Pré-pasteurisation
	C						
	P						
Stockage TLF	M	Développement microbien, sporulé et toxine	PRPo	4°C	>6°C	Surveillance permanente de la température 4°C	Stockage à température 4°C
	C						
	P						

**Tableau des PRPo**

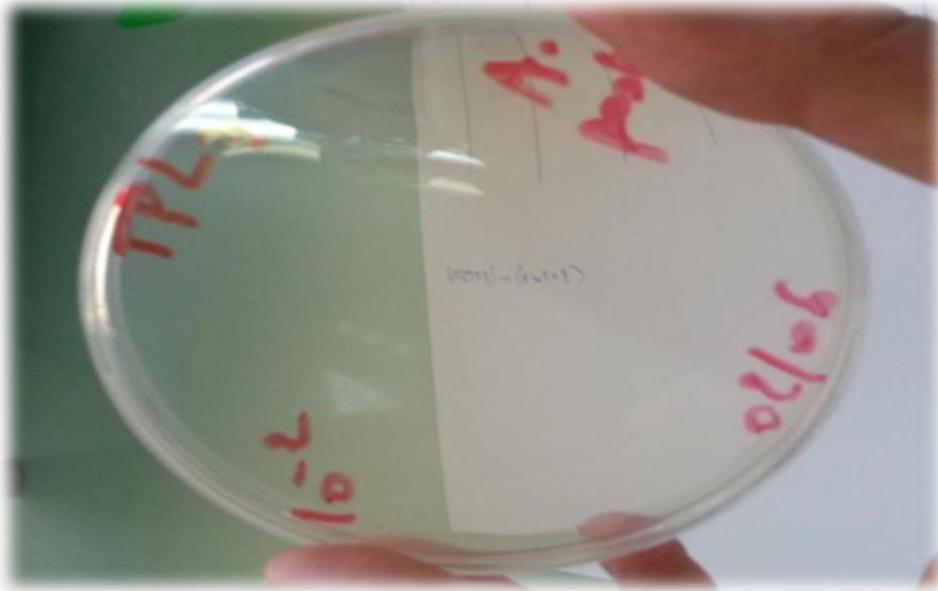




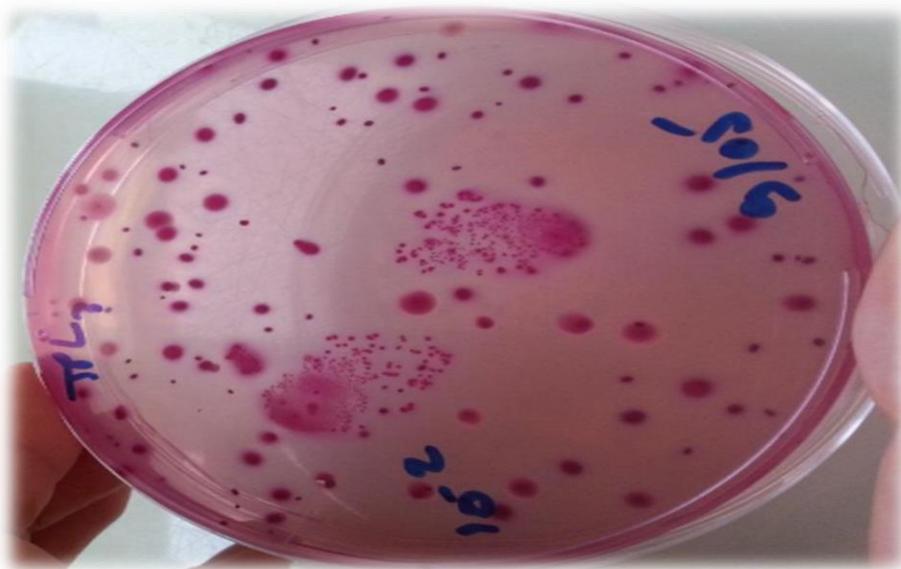
**Résultat levures & moisissure avant pasteurisation**



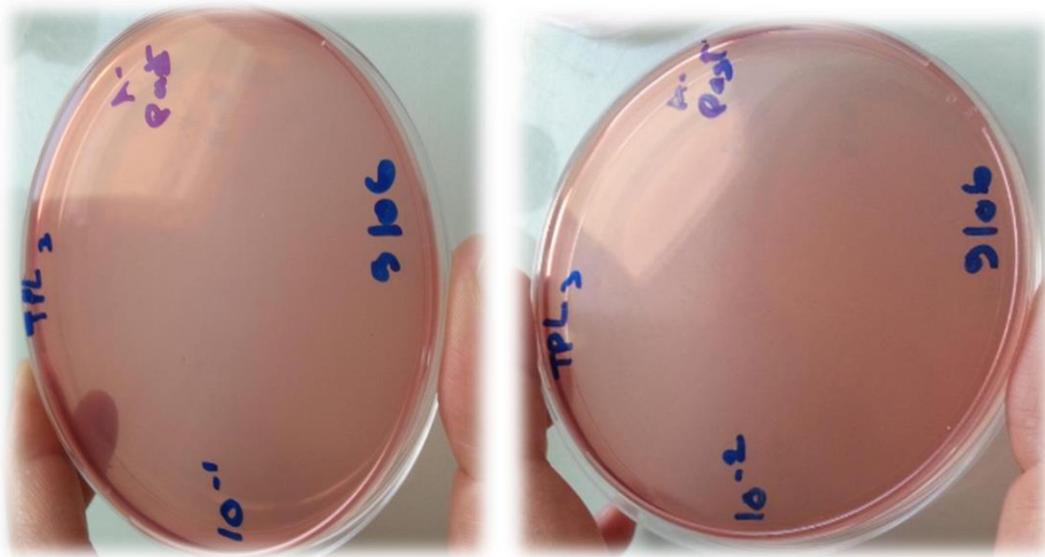
**Résultat FAMT avant pasteurisation**



**Résultat FAMT après pasteurisation**



**Résultat coliformes totaux avant pasteurisation**



**Résultats coliformes totaux après pasteurisation**



**Les échantillons du mixe**

**Evolution de la charge microbienne et la charge des Levures & Moisissures au cours du temps de mix avant et après Pasteurisation**

**Annexe 7**

## Résumé

Le système HACCP est un des outils de l'assurance qualité qui définit, évalue et permet la maîtrise des dangers qui menacent la salubrité des aliments. Ils se déroulent en 14 étapes résumées dans trois grandes phases :

Préparer l'étude (Etape 1à6), Analyser les dangers (Etape 7,8 & 9) et Formaliser l'assurance qualité & sécurité (Etape 10à14).

Notre stage de 4 mois au niveau d'une unité de l'industrie laitière « DANONE AKBOU », nous a permis une contribution à la mise en place du système HACCP en suivant la démarche de ce système appliqué lors de processus de fabrication de Yaourt étuvé ferme « Yaoumi » & Yaourt « Activia ».

En effet, trois types de danger (biologiques, chimiques et physiques) ont été déterminés et trois CCP & cinq PRPo ont été identifiés et qui ont exigés par la suite, la mise en place d'un système de surveillance pour leur maîtrise. De plus nous avons validé la pasteurisation de quoi et comment après de nombreuses expériences réalisés.

**Mots clé :** Système HACCP, CCP, PRPo, Analyse des dangers, Yaourt

---

## Abstract

The HACCP system is one of the quality assurance tools that defines, evaluates and controls hazards that threaten food safety. They take place in 14 stages summarized in three main phases:

Prepare the study (Step 1 to 6), Analyze the hazards (Step 7, 8 & 9) and Formalize quality & safety assurance (Step 10 to 14).

Our 4-month internship at a dairy industry «DANONE AKBOU», allowed us to give contribution to the implementation of the HACCP system by following the approach of this HACCP system applied during the manufacturing process of the yogurt "Yaoumi" & yogurt "Activia".

Indeed, three types of danger (biological, chemical and physical) were determined and three CCP & five PRPo were identified and which subsequently required the establishment of a monitoring system for their control. In addition, we have validated pasteurization after many experiments.

**Keywords:** HACCP system, CCP, PRPo, Hazard analysis, YOGURT

## المخلص

يعد نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة أحد أدوات ضمان الجودة التي تحدد وتقيم وتتحكم في المخاطر التي تهدد سلامة الأغذية. تتم في 14 مرحلة تتلخص في ثلاث مراحل رئيسية:  
قم بإعداد الدراسة (الخطوة 1 إلى 6) ، وحلل المخاطر (الخطوة 7 و 8 و 9) وقم بإضفاء الطابع الرسمي على ضمان الجودة والسلامة (الخطوة 10 إلى 14).  
سمح لنا تدريبنا لمدة 4 أشهر في إحدى وحدات صناعة الألبان "DANONE AKBOU" بالمساهمة في تنفيذ نظام HACCP باتباع نهج هذا النظام المطبق أثناء عملية تصنيع الزبادي المطهو على البخار.  
زبادي "يومي" و "أكتيفيا". في الواقع ، تم تحديد ثلاثة أنواع من المخاطر (البيولوجية والكيميائية والفيزيائية) وتم تحديد ثلاثة CCP وخمسة PRP والتي تطلبت لاحقًا إنشاء نظام مراقبة لمكافحتها. بالإضافة إلى ذلك ، قمنا بالتحقق من صحة بستره ماذا وكيف بعد إجراء العديد من التجارب.  
الكلمات المفتاحية: نظام HACCP ، CCP ، PRP ، تحليل المخاطر ، الزبادي