



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج

Université Mohammed El Bachir El Ibrahimy B.B.A

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

قسم العلوم البيولوجية

Département des Sciences Biologiques



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine des Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences alimentaires

Spécialité : Qualité des produits et sécurité alimentaire.

Intitulé :

Les bonnes pratiques d'hygiènes aux niveaux d'une
industrie fromagère cas Bordj Bou Arreridj

Présenté par:

Aidel Nour el Houda & Djelal Fatma & Gassa Ferial

Soutenu le 24/06/2023, Devant le Jury:

	Nom & Prénom	Grade	Affiliation / institution
Président :	M. MERIBAI Abdelmalek	MCB	Université de Bordj Bou Arreridj
Encadrant :	M. ALILI Dahmane	MCB	Université de Bordj Bou Arreridj
Examineur :	Mme. BELALMI Nour Elhouda	MAA	Université de Bordj Bou Arreridj

Année Universitaire 2022/2023

Remerciement

*Nous devons remercier tout d'abord « **ALLAH** » le tout puissant, qui nous a donné la puissance, la volonté et la patience pour élaborer ce travail*

*Nous exprimons toute notre gratitude et nos sincères remerciements à notre encadrant Dr. **ALILI Dahmane**, pour avoir accepté de nous encadrer, ses conseils et orientations ainsi que pour la gentillesse, la confiance, ses encouragements qu'elle nous a donné tout au long de réalisation de ce travail.*

*Nous tenons également à remercier Dr **MERIBAI Abdelmalek** d'avoir accepté de présider notre jury.*

*Nous tenons à remercier Dr **BELALMI Nour Elhouda** d'avoir accepté d'examiner. Ici l'expression de notre reconnaissance et notre respect.*

Nous souhaitons également à remercier tout le personnel de la fromagerie Walid Enfin, nous remercions tous ceux qui nous ont aidés ou qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

Dédicace

Je dédie cet ouvrage

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

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

A mon père qui a tant fait pour moi et m'a tout donné de beau tout au long de mon parcours scolaire.

A mon mari et mon soutien qui m'ont soutenue et encouragée

A ma sœur et mon frère ceux qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail.

A ma famille, mes proches et ceux qui me donnent de l'amour et de la vivacité

NOUR EL HOUDA

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

À ma chère mère pour son amour, son encouragement et ses sacrifices.

À mon père pour son affection et la confiance qu'il m'a accordé.

À mes frères (Mounir, Zineddine, Zakaria et Mohammed Anis) et mes sœurs (Sara et Asma) qui m'avez toujours soutenu et encouragé tout au long de mon parcours.

À mes binômes (Nour El Houda et Ferial) pour leur sympathie.

A tous mes enseignants depuis le primaire jusqu'à l'université

À ma toutes les personnes qui m'ont poussé et motivé et qui ont su me soutenir et m'ont prodigué tout au long de ma scolarité.

FATMA

Dédicace

Je dédié ce modeste travail à

Mes chers parents que dieu accorde santé et longue vie pour leur amour, soutien et encouragement.

A mon frère salah pour le soutenir et le motiver

A tout la famille et mes chers amies Aïcha et Marwa et Sana pour soutenir et encouragement

A mes collègues Nour et Fatma

Sans Oublier tout les professeurs que ce soit du primaire du moyen du secondaire ou de l'enseignement supérieur

FERIEL

Liste des abréviations

BPH : bonnes pratiques d'hygiène

HACCP : hazard analysis critical control point (analyse des danger-points critiques pour leur maîtrise)

SARL : société a responsabilité limité

PRP : programmes pré-requis

ISO : international organization for standardization (organisation internationale de normalisation)

PMS : plane de maitrise sanitaire

JORA : journal officiel de la république algérienne

EST : extrait sec totale

TH : taux d'humidité

HVAC: heating, ventilating and air conditioning

MP : matière première

PF : produit fini

AFNOR : association française de normalisation

Liste des tableaux

Numéro	Titre	page
01	Le niveau d'éclairage mesuré au plan de travail	09
02	Conception construction des lieux de travail	22
03	L'aménagement de l'entreprise	23
04	Fonctionnement de l'entreprise	24
05	Plan de nettoyage et désinfection de l'atelier de production	26
06	Nettoyage et désinfection au niveau de l'entreprise	26
07	Les personnels de l'entreprise	27
08	Les programmes préréquis	28
09	Résultats des analyses physico-chimiques du fromage fondu	30

Liste des figures

numéro	Titre	Page
01	Les produits de l'entreprise	15
02	Fiche technique de l'entreprise	16
03	Présentation de site d'étude de fromagerie Walid	16
04	Schéma présente les étapes de fabrication du fromage fondu Walid	17
05	Détermination du pH de fromage fondu	19
06	Détermination du l'extrait sec totale et le taux d'humidité	19
07	Détermination de la teneur en matière grasse	21
08	Les solutions pH7.00 et pH4.00 pour l'étalonnage de pH mètre	21
09	Les résultats des analyses microbiologiques du fromage fondu	34

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction	1
Chapitre 1 : Les Fromages	3
1.1 Généralités.....	3
1.2 Définition.....	3
1.3 Le Fromage Fondu	3
1.4 Composition et valeur nutritionnelle	3
1.5 Procédé de fabrication.....	4
Chapitre 2: Maitrise les bonnes pratiques d'hygiène.....	7
2.1 Définition.....	7
2.2 Maitrise Des Locaux	7
2.3 La conception et agencement.....	7
2.4 Les sols, murs et les plafonds	8
2.5 Les ouvertures	8
2.6 L'aération, ventilation et éclairage	8
2.7 La Maitrise des équipements.....	9
2.8 Le personnel.....	10
2.9 Nettoyage et désinfection.....	10
2.10 Plan de lutter contre nuisible.....	11
2.11 Les technologies de froide et de chaud.....	11
2.12 Les autocontrôles.....	12
2.13 La gestion des déchets	12
Partie expérimental	
Chapitre 3: Présentation de l'entreprise.....	15

3.1	Présentation de la fromagerie Walid	15
3.2	Une petite histoire	15
3.3.	Les différentes gammes fabriquées.....	15
3.4	Fiche technique de l'entreprise:.....	16
3.5	Localisation de l'entreprise	16
3.6	Diagramme de fabrication de fromage fondu	17
Chapitre 4 : Evaluation de la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène.....		18
4.1	Matériel et méthodes.....	18
4.1.1.	Analyse d'eau de mélange	18
4.1.2.	Analyse de fromage	18
4.1.2.1.	Analyse physicochimiques	18
5.2	Etalonnage des appareils de laboratoire	21
5.3	Conception et construction des lieux de travail	22
5.4	Aménagement	23
5.5	Fonctionnement	24
5.6	Nettoyage et désinfection.....	26
5.7	Le personnel.....	27
6.1	L'eau de mélange	30
6.2	Résultats des analyses du fromage fondu	30
Conclusion.....		35

Références bibliographiques

ANNEXES

Résumé

Abstract

ملخص

Introduction

La sécurité sanitaire des aliments a évolué parallèlement au développement considérable des industries agroalimentaires dans les pays développés depuis les années soixante (**Branger et al. 2007**).

Les crises sanitaires majeures des années 90, (maladie de la vache folle, grippe aviaire, listéria, etc.) ont également conduit à un renforcement des réglementations au niveau mondial visant la sécurisation sanitaire de l'offre alimentaire sur les marchés agricoles et agroalimentaires (**Lewandowski-Arbitre, 2006**).

Pour pallier ce problème de confiance, les acteurs de ce secteur ont décidé d'établir et d'appliquer différentes démarches qualité. Ce sont entre autres les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) qui sont l'ensemble des opérations visant à garantir l'hygiène et la bonne qualité sanitaire des aliments, ou encore la démarche HACCP (Hasard Analysis Critical Control Point) qui permet l'analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise. (**Guides Des Bonnes Pratiques, 2005**).

La filière de production et la transformation des fromages a toujours été un domaine très réglementé à cause des dangers et risques associés aux pratiques non hygiéniques (**Birca, 2009**). Ces risques de contamination existent pour toute entreprise qui fabrique, vend ou transporte des produits laitiers. Ils peuvent intervenir à n'importe quel maillon de la chaîne et représentent la succession d'étapes par lesquelles le produit passe de l'entrée à la sortie de l'installation.

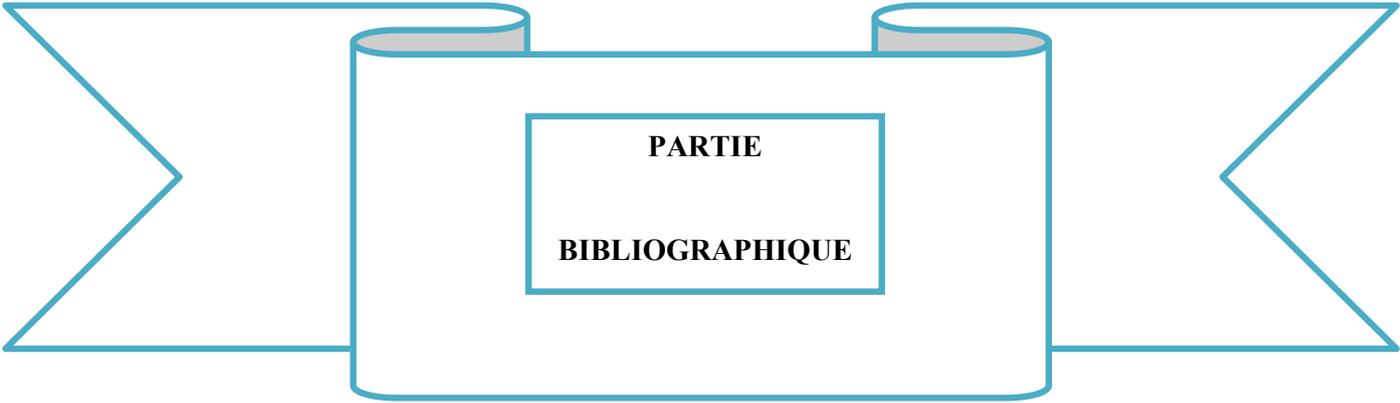
Ces risques de contamination peuvent être mieux maîtrisés grâce à la mise en place des procédures basées sur les bonnes pratiques d'hygiène et les principes HACCP.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude, qui consiste en la contribution à la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène au niveau de la ligne de fabrication du fromage fondu au sein de l'entreprise « Walid cheese » pour but d'assurer l'hygiène (sécurité et salubrité) des aliments.

L'objectif de cette étude est de mettre en place un système de management de la sécurité des denrées alimentaires, pour but d'assurer l'hygiène (sécurité et salubrité) des aliments par l'application des règles des bonnes pratiques d'hygiène.

Notre approche pratique dépend de la réponse à la question suivante : **Est-ce que l'entreprise respecte les bonnes pratiques d'hygiène ? Et est-ce qu'elle peut garantir la sécurité et la salubrité de ses produits ?**

Notre travail s'articulera autour d'une étude bibliographique. Nous présenterons, en premier partie des généralités sur le fromage, et le deuxième chapitre traite la maîtrise des bonnes pratiques d'hygiène. Une étude expérimentale illustre la présentation de l'entreprise et ses produits et pour l'évaluation des bonnes pratiques hygiènes.



Chapitre 1 : Les Fromages

1.1 Généralités

Dans la conception traditionnelle, le fromage est le résultat de la coagulation du lait par un ensemble d'enzymes coagulantes, connues sous le nom de présure, suivie de l'élimination partielle du lactosérum (égouttage). Ce qui donne un caillé, qui est à l'origine du fromage (Eck et Gillis, 1997).

La consommation de fromage présente plusieurs avantages pour la santé, car il est riche en protéines, en calcium et en vitamines. Cependant, il est également riche en matières grasses et en sodium, et doit donc être consommé avec modération dans le cadre d'une alimentation équilibrée.

1.2 Définition

Selon le codex alimentaires, c'est le produit affiné ou non affiné de consistance molle ou semi – dure, dure ou extra -dure qui peut être enrobé et dans lequel le rapport protéines de lactosérum/caséine ne dépasse pas celui du lait (St - Gelais et Tirard-Collet,2002).

1.3 Le Fromage Fondu

Est un produit obtenu par la fonte et l'émulsification, à l'aide de la chaleur, de fromage ou d'un mélange de fromages affinés ou non, additionné également d'autres produits laitiers, tels des beurres et poudres de protéines laitières, met en œuvre différentes opérations de transformation et de stabilisation qui permettent l'obtention d'une multitude de produits aux textures et propriétés gustatives très variées. (Benyahia et Hamdadou, 2008).

1.4 Composition et valeur nutritionnelle

a. Composition

D'après Eck et Gillis (1997), les fromages fondus sont de vrais bâtisseurs de l'organisme avec leurs protéines, sels minéraux, vitamines et éventuellement de la matière grasse.

Protéines: Les fromages fondus sont des aliments très riches en protéines qui proviennent de la caséine modifiée dont une partie importante se trouve dégradée et solubilisée en oligopeptides et acides aminés.

Glucides: Les fromages affinés sont particulièrement dépourvus de glucides car la faible quantité de lactose restant dans le caillé après égouttage est transformée en acide lactique au cours de l'affinage. Il en est de même dans les fromages fondus additionnés de lactose et d'acide citrique au cours de la fabrication.

Lipides: Les lipides conditionnent l'onctuosité de la pâte du fromage. Les lipides du lait (triglycérides, phospholipides) se trouvent dans le fromage sous forme d'émulsions. Ce qui les rend plus digestibles.

Minéraux: Le fromage fondu apporte à l'organisme des minéraux comme le potassium, calcium, phosphore, magnésium et sodium

b. Valeur nutritionnelle

D'après **Feinberg (2002)** le fromage fondu comporte toutes les caractéristiques nutritionnelles essentielles des produits laitiers qui le composent. Il apporte à l'organisme la majorité des nutriments essentiels à un bon équilibre alimentaire. Il ne nécessite aucune préparation. C'est un excellent moyen d'apporter à notre corps les éléments énergétiques et structuraux nécessaires à son fonctionnement (lipides, glucides, protéines, minéraux et vitamines).

1.5 Procédé de fabrication

Le procédé de fabrication du fromage fondu se fait comme suit :

- **Sélection de matière première et contrôle de qualité**

La sélection de matière est fonction de la formule du produit que l'on veut obtenir. Toutes les matières premières sélectionnées feront l'objet d'un contrôle rigoureux avant utilisation quant à leur composition physicochimique, bactériologique et leur caractéristique organoleptiques (**Gillis et Eck, 1997**).

- **Ecroutage, découpage et broyage des fromages**

L'écroutage est réalisé traditionnellement par raclage ou brassage. Le broyage est une étape importante du traitement des matières premières, car il est indispensable de dissocier finement les fromages pour obtenir un fromage fondu homogène (**Gillis et Eck, 1997**).

- **Préparation de la formule**

La préparation du fromage consiste à

- Pesée des matières premières : la principale matière première des fromages fondu est le fromage auquel on associe souvent d'autre produit lactière, tout l'art du matière fondeur se trouve dans la sélection est le dosage harmonieux des matières premières (**Amadou et Said Amer, 2002**).
- Mélangé : on ajoute de l'eau et sels de fonte, puis on effectue un pré broyage de l'ensemble pendant quelques minutes pour obtenir un mélange prêt à être fondu (**Gillis et Eck, 1997**).

- **Fonte proprement dite**

Des installations demies en continu ont été développées avec l'utilisation d'un cutter assurant le pré chauffage, la température atteinte sur ces installations permet d'obtenir une meilleure valeur stérilisatrice. La stérilisation est suivie d'un pré refroidissement jusqu'à 80-90°C, puis d'une étape spécifique de fonte : « le crémage » (**Gillis et Eck, 1997**).

- **Crémage**

Cette étape est essentielle pour la fabrication des fromages fondus à tartiner en portion. L'importance du crémage a une influence primordiale sur la texture finale du produit (Luquet, 1985).

- **Homogénéisation**

L'homogénéisation améliore la stabilité de l'émulsion de la matière grasse en diminuant la taille des globules gras ; elle améliore la consistance, la structure, l'apparence et l'onctuosité des fromages fondus (Gillis et Eck, 1997).

- **Conditionnement**

Le conditionnement s'effectue dans une feuille en aluminium vernis sur les deux faces, la feuille est préformée par pression sur la machine sous forme d'une coquille qui après remplissage avec la pâte fondue reçoit un couvercle avant l'accomplissement du scellage (Boutonner, 2000).

- **Refroidissement et stockage**

Les produits sont stockés mis en carton dans des entrepôts dont la température se situe autour de 10 à 15°C (Gillis et Eck, 1997).

- **Conservation**

Le fromage fondu est un produit de longue conservation. Conservation qui est rendue possible grâce au traitement thermique et à la présence de sels de fonte (Gaucheron, 2004).

Chapitre 2:Maîtrise les bonnes pratiques d'hygiène

2.1 Définition

Les principes généraux d'hygiène, connus sous le nom de bonne pratique d'hygiène (BPH) ou bonne pratique de fabrication(BPF) sont les fondements sur lesquels un système HACCP plus spécifique est basé (**Hathway, 2006**).

Les bonnes pratiques d'hygiène (encore appelées « programme pré-requis » ou (PRP par l'ISO 22000) sont les conditions et activités de base nécessaires pour assurer des conditions d'hygiène des aliments appropriées tout au long de la chaîne alimentaire.

Les Bonnes Pratiques d'Hygiène représentent les mesures de maîtrise de base prises par les professionnels pour assurer l'hygiène des aliments, c'est à dire la sécurité et la salubrité des aliments (**Anonyme 7**).

2.2 Maîtrise Des Locaux

L'entretien des locaux joue un rôle majeur dans la sécurité alimentaire et est une partie intégrante au sein du contenu de la formation hygiène alimentaire .la cuisine est le local de préparation des aliments et en quelque sorte l'endroit caché de la restauration .pourtout, c'est aussi l'endroit où il y a plus de risque de contamination des aliments, d'où l'importance d'un entretien irréprochable .la réglementation

On impose aux restaurateur des gestes et pratiques précis permettant de limiter l'apport des germes provenant du matériel et des locaux (**Guide hygiène**)

2.3 La conception et agencement

La conception des locaux doit faciliter le travail à réaliser, assurer la sécurité des opérateurs et permettre une bonne conservation des matières sèches, notamment celles qui ont la capacité d'absorber certaines molécules malodorantes ou toxique (bentonite, bouchons, plaques de filtration, cartons ...).

Lors des opérations, des structures adéquates devraient être mise en place:

- a) Murs, cloisons et sols matériaux étanches, non absorbants, lavables et non toxique, surface lisses jusqu'à une hauteur appropriée Permettre de prévenir l'encrassement, le contact avec des matériaux toxiques, les déversements de particules dans les denrées alimentaires et la formation de condensation et de moisissures indésirable sur les surfaces
- b) Permettre la mise en œuvre de bonne pratique hygiène, notamment prévenir la contamination et en particulier lutter contre les organismes nuisibles.
- c) offrir des conditions de manutention et d'entreposage adéquates, et notamment une régulation de la température et une capacité suffisante pour maintenir les denrées alimentaire à des températures appropriées qui puissent être vérifiées et si nécessaire enregistrées

Les locaux et leurs annexes, dans lesquels les denrées alimentaires sont manipulées, doivent :

- Être de dimensions suffisantes, eu égard à la nature de leur utilisation, du personnel requis, des équipements et matériels employés ;
- Avoir des espaces d'entreposage séparés des matières premières et des produits transformés
- Recevoir les aménagements indispensables pour assurer une garantie suffisante contre l'installation d'insectes, de rongeurs et autres animaux et les pollutions extérieures, notamment, celles provoquées par les intempéries, les inondations et la pénétration de poussières **(JORA, 2017)**

2.4 Les sols, murs et les plafonds

- **Les sols:** doit être aménagé de manière à permettre l'évacuation des effluents Liquide.
- **Les murs:** doivent avoir une surface lisse jusqu'à une hauteur appropriée en fonction des opérations auxquelles les locaux sont affectés.
- **Les plafonds:** doivent être conçus et construits de manière à permettre le maintien en permanence de l'état de propreté, à empêcher l'encrassement, à réduire la condensation et l'apparition de moisissures indésirables ainsi que déversement de particules sur les denrées alimentaires ou les surfaces susceptibles d'entrer en contact avec celles-ci

2.5 Les ouvertures

Prévention contre effraction, système préventifs contre les entrées de nuisible **(Baynaude, 2006)**.

Les fenêtres et autres ouvertures doivent être conçues de manière à prévenir l'encrassement, celles qui peuvent donner accès sur l'environnement extérieure doivent, en cas de besoin, être équipées d'écrans de protection contre les insectes facilement amovible pour le nettoyage. Lorsque l'ouverture des fenêtres entrainerait une contamination, les fenêtres doivent rester fermées et verrouillés pendant la production.

2.6 L'aération, ventilation et éclairage

a) L'aération

Dans les locaux affectés au travail, l'aération doit avoir lieu soit par ventilation mécanique, soit par ventilation naturelle permanente, soit par ventilation mixte et assurer un volume d'air minimal par occupant et ce.

Un système de ventilation mécanique, naturelle ou mixte pour le renouvellement de l'air doit être installé dans les locaux sis en sous sol ou dans ceux où s'effectuent des travaux à l'abri de la lumière du jour **(JORA, 1991)**

b) La ventilation

Une ventilation adéquate naturelle ou mécanique devrait être prévue, en particulier pour:

- assure un renouvellement de l'air
- minimiser la contamination des produits alimentaires
- éviter les odeurs susceptibles d'affecter la comestibilité des aliments
- empêcher l'humidité, due au nettoyage notamment, afin de garantir la sécurité et la salubrité des aliments.

La qualité de l'air produite doit être contrôlée pour prévenir la contamination microbiologique aérienne. Des systèmes de surveillances sont en place dans les zones à risque.

Les orifices de ventilation sont munis d'un grillage ou de tout autre dispositif de protection en un matériau résistant à la corrosion. les grillages doivent être aisément amovibles en vue de leur nettoyage.

c) éclairage

Les locaux emplacements de travail, zones de circulation, de manutention et autre installations doivent être éclairés, de façon à assurer le confort visuel et ne provo aucune affection oculaire (**JORA, 1991**)

Le tableau ce dessous représente les niveaux d'éclairément mesurés au plan de travail :

Tableau 1 : les niveaux d'éclairément mesurés au plan de travail (**JORA, 1991**)

Locaux affectés au travail et leur dépendance	Valeur minimales d'éclairément
Voies de circulation intérieure	40 lux
Escalier et entrepôts	60 lux
Locaux de travail, vestiaires, sanitaires	120 lux
Locaux aveugles affectés à un travail permanents	200 lux

- L'éclairage doivent être conçus et installés de manière à minimiser l'accumulation de poussière et de débris .ils sont maintenus propres et son poussière.

2.7 La Maitrise Des Equipements

La conception, l'installation, l'entretien, l'utilisation et l'étalonnage de l'équipement susceptible d'altérer la salubrité des aliments sont les points majeurs de ce programme préalable (**Vignola, 2002**).

Selon (**Quittet et Nellis, 1999**), les équipements et ustensiles doivent être construits d'un matériau résistant à la corrosion. Les surfaces alimentaires doivent être non absorbantes,

non toxiques, lisses, sans piquages et inaltérables par les aliments et doivent pouvoir supporter un nettoyage et un assainissement répété.

Il faut appliquer le programme d'entretien préventif de façon à ne pas créer de danger physique ou chimique et à ne pas augmenter les dangers biologiques. Le programme pour l'équipement contient notamment une liste des équipements nécessitant un entretien régulier, des instructions et fréquences d'entretien, la consignation des activités effectuées ainsi que la raison de ces activités (Vignola, 2002).

2.8 Le personnel

L'homme est le principale vecteur de contamination dans les établissements du secteur alimentaire, car il est naturellement porteur de germes sur les mains, les vêtements, les cheveux, le nez, la bouche, etc. (Quittet et Nellis, 1999).

Ainsi, l'établissement doit disposer d'un programme de formation et de sensibilisation touchant l'hygiène alimentaire pour tous ses employés et la formation technique appropriée à la complexité du procédé de fabrication et aux tâches assignées. Il faut dispenser la formation dès l'embauche et faire des mises à jour à fréquence régulière par la suite. Les responsables de processus particuliers comme l'étalonnage, l'entretien d'équipements et le nettoyage et l'assainissement doivent également avoir reçu la formation appropriée.

Outre la formation, le programme concernant le personnel doit comprendre une politique qui couvre des points comme la propreté et le comportement des employés afin de prévenir la contamination des produits alimentaire, l'accès du personnel et des visiteurs afin de prévenir la contamination croisée. Il prévoit également des mesures visant à empêcher des personnes que l'on sait atteinte d'une maladie transmissible, porteuse d'une tel maladie ou présentant des coupures ou plaies ouvertes de travailler dans les zones de manutention des aliments. La politique d'hygiène de l'entreprise doit être connue de tous les employés et faire l'objet de vérification et de suivi constant (Vignola, 2002).

2.9 Nettoyage et désinfection

Une préoccupation très vive dans l'industrie laitière est le nettoyage et la désinfection. D'ailleurs, selon un adage de l'industrie, « les deux mamelles de l'hygiène sont le nettoyage et la désinfection ». Ils regroupent un ensemble d'activités essentielles pour assurer la qualité des produits fabriqués et pour protéger les consommateurs contre les microorganismes pathogènes. Un programme de nettoyage et de désinfection inefficace favorisera les problèmes de contaminations croisées et une augmentation de la charge microbienne des produits, entraînant potentiellement une diminution de la durée de vie des produits et des toxi-infections alimentaires chez les consommateurs (Vignola, 2002).

Selon (**Zusatz et Montlahuc, 1999**), la maitrise du nettoyage et de la désinfection est parfaitement possible en respectant un certain nombre de règles d'hygiène. Il convient notamment de nettoyer régulièrement les surfaces en contact avec les produits alimentaires en prenant toutes les précautions pour éviter la corrosion.

Ainsi, l'établissement doit avoir un programme pour le nettoyage et la désinfection des équipements et des locaux, principalement pour les zones de production, de transformation et d'entreposage des aliments. Ce programme définit les exigences applicables aux équipements et locaux à nettoyer, les produits chimiques utilisés et la concentration nécessaire, les instructions de démontage s'il ya lieu (**Vignola, 2002**).

2.10 Plan de lutter contre nuisible

Un dispositif de lutte efficace contre l'intrusion de nuisibles (rongeurs, insectes) dans les locaux de travail doit être mis en place.

Etablir un plan de lutte contre les rongeurs et les insectes (volants, rampants et autres nuisibles):

- plan avec légende (nature du produit et/ou type de piège) de l'établissement ou figurent les emplacements numérotés des appâts et pièges (ces repères doivent se retrouver dans l'établissement et ses abords)
- descriptive de toutes les mesures mises en œuvre: sac, pièges, moustiquaire, avec localisation éventuelle de ces pièges, traitement d'ambiance)
- fiches techniques des produits employés avec numéro d'homologation
- rapport de visite détaillés avec indication des actions conduites pendant le contrôle et des mesures de maîtrise et /ou correctives prescrits.
- Toute anomalie relevée doit être enregistrée et donner lieu à la mise en place d'action correctives.

2.11 Les technologies de froide et de chaud

Des modes de prévention des risques microbiologiques basés sur la maîtrise de paramètres mesurables, caractéristiques des technologies du froid et du chaud. d'autres moyens de décontamination (ultra haute pression, ionisation...), relevant de paramètres physiques mesurables. (**Bonne et al, 2013**).

◆ Technologie du froid

- La réfrigération Véhicules frigorifiques de transport
- Le refroidissement rapide et la liaison de froid
- La congélation
- La décongélant

◆ **Technologie du chaud**

- Règle propres à la cuisson
- Règle communes à la pasteurisation et à la l'appertisation

2.12 Les autocontrôles

Pour éviter l'apparition de perte des produits ou du TIAC chez les consommateurs due a une surpopulation en germes pathogènes ou banals dans le produit fini ,la conformité de ce dernier doit être maitrisée par des autocontrôles bactériologiques et par la vérification de l'étiquetage (**Codex Alimentarius,2005;bonne et al,2005**).

Les autocontrôles bactériologique pratique les produits finis se caractérisent par un temps de réponse relativement long .dans ces conditions il n'est pas possible d'attendre le retour des poursuivre la fabrication ou même de les attendre pour libérer les produits.

En conséquence , les autocontrôles de produits finis ont une valeur vérification de l'efficacité des bonnes pratiques d'hygiène ou du plan HACCP mis en œuvre .des résultats défavorables ne permettent pas d'engager d'action correctives sur les produits mais doivent amener à reconsidérer et à améliorer les bonne pratiques mises en œuvre ainsi que le plan HACCP.

Dans le cadre de l'analyse du danger prévu dans l'étude HACCP, l'analyse de produits en cours de fabrication, à différentes étapes de la production, permet d'évaluer l'impact de chacune d'entre elles en termes de réduction ou d'accroissement des dangers.

Les résultats d'analyse pour être interprétables doivent répondre à certaines règles de cohérence basées sur l'importance relative de populations bactériennes et de leurs sous populations.

2.13 .la gestion des déchets :

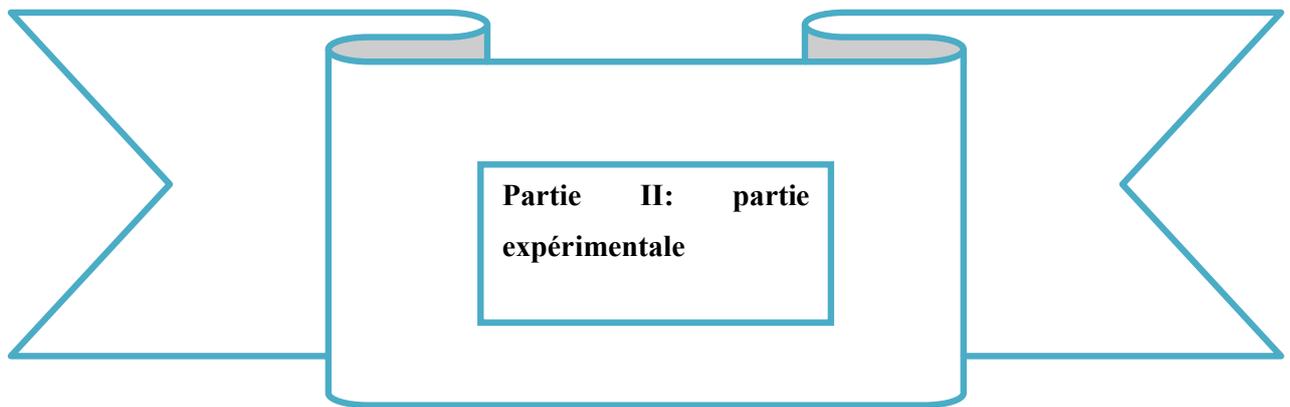
Le terme déchets regroupe : les cartonnages, les emballages, les résidus issus des préparations en cuisine (parage, épluchage...), ainsi que les détritrus non consommés ramenés des salles de restauration.

Le traitement des déchets requière la plus grands attention car ils sont, par définition, particulièrement contaminants pour se prémunir des contaminations par les déchets, il convient de respecter quelques règle :

- Eliminer au plus vite les emballages en cartons et en bois en transvasant les produits dans des caisses propres
- Utiliser des poubelles qui ferment et équipées de sacs a usage unique
- Se laver et se désinfecter les mains après chaque manipulation de poubelle ou de déchets
- Nettoyer et désinfecter quotidiennement les poubelles présentes dans la cuisine

Chapitre 2: Maitrise les bonnes pratiques d'hygiène

- Ne pas entrer les poubelles de la voirie dans les locaux de fabrication .les stocker à l'extérieur ou dans un local fermé réservé uniquement à cet usage.



Chapitre 3: Présentation de l'entreprise

3.1 Présentation de la Fromagerie Walid:

La fromagerie Walid à été fondée en 2005 crée par monsieur BICHARI Mustapha, elle est née d'une véritable passion pour la production du fromage.

La fromagerie connue par ses produits de haute qualité fabriqués par une équipe qui dépasse aujourd'hui les cents personnes en suivant toutes les étapes de production, de la matière première jusqu'à le produit fini.

3.2 Une petite histoire:

La fromagerie Walid existe depuis 2003, elle été crée par monsieur BICHARI Mustapha.

Les débuts de la société ont commencé par la fabrication du yaourt qui a porté le nom du «coucouli» avec un nombre minimal des employés. 3 ans plus tard la fromagerie a changé de destination vers la fabrication du fromage fondu seulement ou la valeur productrice était 120 kilogrammes par jour et en donné la marque Walid sur leurs produits

3.3. Les différentes gammes fabriquées: dans cette présente figure n°1 illustre des différentes gammes des "produit Walid cheese

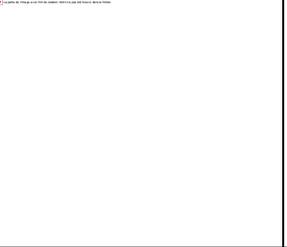
			
BARRE	BARQUETTE	SPECIAL PIZZA	PREPARATION FROMAGERE
			
MASSDAM	CHEDDAR	EDAM	GOUDA

Figure 01 : Les produits de l'entreprise

3.4 Fiche technique de l'entreprise:

La fiche ce dessous représente la fiche technique de l'entreprise (fromagerie Walid cheese) :

	Fiche technique de l'entreprise	
<ul style="list-style-type: none">• Raison sociale : Walid cheese• Nom et prénom de gérant : BICHARI Mustapha• Adresse de l'activité : Zone d'activité section161 groupe 68, BBA Algérie• Site web : www.Walidcheese.com• Statut juridique : S.A.R.L• Branche d'activité : Agroalimentaire• Année d'établissement : 2005		

Figure 02 : Fiche technique de l'entreprise

3.5 Localisation de l'entreprise :

Walid cheese se situe au niveau de la zone d'activité section 161 groupes 68, Bordj Bou Arreridj.

Figure 3: Présentation de site d'étude de fromagerie Walid (Google Map,2023)

3.6 Diagramme de fabrication de fromage fondu :

Le diagramme ci-dessous représente les étapes de fabrication de fromage fondu Walid :

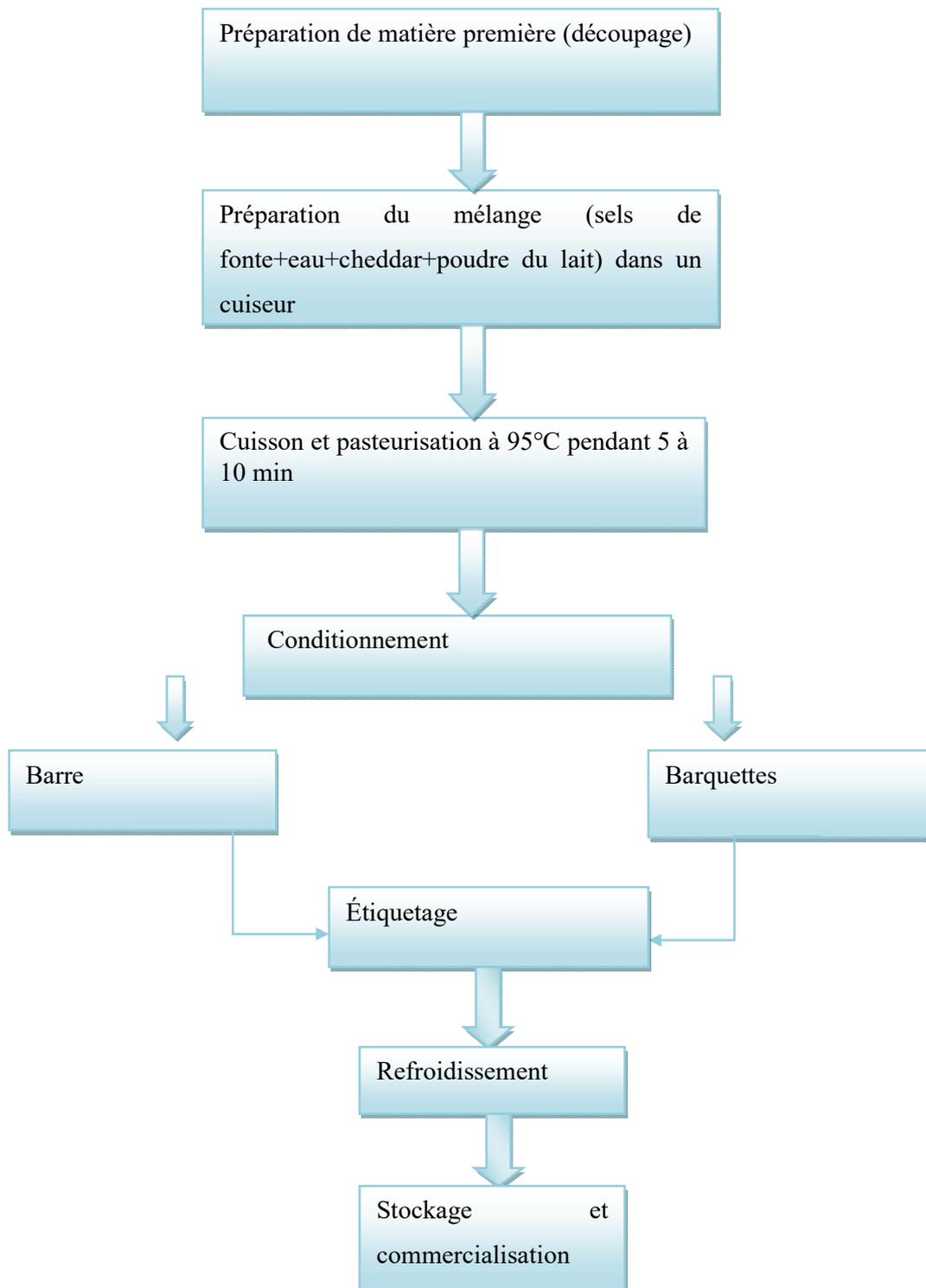


Figure 4: Schéma présente les étapes de fabrication du fromage fondu Walid

Chapitre 4 : Evaluation de la mise en place les bonnes pratiques hygiènes

4.1 Matériel et méthodes

4.1.1. Analyse d'eau de mélange

❖ **la dureté ou titre hydrométrique**

• **Principe**

C'est la détermination de la dureté de l'eau qui est due essentiellement aux ions Ca^{2+} et Mg^{2+} . Cette méthode consiste au titrage molaire des ions de calcium et de magnésium avec une solution (EDTA). Le noir érichrome est utilisé comme un indicateur coloré. Il donne la couleur rouge foncé ou violette en présence des ions de calcium ou de magnésium (Amargilios, 1986)

• **Réactifs et Appareillage**

- ✓ Solution tampon
- ✓ Noire Eriochrome
- ✓ EDTA
- ✓ Eprouvette gradée
- ✓ Bécher
- ✓ Agitateur magnétique

• **Mode opératoire:**

Mettre 50 ml d'eau de l'adoucisseur dans un bécher à l'aide d'une éprouvette gradée, puis ajouter 1 ml de solution tampon et 2 à 4 gouttes du noir Eriochrome, l'apparition d'une couleur violet foncé. A la fin, titrer la solution avec un solution d'EDTA à 0,01 mol/l jusqu'à l'obtention d'une couleur bleu foncé.

4.1.2. Analyse de fromage

4.1.2.1. Analyse physicochimiques

• **Mesure de pH**

L'opération consiste à introduire directement l'électrode de PH-mètre déjà étalonnée dans le produit fini (fromage fondu), et la lecture se fait directement sur le PH-mètre.



Figure 5: Détermination du PH de fromage fondu (photographie originale)

- **Détermination de l'extrait sec totale (EST)**

Le principe de cette méthode repose sur la dessiccation par l'évaporation de l'eau d'une quantité déterminée du fromage fondu. La matière sèche est exprimée en pourcentage %.

On pèse 3g de fromage fondu étalé sur une feuille d'aluminium , nous le mettons dans un dessiccateur à une température de séchage 120°C pendant 15 min ,l'eau s'évapore et il ne reste que la matière sèche , et la lecture se fait directement sur le dessiccateur.

- **Taux d'humidité**

L'humidité du fromage peut être directement calculée à partir de la teneur en matière sèche selon la formule suivant:

$$TH = 100 - EST$$



Figure 6: Détermination du l'extrait sec totale et le taux d'humidité
(photographies originales)

- **Mesure de la teneur de matière grasse**

La matière grasse est déterminée par la méthode de Gerber ou méthodes acido-butyrométrique.

- **Matériel:**

- _ balance analytique
- _ Butyromètre
- _ bain marie
- _ Centrifugeuse
- _ Pipette

- **Réactifs:** acide sulfurique, alcool iso amylique

- **Principe**

La détermination de la teneur en matière grasse est la dissolution des protéines du fromage par un mélange d'alcool iso amylique et acide sulfurique, puis à une séparation de la matière grasse par centrifugation, et à la fin, on effectue la lecture sur l'échelle du butyromètre.

- **Mode opératoire**

Dans un butyromètre on pèse 3g de fromage, et on l'entre dans la chambre du butyromètre puis on ferme le col par un bouchon. On ajoute l'acide sulfurique jusqu'à l'immersion du fromage, après avoir bouché l'ouverture, on place le butyromètre dans un bain marie à 85°C pendant 5min.

L'agitation se fait pendant 10 seconds. On répète l'opération (chauffage et agitation) jusqu'à dissolution de tous les composants du fromage.

On retire le butyromètre du bain marie et on agite puis on rajoute 1mL de l'alcool iso amylique et on complète par l'acide sulfurique (H_2SO_4) et on place dans une centrifugeuse pendant 5 min, la lecture se fait directement sur l'échelle du butyromètre et la teneur en matière grasse est exprimée en pourcentage.

- **Détermination de la teneur en matière grasse dans la matière sèche (MG/MS):**

La teneur en matière grasse dans la matière sèche correspond au pourcentage en masse de la matière grasse contenue dans la matière sèche du fromage. Elle doit être supérieure à 30%.

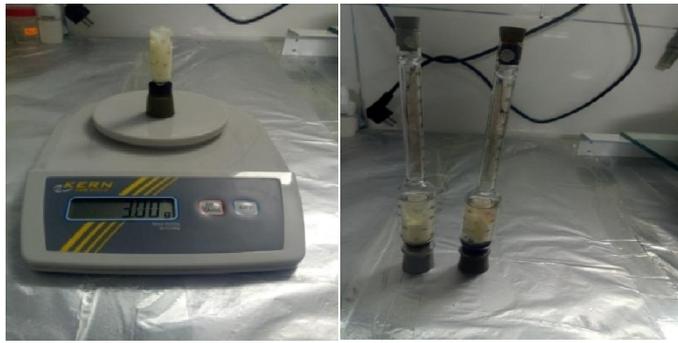


Figure 7: Détermination de la teneur en matière grasse (photographies originales)

5.2 Etalonnage des appareils de laboratoire

Le laboratoire d'analyse Walid cheese fait seulement l'étalonnage interne de pH-mètre chaque semaine.

L'ingénieur de Laboratoire commencer par placer l'électrode de pH mètre dans la solution pH égale 7, après environ 1 min, la mesure sera stable. Le compteur devrait alors indiquer un pH de 7, puis rincer l'électrode avec l'eau distillé, puis placer l'électrode dans la solution tampon de pH égale 4. Le pH-mètre doit indique une valeur la plus proche possible de pH égale 4, après la configuration, rincer l'électrode avec l'eau distillé puis placer la à nouveau dans le liquide d'étalonnage.

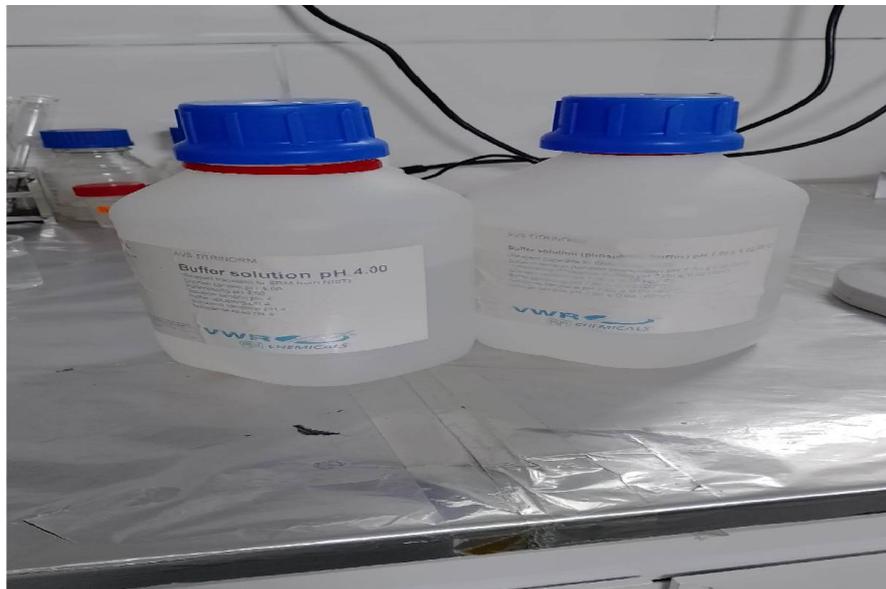


Figure 8 : Les solutions pH7.00 et pH4.00 pour l'étalonnage de pH mètre (photographie originale)

Chapitre 4 : Evaluation de la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène

5.3 Conception et construction des lieux de travail

Tableau 3 : conception construction des lieux de travail

Questions		Réponse	
Conception et construction des lieux de travail		OUI	NON
1	L'entreprise est-elle située:		
	a- Dans une zone industrielle?	×	
	b- Près d'un cours d'eau?		×
	c- Près d'une zone boisée?		×
	d- Près d'un champ cultivé?		×
	e- Près d'une zone urbaine?		×
2	Existe-il de pédiluves en inox ou des laves bottes avant de pénétrer dans le zone de production?	×	×
3	Existe-t-il un SAS permettant l'accès du personnel à chaque zone de fabrication?	×	
4	Existe-t-il des installations sanitaires (vestiaires, douche, lave-mains)?		
	• Sont-ils en nombre suffisants?	×	
	• Les vestiaires comportent-ils désennuies conformes en 2 ou 3 compartiments?	×	
	• Les vestiaires comportent-ils douches?	×	
	• L'accès vers les vestiaires se fait-il en passant par la zone de production?		×
	• Existe-t-il des toilettes?	×	
	• Sont-ils en nombre suffisants?	×	
	• Les toilettes sont-elles rattachées à la zone de production?		×
	• L'accès vers les toilettes se fait-il en passant par la zone de production?		×
• Les toilettes comportent-elles dans lavabos pour lavage de main?	×		

	<ul style="list-style-type: none"> • Sont-ils en nombre suffisant? • Les toilettes comportent-elle des essuie-mains? 	<p>×</p> <p>×</p>	
5	<ul style="list-style-type: none"> • Existe-t-il une séparation entre les différents domaines de l'usine • Stockage des produits alimentaire et produit dangereux? 	<p>×</p>	
6	<ul style="list-style-type: none"> • Existe-il un laboratoire interne à l'entreprise? • Laboratoire physico-chimique? • Laboratoire microbiologique? • Le laboratoire est-il suffisamment équipé et spacieux? 	<p>×</p> <p>×</p> <p>×</p>	<p>×</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> • Existe-il des fenêtre ouvertes? Avec ventilateurs-extracteurs d'air conformes 	<p>×</p>	

5.4 Aménagement

Afin de mettre en évidence les points sensibles concernant l'aménagement de l'entreprise, il y a lieu de répondre au questionnaire suivant

Tableau 4: l'aménagement de l'entreprise

Question		Réponde	
		OUI	NON
Aménagement			
1	<ul style="list-style-type: none"> • Les voies d'accès à l'entreprise sont-elle en ciment, carrelage? 	<p>×</p>	
2	<ul style="list-style-type: none"> • La déclinaison du sol permet-elle l'écoulement des eaux résiduaire? 	<p>×</p>	
3	<ul style="list-style-type: none"> • L'emplacement des équipements permet-il un nettoyage et un entretien adéquats? 	<p>×</p>	
4	a) Le système d'éclairage est-il protégé par un cache étanche?	<p>×</p>	<p>×</p>
	b) Les caches étanches constituent-ils des lieu d'accumulation de débris et de poussière?		
	<ul style="list-style-type: none"> • Le sol est-réalisé en matériau étanche et non absorbants? 		<p>×</p>

Chapitre 4 : Evaluation de la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène

6	<ul style="list-style-type: none"> Nature du revêtement du sol de la zone de production? Existe-il des crevasses dans les locaux de fabrication? 		
7	<ul style="list-style-type: none"> Existe-t-il des pores, des minis fissures et ou des crevasses ? 		x
8	<ul style="list-style-type: none"> Les lieux sont –ils ventilés? Existe-il-un système de filtration de l'air?(HVAC) Existe-il des grilles filtrantes empêchant l'introduction des insectes? 	x x	
9	<p>L'alimentation en eau s'effectue telle par le réseau de ville?</p> <ul style="list-style-type: none"> Existe –t-il des lieu pour le stockage d'eau? L'eau est traitée avant l'utilisation? (filtres à particules et filtres charbon actif)? Fréquence de control de l'eau? 		x x (citerne camion) x (TH chaque 2jour)
10	<p>a) Existe-il des lavabos pour le lavage des mains?</p> <p>b) Sont-ils en nombre suffisants?</p>		x 4
11	<ul style="list-style-type: none"> L'emplacement des équipements permet-il un nettoyage et un entretien adéquat? 		x

5.5 Fonctionnement :

L'évaluation des dangers se reportant au fonctionnement a nécessité également un questionnaire.

Tableau 5: fonctionnement de l'entreprise

Question		Réponses	
Fonctionnement		OUI	NON
1	Existe-t-il une circulation du personnel en tenue de travail dans le périmètre de l'usine ?	x	
	La matière première subie-telle des contrôles internes		

Chapitre 4 : Evaluation de la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène

2	<p>à la réception ? (visuel)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existe-il un lieu adéquat et conforme pour le stockage de la matière première ? • Les conditions de stockages de MP et PF sont ils favorables (température, humidité, aération) 	<p align="center">×</p> <p align="center">×</p> <p align="center">×</p>	
3	<p>Existe-il un lieu adéquat et conforme pour le stockage de l'emballage</p> <p>Les conditions de stockage sont-ils favorables ?</p>	<p align="center">×</p> <p align="center">×</p>	
4	<p>Existe-t-il schéma de circulation de matière première ?</p> <p>Existe-t-il un schéma de circulation du produit fini à l'extérieur de la salle de conditionnement ?</p>	<p align="center">×</p> <p align="center">×</p>	
5	<p>Le plan de circulation de chariots(ou matériels roulants) respecte t-il les règles de la marche en avants sans croisement ?</p>	<p align="center">×</p>	
6	<p>Existe-t-il des autocontrôles internes et externes ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nature des autocontrôles ? • Faites-vous appel à un laboratoire extérieur ? • Les comptes rendus sont-ils conservés et archivés ? 	<p align="center">×</p> <p align="center">Pc/80C</p> <p align="center">×</p> <p align="center">×</p>	
7	<p>Existe-t-il des programmes établis de mettre hors nuisance : les rongeurs et les insectes ?</p> <p>Le travail de lutter est-il effectué par du personnel interne à l'entreprise ?</p> <p>Existe-t-il une convention de prestation de services pour la lutte anti nuisibles (les rongeurs et les insectes) ? (oui active en Aout 2018)</p>	<p align="center">×</p> <p align="center">×</p>	<p align="center">×</p>
8	<p>Quel est le devenir du produit s'il présente une anomalie ?</p> <p>Soit complètement à jeter</p> <p>Soit vendu directement (dans un délai de 2moin sur le marché)</p> <p>Soit à offrir sur place (anomalies physiques)</p>	<p align="center">×</p>	

Chapitre 4 : Evaluation de la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène

Détruire le produit Retravaillé	×	
------------------------------------	---	--

5.6 Nettoyage et désinfection

Tableau 6: Plan de nettoyage et désinfection de l'atelier de production

Matériel (s) ou surface(s) concerné (s) par cette procédure : machines, pièces machines, bacs, caisses, palettes, plan de travail	
Mode opératoire	
Etapas préliminaires	Débarrasser les objets des souillures visibles, des déchets, des impuretés
Pré lavage	Eau chaude
Nettoyage	Détergent
Rinçage	Eau chaude
Désinfection	Désinfectant
Rinçage final	Eau froide si nécessaire (sauf si les instructions du fabricant précisent que le rinçage n'est pas recommander)
Etapas final	Laisser sécher

Tableau 7: Nettoyage et désinfection au niveau de l'entreprise

Questions		Réponses	
Nettoyage et désinfection		OUI	NON
1	Faites –vous appel à une société de services pour nettoyage et la désinfection de vos zones de fabrication et de vos équipements (obligatoire dans HACCP)	×	
2	Existe-t-il des procédures ou protocoles de nettoyage et de désinfection normalisée et validés pour tous les locaux ?	×	
3	Existe-t-il un responsable des opérations de nettoyage et de désinfection ?	×	
4	L'eau de nettoyage est-elle adoucie ?	×	

5	La zone de stockage des produits de nettoyage et de désinfection est-elle située à l'écart de : <ul style="list-style-type: none"> • Matière première ? • Ingrédients ? • Emballages ? 	× × ×	
6	Quels sont les moyens de dosage des produits de nettoyage et de désinfection que vous utilisez : <ul style="list-style-type: none"> • Système de dosage automatique ? • Autre ? (fiches technique des produits de nettoyage et de désinfection) 	×	
7	La dureté de l'eau de nettoyage est-elle connue ? <ul style="list-style-type: none"> • La dureté de l'eau est-elle prise en compte dans le choix des produits de nettoyage et de désinfection ? • La température de l'eau utilisée est-elle conforme aux données d'utilisation des produits de nettoyage et de désinfection ? 	× ×	×
8	Le matériel de nettoyage et de désinfection est-il nettoyé ayant rangement ? Le matériel de nettoyage et de désinfection est –il rangé dans un local prévu à cet effet ?	× ×	
9	Différents produits (produits purs/produits dilués)	×	

5.7 Le personnel

Tableau 8:les personnels de l'entreprise

Question		réponses	
		OUI	NON
	Personnel		
	Les règles ou consignes générales d'hygiène et de sécurité du personnel sont-elles correctement affichées ?	×	
	Existe-t-il un protocole de lavage des mains ?	× ×	

Chapitre 4 : Evaluation de la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène

	Si oui, est-il respecté par le personnel?		
	les robinets sont-ils à commande non manuelle	×	
	Le personnel porte-t-il des calots d'une manière convenables?	×	
	Le personnel port t-il des montre, bracelets et bijoux?		×
	Est –ce que manger, mâcher du chewing-gum sont interdits dans les lieux de travail?	×	
	Les charlottes sont –ils portés correctement par la plupart du personnel?	×	
	Existe-t-il des distributeurs de savon? Conforme	×	
	Existe-t-il un suivi médical du personnel?	× (2fois/ an)	

Tableau 9: Les programmes prerequis

Programme pré requis	Mesure de maitrise	Réponse
PRP Hygiène des locaux et bâtiments	<ul style="list-style-type: none"> • Etat de l'éclairage • Propreté de lieux • Séparation des zones • L'étanchéité des sols 	Oui
PRP eau et vapeur	<ul style="list-style-type: none"> • Qualité d'eau de citerne principale • Efficacité du filtre à sable • Efficacité du Charbon actif • Qualité de vapeur de la chaudière 	Non
PRP contamination croisée	<ul style="list-style-type: none"> • Flux de matière première et finis • Protection de la matière et des produits semi finis • Flux de personnel 	Oui
PRP gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> • Identification des zones • Hygiène des centenaires • Etat d'évacuation des déchets 	Oui

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 	Oui
PRP nettoyage et désinfection	<ul style="list-style-type: none"> • Bâtiment de préparation • Atelier de conditionnement • Air ambiant au niveau de l'atelier 	Oui
PRP lutte contre les nuisibles	<ul style="list-style-type: none"> • Insectes rampants • Insectes volants • Rongeurs 	Non
Transport et stockage	<ul style="list-style-type: none"> • Humidité et température • Hauteur d'empilement • Séparation des produits • Etat hygiénique 	Oui
PRP achat et réception de matière premières	<ul style="list-style-type: none"> • Etat hygiénique de réception des matières premières • Certificat de conformité 	Oui

Pourcentage d'évaluation des PRP : 90%

L'unité fonctionne conformément aux principes généraux d'hygiène alimentaire, les prérequis (BPH et BPF) sont élaborés d'une façon à garantir un niveau d'hygiène adéquat tout au long de la chaîne de fabrication du fromage fondu

Chapitre 4 : résultats et discussions

6.1 L'eau de mélange

- **La dureté de l'eau**

On ne connaît pas la valeur de la TH, on a seulement remarqué le changement de couleur de l'eau virait au bleu. L'ingénieur de laboratoire nous a informés que la valeur était conforme aux normes AFNOR 1986.

L'eau de process utilisée au niveau de WALID cheese est dure. Cette dureté peut être expliquée par la richesse de cette eau en ions calcium (Ca^{2+}) et magnésium (Mg^{2+}). En effet, selon **MARGAT et ANDREASSIAN (2008)**, les sels de calcium et magnésium sont à l'origine des phénomènes d'entartrage (précipitation sous l'action de la chaleur du bicarbonate de calcium sous forme de carbonate insoluble qui se dépose en forme de tartre) sur les parois des appareillages et canalisations.

6.2 Résultats des analyses du fromage fondu

Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 10 : résultats des analyses physico-chimiques du fromage fondu

Paramètre	Résultats	AFNOR1986
pH	5,65	5,60_5,85
EST%	32,46	40%
TH%	67,54	N.D
MG	11	16%
MG/MS%	33,88	38%

D'après les résultats obtenus, nous constatons que les paramètres mesurés à savoir le PH, matière grasse, extrait sec totale, rapport entre matière grasse et l'extrait sec totale sont conformes aux normes **AFNOR 1986**

D'après le tableau, le pH de fromage fondu égale 5,75 ce qui répond aux exigences de la norme AFNOR 1986, dont le pH exigé est compris entre 5,60 et 5,85.

Une stabilité du PH de fromages . En effet, l'ajustement du pH lors de la formulation du fromage fondu constitue une étape importante dans le procédé de fabrication. Cet ajustement permet d'obtenir un produit à consistance uniforme et sans variation dans le goût recherché. Pour cela, les sels de fonte permettent par leur tampon d'ajuster le PH du produit à la bonne valeur. Selon **Vignola , (2002)**

Cette acidification influence positivement sur la stabilité du fromage fondu en inhibant le développement de certaines bactéries pathogènes. Les bactéries responsables de la détérioration des aliments, d'intoxication alimentaire tolèrent rarement un pH inférieur à 4,5 et leur croissance est fortement ralentie entre 4,5 et 5,5 (ANONYME 3).

Le taux d'humidité à été égale 67,54 ce valeur est conforme aux normes rapportées par AFNOR 1986.

L'extrait sec totale du fromage à été égale 32,46, ce qui répond aux exigences de la norme AFNOR 1986.

Selon **Bauer *et al*, (2010)**, la durée de conservation d'un aliment est en relation directe avec son activité d'eau. La température, le ph, la lumière ...etc. sont certes des facteurs qui influencent cette durée de conservation, mais l'activité de l'eau reste le paramètre le plus important dans le contrôle cinétique de la croissance des microorganismes et des réactions chimiques et biochimiques qui peuvent se produire, de la fabrication jusqu'à sa consommation.

Le taux de l'extrait sec dans un fromage fondu dépend entre-autre de la quantité de fromage utilisé pour la fonte et du taux d'extrait sec des autres matières premières mises en œuvre pour la fabrication du fromage fondu (**Eck et Gillis, 1997**)

La teneur en matière grasse du fromage, à été égale 11 se concorde avec la norme rapportée par AFNOR 1986,

Selon **Jeanet *et al*, (2011)**, les principaux facteurs déterminant la durée de vie des lipides sont les réactions d'oxydation qui présentent une cause majeure de dégradation des aliments lors de leur conservation . Elles constituent souvent le facteur limitant de la conservation. La réaction d'oxydation des lipides est initiée entre les lipides des lipides le plus souvent polyinsaturés et l'oxygène.

Ce phénomène d'oxydation influence négativement sur la qualité organoleptique du fromage. En effet, d'après Henri et Jeans –Louis (1992) , le phénomène d'auto –oxydation (rancissement) des lipides insaturés, apparaît aux cours du stockage en présence d'air et d'oxygène . Ce qui constitue l'un des principaux facteurs de dégradation des aliments.

La MG sur l'ECT à été égale 33,88, la variation de ces valeur par rapport à celles rapportées par AFNOR 1986, qui exige une teneur de 40% est expliqué par l'effet de chaleur de dessiccateur sur le produit fini.

Les résultats des analyses microbiologiques du fromage fondu

Les microorganismes généralement recherchés sont des indicateurs de manque d'hygiène ou de mauvaise qualité de la matière première. Ces analyses microbiologiques permettent de vérifier si le produit ne présente aucun risque pour la santé du consommateur **(des analyses extérieur dans un laboratoire SIHA).**

Une absence totale de tous les germes dans le produit fini se conserve dans des bonnes conditions.

L'absence totale des microorganismes permet de déduire la salubrité du fromage fabriqué à l'unité WALID Par conséquent, ce fromage ne présente aucun risque du point de vue microbiologique pour la santé du consommateur.

Le produit est de qualité microbiologique satisfaisant.

Dans l'ensemble, le fromage fondu reste stable au cours de sa durée de conservation suite à l'interaction de plusieurs paramètres:

- Traitement thermique appliqué pendant le processus de fabrication qui vise à éliminer la flore banale et pathogène.
- Effet bactériostatique des sels de fonte qui peuvent ralentir très nettement la multiplication des microorganismes.
- Innocuité des matières premières (cheddar, poudre de lait, eau de procès) .
- Respect des bonnes conditions de stockage (4°C).
- pH acide du fromage fondu qui limite la prolifération de la plupart des bactéries pathogènes.
- La température optimale de croissance de listeria est entre 30 et 37°C



Figure 8: Les résultats microbiologiques du fromage fondu (Walid)

Résultat d'évaluation des bonnes pratiques d'hygiène

Au cours de notre travail nous avons réalisé une étude préliminaire comme conditions et 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 processus de fabrication du fromage fondu .nous nous somme servis d'un questionnaire vise les aspects suivants : l'infrastructure de l'établissement, le personnel, les matières premières, les équipements, nettoyage et désinfection.

Nous avons constaté que les bonnes pratiques d'hygiène au niveau de la fromagerie Walid étaient satisfaisantes avec quelques irrégularités mais ce n'est pas significatif.

les infrastructures de travail sont conformes, sauf quelques cas de défaillances.

Les équipements de travail sont conformes.

Les personnes de l'entreprise sont conformes, mais il faut les contrôler.

Conclusion

Conclusion

Le fromage fondu demeure le principal produit issu de la seconde transformation du lait. Connue comme aliment de valeur nutritionnelle non négligeable et comme source de plaisir gustatif, des études scientifiques confirment de plus en plus, que c'est un excellent produit alimentaire.

Du fait de son importance alimentaire et économique, on s'est intéressé dans cette étude à l'évaluation de l'application des bonnes pratiques hygiènes, la stabilité de fromage fondu fabriqué au niveau de la fromagerie Walid.

La fromagerie Walid met en place des systèmes de gestion de la sécurité alimentaire, tels que le système HACCP et les bonnes pratiques hygiènes pour garantir la sécurité alimentaire et la qualité de leurs produits .ces pratiques comprennent la mise en place de mesures de prévention et de contrôle pour réduire les risques de contamination microbiologique, chimique et physique des aliments.

D'après les résultats observés durant notre présente étude, on peut conclure que le fromage produite par l'industrie Walid chesse présente une très bonne stabilité et qualité hygiénique et sans danger pour le consommateur.

Il est effectivement important pour la fromagerie Walid de Bordj Bou Arreridj de poursuivre ses efforts pour se conformer aux normes internationales en matière de sécurité alimentaire. Voici quelques perspectives pour y parvenir :

- ✓ Evaluer les risques
- ✓ Mettre en place un plan HACCP
- ✓ Former le personnel aux bonnes pratiques d'hygiène
- ✓ Améliorer l'infrastructure de l'usine
- ✓ Renforcer le contrôle qualité
- ✓ Obtenir une certification sous la norme ISO 22000 pour démontrer la conformité aux normes internationales de sécurité alimentaire.
- ✓ Améliorer la traçabilité des matières premières et des produits finis.
- ✓ Sensibiliser les consommateurs à l'importance de la sécurité sanitaire

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- **Afnor, 1986** Etude de l'effet de la gomme de caroube brute sur les caractéristiques physico-chimiques et organoleptique du fromage fondu
- **Amadou et Said Amer, 2002** contribution à l'étude de stabilité du fromage fondu stérilisé: aspect physico-chimique. Mémoire diplôme d'étude universitaire appliquées (DAEA). Université M'hamed Bougara Boumerdas. Algérie. Pp 9-28.
- **Amargilios, 1986** Contrôle de la qualité des produits laitiers. Analyses physicochimiques. Edition AFNOR, 3ème édition, Lavoisier, paris
- **Anonyme3:** <http://www.guide-des-aliments.com/dietetique/Information/Microorganismes/AC-Bacteries-des-aliments.html>
- **Anonyme7:** https://fr.wikipedia.org/wiki/ISO_22000, consulté le 12 juin 2017
- **Bauer W, Badoud R, Loliger J, EtournaudA, 2010** « science et technologie des aliments : principes de chimie des constituants et de technologie des procédés »
Edition presse polytechnique, 720 p
- **Baynaude, 2006** guides des bonnes pratiques d'hygiène en restauration collective à caractere social en cours de validation auprès du comité d'hygiène publique de France. Page 31 32
- **Benyahia et Hamdadou, 2008** L'Utilisation des techniques d'aide à la décision pour la gestion des risques.
- **Birca A, 2009** «La sécurité alimentaire et analyse des risque en alimentation », Revue de Génie Industriel, ISSN 1313-8871, Université George Baritiu, Brasov, Roumanie, pp5-12.
- **Bonne R, P, L 2013** thèses Présentation de deux méthodes originales visant a facilite dans les IAA, la mise en œuvre des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication ainsi que de la méthode HACCP, tellesvque définies par le codex alimentarius. En SEVAB : pathologie, toxicologie, génétique et nutrition. Université de toulouse. Page 33.
- **Bonne R, Comberou L, Wright N, Boccas F , 2005** Code d'usage international recommandé : Principes généraux d'hygiène alimentaire, Appendice au CAC/RCP 1-1969 Rév., 4, (2003), ISBN : 92-5-20, ligne directive sur le HACCP, les bonnes pratiques de fabrication et les bonnes pratiques d'hygiène pour le PME de l ASEAN
- **Boutonner, 2000** Fabrication du fromage fondu, Technique de l'ingénieur
- **Branger A, Richer M, Roustel S , 2007** Micro biochimie et alimentation. Vol 1. Edition Educagri.
- **Eck et Gillis, 1997** Le fromage. 3ème édition. Lavoisier. Techniques et documentation, 891p
Eck, 1997 : Le fromage: de la science à l'assurance qualité. 3ème édition. Lavoisier.

Références bibliographiques

Techniques et documentation, Paris, pp 692-699. Le Fromage de la science à l'assurance-qualité.

- **Feinberg ,2002** Coparentalité et transition vers la parentalité : un cadre de prévention
- **Gaucheron, 2004** minéraux et produits laitiers, édition Tec et Dec Lavoisier p566, 581,582
- **Hathaway Steve 2006** Bonnes pratiques pour l'industrie de la viande
- **Jeantet R, Brulé G, Delaplace G, 2011** Génie des procédés appliqué à l'industrie laitière.
- **JORA N°24, 2017** Arrête interministériel de 16 avril 2017 fixant les conditions d'hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation humaine des denrées alimentaires.
- **JORA N°04, 1991** Arrête interministériel du 19 janvier 1991 relatif aux prescriptions générales de protection applicables en matière d'hygiène et de sécurité en milieu de travail.
- **Luquet, 1985** Laites et produits laitiers: vache, brebis, chèvre. V. 1: Les laits de la mamelle à la laiterie.- v. 2: Les produits laitiers: transformation et technologies.- v. 3: Qualité, énergie et tables de composition [1985)
- **Margat et Andreassian, 2008** L'eau, Idée reçue. Édition Le cavalier bleu
- **St - Gelais et Tirard-Collet, 2002** La décroissance une solution aux problèmes environnementaux inhérents à la société de consommation
- **Vignola, 2002** Science et technologie du lait: transformation du lait
- **Zusatz et Montlahuc, 1999** Réalisation industrielle du rinçage, du nettoyage et de la désinfection ; in : « Nettoyage et désinfection et hygiène dans les bioindustries ».Ed. Technique der documentation, Lavoisier, paris, 309-339.

ANNEXES

Annexe N°1 : Bulletin d'analyse physico-chimique (labo bio qualité EL SIHA)

PH	Taux d'humidité	69,26%	Dessiccation
pe	Extrait sec	30,74%	
Ch	Moisture greasse	11%	JORA
	Taux de matière grasse/ extrait sec	35,78%	

323

LABO BIO -QUALITE EL SIHA

LABORATOIRE D'ANALYSES ET CONTRÔLE DE LA QUALITE

BULLETIN D'ANALYSE
PHYSICO-CHIMIQUE
NC200322

Client : Etablissement Richari Amine
Nature du produit : Fromage fondu 270grs Walid
Reçu le : 06/02/2022
Adresse : Bordj Bou Arreridj.

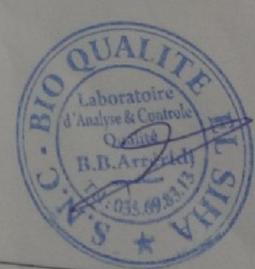
Observation : lot 02
 Date de fab : 06/02/2022
 Date d'exp : 06/03/2022

Déterminations	Résultats	Référence
PH	5,60	PH-mètre
Taux d'humidité	67,54 %	Envage
Extrait sec	32,46%	JO n°25-2014
Taux de matière grasse par rapport à l'extrait sec	32,34 %	JO n° 67-2014
Poids	270gr	Balance

Conclusion : Le produit est conforme avec sa fiche technique.

NB : Le prélèvement a été effectué par le soin du labo
 Le résultat ne concerne que l'échantillon reçu.

Bulletin établi le : 09/02/2022



« LABO-BIO-QUALITE EL SIHA » N° 51 Rue A Secteur BC Bordj Bou Arreridj - Tel/Fax : 035 69.83.13
 Autorisation ministérielle n°729/01-RC n°4462597/B/2000 E-Mail : labobioqualiteelaha@gmail.com

Annexe N°2 : bulletin d'analyse microbiologique (labo bio qualité EL SIHA)

LABO BIO -QUALITE EL SIHA

LABORATOIRE D'ANALYSES ET CONTRÔLE DE LA QUALITE

*BULLETIN D'ANALYSE
MICROBIOLOGIQUE
N°302/022*

*Client : Etablissement Bichari Amine
Nature du produit : Fromage fondu 270grs « Walid »
Reçu-le : 06/02/2022
Adresse : Bordj Bou Arreridj.*

*Observation : lot 02
Date de fab : 06/02/2022
Date d'exp. : 06/05/2022*

Déterminations	Echantillons					Spécifications
	1er	2eme	3eme	4eme	5eme	
<i>Escherichia coli</i>	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	ISO 4832/1991
<i>Staphylococcus aureus</i>	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	ISO 6888-1/1999
<i>Listeria monocytogènes</i>	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	JO N°3 2006
<i>Salmonella</i>	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	NA 2688

Conclusion : En application de l'arrêté interministériel du 04 octobre 2016 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires publiées au journal officiel N°39 du 02 Juillet 2017, ce Produit est de qualité microbiologique satisfaisante.

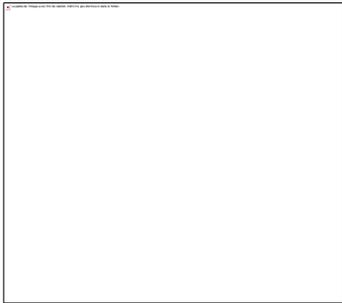
*NB : Le prélèvement a été effectué par le soin du labo
Le résultat ne concerne que l'échantillon reçu.*

Bulletin établi le : 09/02/2022



LABO-BIO-QUALITE EL SIHA » N° 51 Rue A Secteur BC Bordj Bou Arreridj –Tel/Fax : 035 69.83.13
Autorisation ministérielle n°729/01-RC n°4462597/B/2000 E-Mail : labobioqualiteelsiha@gmail.com

Annexe N°3: Appareillages et produits chimiques:

 <p>pH- mètre</p>	 <p>balance</p>	 <p>butyromètre</p>
 <p>dessiccateur</p>	 <p>Eprouvette graduée</p>	 <p>Bain marie</p>
 <p>spatule</p>	 <p>bécher</p>	 <p>centrifugeuse</p>

Les produits chimiques :

- Acide sulfurique
- Solution tampon
- Noire Eriochrome
- EDTA
- Alcool iso amylique
- Solution pH 7.00
- Solution pH 4.00

Résumé

Notre travail consiste à évaluer les bonnes pratiques d'hygiène appliquées sur le fromage fondu fabriqué à la fromagerie Walid de Bordj Bou Arreridj.

Pour bien procéder notre recherche, nous avons effectués des études sur le terrain afin d'évaluer les conditions d'hygiène et de contrôler toutes les étapes par laquelle passe la matière première, de puis la réception, la conservation et le stockage jusqu'à la distribution du produit fini, le personnel et l'environnement de l'entreprise ont été contrôlés.

À travers cette étude, nous nous sommes assurés que la fromagerie Walid adhère aux bonnes pratique d'hygiène lors de la fabrication du fromage fondu.

Mots clés : fromage fondu, Fromagerie Walid, les bonnes pratiques d'hygiène

Abstract

Our work focuses on evaluating with good hygiene practices applied on the processed cheese made at the walid's cheese factory in bordj bou arreridj.

To carry at our research well, we performed field studies in order to evaluate the hygienic conditions and to control all the stages trough which the raw material passes; from the reception to the conservation to the storage, until the distribution of the final product. Moreover, we have inspected the company's environment and the staff as well.

Trough at this study, we have ascertained that Walid's cheese factory abides good hygiene practices while manufacturing the processed cheese.

Keywords: processed cheese, Walid Cheese, good hygiene practices

ملخص

يتمثل عملنا في مراقبة ممارسات النظافة الجيدة المطبقة على الجبن الطري المصنوع في مجبنة وليد في ولاية برج. بوعريريج.

في هذا العمل قمنا بزيارات لتقييم ظروف النظافة و التحكم في جميع المراحل التي تمر بها المواد الخام من الاستقبال الحفظ و التخزين حتى توزيع المنتج النهائي كما تم أيضا مراقبة موظفي وبيئة الشركة.

تخلص هذه الدراسة إلى أن مجبنة وليد تحترم ممارسات النظافة الجيدة أثناء صنع الجبن الطري .

الكلمات الرئيسية: الجبن المعالج مجبنة وليد, ممارسات النظافة الجيدة.