



Année Universitaire : 2016-2017

**Filière ingénieurs
Industries Agro-Alimentaires**



Rapport de stage de fin d'études

**Contribution à l'évaluation des programmes préalables et la mise en place
du système HACCP dans la ligne de production des madeleines chez
AL HANINI**

Réalisé par l'élève-ingénieur :

DIALLO Halimatou

Encadré par :

- Mme Ghizlane MESGGUID (société AL HANINI FES)
- Pr. BENCHEIKH Rachid (FST Fès)

Présenté le 19 Juin 2017 devant le jury composé de :

- Pr. BENCHEIKH Rachid
- Pr. CHTIOUI Hicham
- Pr. Atmani Majid

Stage effectué à : la société AL HANINI FES



Résumé

Les crises alimentaires, la sensibilisation, la demande croissantes du consommateur à l'égard d'aliments salubres et de qualité et l'entrée en vigueur de la loi n° 28.07 relative à la sécurité sanitaire des aliments et la nouvelle réglementation européenne (CE N° 178/2002 du 28 janvier 2002) sont les principaux facteurs à l'origine de la mise en place des systèmes de qualités assurant l'hygiène des aliments. C'est dans ce cadre que le sujet du travail a été choisi.

Durant ce stage de fin d'études, nous avons contribué en premier lieu à l'évaluation et la mise à niveau des programmes prérequis (PRP) par un diagnostic global de la ligne des madeleines de l'entreprise AL HANINI. Puis, nous avons déterminé les pourcentages de satisfaction des différentes rubriques et de l'unité, enfin nous avons apporté des améliorations et des actions correctives à l'unité.

En second lieu nous avons contribué à la mise en place du système HACCP au niveau de la ligne des madeleines de AL HANINI. A ce niveau, nous avons identifié tous les dangers qui sont en relations avec la production des madeleines, ensuite nous avons déterminé les CCP (dont nous avons fixé les limites critiques et les surveillances) et les PRP opérationnels (PRPo).

L'analyse de l'arbre de décision nous a permis de mettre à jour plusieurs PRP et CCP qui sont :

- CCP 1 : cuisson (danger physique)
- CCP 2 : conditionnement (danger physique)
- PRPo1 : pesage des ingrédients (danger physique)
- PRPo2 : pétrissage de la pâte (danger chimique)
- PRPo3 : brossage des moules (danger physique)
- PRPo4 : refroidissement / tri manuel ... (danger biologique)
- PRPo5 : refroidissement / tri manuel ... (danger chimique)
- PRPo6 : conditionnement (danger biologique)

Ensuite nous avons établi des procédures de maîtrises et de vérification pour les CCP et les PRPo établis et nous avons proposé des actions correctives parmi lesquelles le tamisage des ingrédients, respecter des principes de nettoyage et de désinfection, le renouvellement des brosses de nettoyage des moules, la formation et la sensibilisation du personnel sur les bonnes pratiques d'hygiène et sur la salubrité des aliments, le respect du couple (Température/temps), ... Enfin nous avons clôturé l'étude par des recommandations.

Mots clés : hygiène des aliments, salubrité, sécurité des aliments, PRP, CCP, HACCP

Dédicace

A ma Mère, mon Père, et mon oncle ; aucune dédicace ne saurait exprimer mon grand amour, mon estime, ma vive gratitude, mon attachement et ma profonde affection. Je ne saurais et je ne pourrais vous remercier pour tous ce que vous avez fait et que vous faites pour moi. Que dieu vous protège.

A toute ma famille avec tous mes souhaits pour une vie prospère.

A tous mes professeurs, leur générosité et leur soutien m'oblige de leurs témoigner mon profond respect et ma loyale considération.

A ma chère 8^{ème} promotion IAA et toutes les promotions de cycle ingénieur de la FST Fès.

A tous ceux qui me sont très chers.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier ALLAH le tout puissant de m'avoir donné la foi et de m'avoir permis d'arriver au terme de ce travail.

Avant de commencer la présentation de ce travail, je profite de l'occasion pour remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet de fin d'études.

*Je tiens à exprimer mes vifs remerciements au professeur **M. BENCHEIKH rachid** d'avoir accepté d'encadrer mon projet de fin d'étude. Veuillez trouver ici, l'expression de ma respectueuse admiration pour vos qualités humaines et professionnelles.*

*Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance et toutes mes pensées de gratitude à Mme **Ghizlane MESGGUID**, responsable qualité, qui m'a accompagné de près durant tout ce travail, pour sa disponibilité, pour la confiance qu'elle a su m'accorder et pour les conseils précieux qu'elle m'a prodigués tout au long de la réalisation de ce projet. Mes remerciements vont aussi à tout le staff de la société AL HANINI pour les moments de bonheur qu'il m'a fait vivre tout au long de mon stage.*

*Je remercie **Pr. CHTIOUI Hicham et Pr. Atmani Majid** pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail en acceptant d'être parmi les membres du jury. Je vous prie d'accepter l'expression de mon profond respect.*

Ces remerciements ne seraient pas complets sans une pensée à l'ensemble de personnel pédagogique et administratif de la filière IAA de la Faculté des Sciences et Techniques Fès, qu'il trouve l'expression de ma sincère gratitude.

Je remercie aussi mes parents, mes frères, ma famille et tous mes proches et amis, qui m'ont aidé et toujours soutenu et encouragé au cours de la réalisation de ce mémoire.

Liste des abréviations

- ✓ ISO : International Standard Organisation
- ✓ HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point : Analyse des dangers et point critique de maîtrise
- ✓ PRP : PreRequisites Programs = Programmes Pré-Requis=programmes préalables
- ✓ PP : Programmes Préalables
- ✓ S : Satisfaisant
- ✓ PS : Peu satisfaisant
- ✓ NS : Non satisfaisant
- ✓ CCP : Critical Control Point : point critique de maîtrise
- ✓ PRPo : Programme préalable opérationnel
- ✓ BPF : Bonnes Pratiques de Fabrication,
- ✓ BPH : Bonnes Pratiques d'Hygiène,
- ✓ C : Criticité,
- ✓ D : Détectabilité,
- ✓ F : Fréquence,
- ✓ G : Gravité,
- ✓ NENS : Nombre d'Exigences Non Satisfaisants,
- ✓ NEPS : Nombre d'Exigences Peu Satisfaisants,
- ✓ NES : Nombre d'Exigences Satisfaisants,
- ✓ NS : Non Satisfaisant,
- ✓ NTCE : Nombre Total des Critères d'Evaluation,
- ✓ M.P : matière première.
- ✓ DLC : date limite de consommation

Liste des tableaux

Tableau 1: fiche de contrôle de M.P et ingrédients.....	4
Tableau 2: fiche de suivi de process encours.....	4
Tableau 3: contrôle conditionnement produit finis.....	4
Tableau 4 : fiche technique de la société.....	11
Tableau 5: gamme des autres produits de la société.....	11
Tableau 6: gamme des madeleines de la société	12
Tableau 7: Système de notation attribué aux exigences des PRP.....	15
Tableau 8: résultat d'évaluation des PRP	16
Tableau 9: plan d'action de la rubrique locaux.....	17
Tableau 10: plan d'action de la rubrique équipement.....	18
Tableau 11: plan d'action de la rubrique personnel.....	18
Tableau 12: plan d'action pour la rubrique nettoyage et lutte contre les nuisibles	19
Tableau 13 : équipe HACCP	20
Tableau 14: Système de notation attribué pour l'évaluation des dangers	27
Tableau 15: analyse des dangers liés à la production des madeleines.....	28
Tableau 16 : tableau de détermination des CCP et des PRPo	34
Tableau 17: Les limites critiques, surveillance et mesures correctives des CCP et PRPo identifiés	36
Tableau 18 : les ingrédients de la pâte à madeleine.....(annexe)	
Tableau 19 : ingrédients de la crème de fourrage et d'enrobage.....(annexe)	
Tableau 20 : rôles des additifs utilisés dans les madeleines.....(annexe)	
Tableau 21 : caractéristiques du produit fini.....(annexe)	
Tableau 22 : information supplémentaire du produit.....(annexe)	
Tableau 23 : extrait de vocabulaire et définition des termes utilisés.....(annexe)	
Tableau 24 : extrait de la check-list des PRP.....(annexe)	
Tableau 25 : fiche de contrôle de M.P et ingrédients.....(annexe)	
Tableau 16 : fiche de suivi de process encours.....(annexe)	
Tableau 27 : contrôle conditionnement produit finis.....(annexe)	

Liste des figures

Figure 1: image de madeleine	4
Figure 2: organigramme de la société	13
Figure 3: diagramme Radar des PRP.....	16
Figure 4: diagramme de fabrication des madeleines	22
Figure 5: pétrissage de la pâte à madeleine	23
Figure 6: dosage de la pâte dans les moules.....	23
Figure 7: cuisson des madeleines	24
Figure 8: cuiseur des crèmes (fourrage/enrobage)	24
Figure 9: fourrage des madeleines.....	25
Figure 10: enrobage et refroidissement des madeleines	25
Figure 11: conditionnement des madeleines	26
Figure 12: Arbre de décision pour les CCP et PRPo ISO 22000 :2005	33

SOMMAIRE

Introduction	1
But du projet.....	2
Chapitre I : revue bibliographique.....	3
I. Aperçu général sur la filière des biscuits.....	3
II. Généralités sur l'hygiène des aliments	4
III. Les programmes préalables ou programmes prérequis	5
a. Définition et objectif :	5
b. Les rubriques des PRP :.....	5
c. Conclusion.....	7
IV. Le système HACCP.....	8
1) Aperçu général et historique de HACCP.....	8
2) Définition et avantages de HACCP :.....	8
3) La démarche du système HACCP	9
Chapitre II : présentation de la société AL HANINI.....	11
I. Présentation de la société d'accueil.....	11
1) Naissance de la société AL HANINI.....	11
2) Fiche technique.....	11
3) Produits de la société et les différents services.....	11
4) Organigramme de la société	13
II. Présentation du projet.....	14
1. Introduction du projet.....	14
2. Démarche suivie	14
2.1. Evaluations des PRP.....	14
2.2. Application du système HACCP	14
2.3. Conclusion de l'étude	14
Chapitre III : partie pratique : contribution à l'évaluation des PRP et à la mise en place du système HACCP dans l'unité des madeleines (WESTER)	15
I. Evaluation des PRP	15
1. Diagnostic et mise à niveau des PRP dans l'unité de madeleines	15
2. Résultats	15
2.1. Calcul des % de satisfaction et représentation graphique des données	15
2.2. Discussion des résultats obtenus	16
2.3. Actions correctives et améliorations des PRP	17
3. Conclusion.....	19

II. Application du système HACCP	20
Étapes 1 : Définition du champ d'étude et constitution de l'équipe HACCP :	20
Étape 2 : Décrire le produit :	20
Étape 3 : Déterminer son utilisation prévue	20
Étape 4 : Etablir un diagramme de production :	21
Étape 5 : Vérification sur place du diagramme de fabrication	23
Étape 6 : Identifier et analyser les dangers (Principe 1) :	26
Étape 7 : Identifier les points critiques de contrôle (CCP) des dangers (Principe2) :	32
Étapes 8, 9 et 10 : Etablir des limites critiques pour chaque CCP, Mettre en place un système de surveillance des CCP et des mesures correctives en cas de déviations (Principes 3, 4 et 5) :	32
Étape 11 : Etablir un système de vérification du système HACCP (Principe 6) :	38
Étape 12 : Etablir un système documentaire (principe 7) :	38
Conclusion générale et perspectives.....	39

Références

Annexes

Introduction

Ces dernières années, les toxi-infections, et les maladies d'origines alimentaires, ont augmenté de façon exponentielle ; Associées à des germes pathogènes et contaminants présents dans l'aliment, les toxi-infections constituent une menace à la santé de milliers de personnes à travers le monde ;

Les aliments insalubres sont à l'origine, selon les estimations, de 2 millions de décès par an ; parmi eux de nombreux enfants. Ce sont des aliments qui contiennent soit des bactéries, des virus, d'autres parasites ou des résidus de substances chimiques. Ils peuvent être responsables de plus de 200 maladies, allant de la diarrhée aux cancers [1]. Parmi les raisons de ces contaminations on peut énumérer : un non-respect des conditions de salubrité le long de la chaîne alimentaire.

En plus de la conséquence de pertes humaines qui reste la conséquence majeure on peut ajouter la diminution des exportations conduisant à la baisse de l'économie du pays, la diminution du tourisme, et de la production industrielle.

Sachant que les crises alimentaires affectent les consommateurs, les industriels ainsi que les autorités chargées d'assurer la sécurité et la salubrité des aliments ; donc la responsabilité incombe à tous ceux-ci, c'est une chaîne qui ne doit pas être brisée pour assurer la qualité hygiénique des aliments [2].

Les industriels doivent donc mettre en place tous les outils et les conditions nécessaires pour garantir l'hygiène des aliments ;

C'est dans ce contexte que les instances internationales chargées de la salubrité des aliments et de la sécurité des consommateurs proposent des guides de bonnes pratiques pour la production d'aliments sains et sûrs pour la consommation aux industriels.

Parmi celles-ci nous avons le Codex Alimentarius ; qui a établi des guides de bonnes pratiques d'hygiène, les programmes préalables permettant d'assurer la qualité hygiénique des aliments et de faciliter les échanges internationaux.

Sachant que ces guides de bonnes pratiques d'hygiène et les PP sont jugés insuffisants, ces mêmes instances internationales recommandent le système HACCP qui s'applique sur toute la ligne de production pour garantir l'hygiène des aliments, ce système repose sur des analyses scientifiques cohérentes, en plus il permet le diagnostic en cours de production, d'analyser les dangers et de mettre en place des mesures de maîtrise axées sur la prévention que sur l'analyse du produit fini.

C'est dans ce cadre que la société a décidé de mettre en place le système HACCP d'une part pour assurer la qualité hygiénique des aliments qu'elle fournit pour la consommation et d'autre part établir la confiance avec les consommateurs et faciliter les exportations.

L'objectif de ce travail est dans un premier temps :

- Évaluer et mettre à niveau les programmes préalables, dans un second temps,
- Mettre en place le système HACCP.

But du projet

Ce travail s'inscrit dans le cadre de la réalisation d'un projet de fin d'études et a pour objectif la ***contribution à l'évaluation des PRP et à la mise en place du système HACCP dans l'unité des madeleines (WESTER)*** au sein de la société AL HANINI FES.

Après une visite globale de toutes les unités de production de la société (il y en a trois : l'unité des biscuits et des gaufrettes, l'unité des millefeuilles et l'unité des madeleines). Sur chaque unité, j'ai passé une semaine pour comprendre les activités qui s'y déroulent et voir si cette unité répond à mes besoins qui sont de vérifier les PP et de mettre en place le système HACCP. Finalement, en accord avec la direction, je me suis intéressée à l'unité des madeleines.

Le stage a duré 4 mois allant du 01-02-2017 au 31-05-2017 vu l'importance du sujet, j'ai divisé le travail en 3 chapitres comme suit :

1^{er} chapitre : revue bibliographique

2^{em} chapitre : présentation de la société

3^{em} chapitre : partie pratique

Enfin, ce manuscrit prend fin avec une conclusion qui propose des perspectives et des recommandations.

Chapitre I : revue bibliographique

I. Aperçu général sur la filière des biscuits

L'industrie agroalimentaire regroupe l'ensemble des activités qui consistent à la transformation des produits issus de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche en produits alimentaires destinés à la consommation humaine et parfois à la consommation animale.

On distingue généralement plusieurs grandes familles d'activités de transformation dans l'industrie agroalimentaire telles que l'industrie de la viande, celle des biscuits et des pâtisseries.

L'industrie alimentaire au Maroc constitue une filière clé de l'économie marocaine (2 067 établissements).

Le secteur comptabilise en production pour 2013 plus de 142 milliards de Dirhams soit 14 % destinés à l'export. L'emploi se chiffre à 137.535 en 2012 contre 94.763 en 2002. En 2014, le chiffre d'affaire à l'export s'est élevé de 22 milliards de dirhams soit 11,2% des exportations marocaines et 0,3% de la part du marché mondial. Les performances de l'agriculture marocaine influent fortement sur la dépendance du secteur Agroalimentaire.

Les importations de l'industrie agroalimentaire représentent 6,3 % des importations totales, soit, 24,3 Mds de Dirhams [3].

Au niveau international, le marché de la biscuiterie et de la chocolaterie est arrivé à maturité ce qui n'exclut pas des évolutions contrastées à l'intérieur de la famille des produits. Le secteur est dominé par deux grandes firmes à savoir Danone et Nabisco [4].

La consommation de biscuits et de chocolat au Maroc est autour de 1 à 2 kg par habitant et par an. Cela représente approximativement un quart de la consommation dans le Nord de l'Europe.

Estimé à près de 66.000 tonnes par an, le marché de la biscuiterie du Maroc est marqué par un développement et un dynamisme continu. Cela est dû à la diversité de produit grâce à l'innovation continue dans les industries et les concurrences enfin l'inspiration à travers les produits importés. Depuis le début des années 90, la filière enregistre une croissance annuelle de l'ordre de 17 à 20%.

Le secteur Biscuiterie Chocolaterie Confiserie (BCC) est partagé entre une dizaine d'unités, il est dominé par Biscuiterie industrielle du Moghreb (Bimo), rachetée par Kraft Foods, qui détient 44% du marché, suivi d'Henry's qui revendique 12%, ... puis viennent au dernier rang des petites unités de biscuits comme AL HANINI ou encore Bipan [5].



Une **madeleine** est un petit gâteau traditionnel lorrain aux œufs, en forme de coquillage, allongée ou ronde,
Originnaire de Commercy.

Figure 1: image de madeleine

La table nutritionnelle des aliments Ciquel de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), dans sa version de 2013, fournit les valeurs moyennes suivantes pour 100 g de madeleine : 447 kCal d'énergie, 6,7 g de protéines, 22,2 g de lipides et 54,2 g de glucides (dont 19,2 g de sucres) [6].

II. Généralités sur l'hygiène des aliments

La production d'aliments sains exige que tous les acteurs intervenant aux diverses étapes de la filière alimentaire reconnaissent que la responsabilité incombe tout d'abord à ceux qui produisent, transforment et commercialisent les denrées. Il est donc indispensable de renforcer chaque maillon de la chaîne de l'industrie alimentaire depuis la culture ou l'élevage jusqu'à la consommation en passant par les différentes étapes de la production.

Les instances internationales chargées de la salubrité des aliments et de la sécurité des consommateurs et les industriels ont mis en place des conditions permettant de cerner d'amont en aval les étapes de production des aliments pour s'assurer de leur salubrité.

Et ce en se servant des exigences en matière d'hygiène, les guides de bonnes pratiques d'hygiène, les programmes préalables, ...

Le but final de ces guides axés sur la chaîne alimentaire est de renforcer la transparence de la filière afin de prévenir, plutôt que de résoudre, l'émergence de crises alimentaires nationales et internationales.

Parmi ces instances internationales nous avons la Commission du Codex Alimentarius qui a été créée en 1963 par la FAO (Food and Agriculture Organization) et l'OMS (Organisation mondiale de la santé) pour mettre en œuvre un programme qui a pour objet de protéger la santé des consommateurs et d'assurer des pratiques loyales dans le commerce alimentaire.

Le Codex Alimentarius (qui en latin signifie Droit ou Code alimentaire), est chargé d'élaborer des normes alimentaires uniformes et adaptées à un niveau international, des définitions et des critères applicables aux aliments, sous forme de code d'usages, de directives et d'autres mesures recommandées, de contribuer à leur harmonisation et donc, notamment, de faciliter les échanges internationaux, et ainsi garantir la sécurité publique [7].

Le Codex fournit des principes généraux de base sur l'hygiène des aliments permettant de garantir leur sécurité et leur salubrité. Ces principes doivent être, au besoin, utilisés avec chaque code spécifique d'usages concernant la partie qu'on traite, ainsi qu'avec les recommandations régissant les critères microbiologiques.

Ces principes décrivent tous les outils, les directives, les recommandations et les étapes à mettre en place pour produire des aliments sains.

Ils s'appliquent sur toute la chaîne alimentaire de la production primaire à la consommation finale, en spécifiant les contrôles qui doivent être effectués à chaque stade ; cela afin d'accroître la sécurité et la salubrité des aliments.

Ces principes généraux d'hygiène des aliments fournis par le Codex sont internationalement reconnus comme essentiels pour garantir la sécurité sanitaire des aliments et leur acceptabilité pour la consommation. Ces principes généraux sont conseillés et destinés tant aux industriels, qu'aux instances chargés de la sécurité et la salubrité des aliments et la santé publique, et aux consommateurs [7].

Parmi ces principes on peut avoir les programmes préalables, les bonnes pratiques d'hygiène, les bonnes pratiques de fabrication, Dans la norme **NF EN ISO 22000** les BPH sont appelées programmes préalables ou programmes prérequis [8].

Etant donné que chaque entreprise une fois mise en marche met en place et applique ces principes dont les plus utilisés sont les programmes préalables parce que d'un côté ils englobent tout le parquet hygiène (bonnes pratiques d'hygiène, de fabrication, ...) ; et de l'autre côté parce qu'ils sont maniables et facilement adaptables en fonction de ce qu'on produit.

III. Les programmes préalables ou programmes prérequis

a. Définition et objectif :

Les PP ou PRP sont toutes les étapes ou activités de base nécessaire que l'industrie doit instaurer et respecter tout au long de la chaîne de production alimentaire pour garantir un environnement hygiénique approprié le long de la ligne de production [7].

Les PRP nécessaires dépendent du segment de la chaîne alimentaire, du produit considéré et de l'industrie : comme par exemples les bonnes pratiques agricoles (BPA), les bonnes pratiques de production (BPP), les bonnes pratiques d'hygiène (BPH),

b. Les rubriques des PRP :

- 1- Les locaux**
- 2- Hygiène relative au transport et stockage**
- 3- Hygiène des équipements**
- 4- Hygiène du Personnel**
- 5- Assainissement et lutte contre les nuisibles**
- 6- Procédure de rappel (Retrait)**

Vue que ces PRP concernent toute la production en commençant par l'entreprise et tout ce qui s'en suit jusqu'au consommateur, il est donc nécessaire de les détailler.

1. **Les locaux** : ils englobent tous les éléments internes du bâtiment et ses environs : (extérieur, routes, réseau de drainage...). L'hygiène des locaux est une chose primordiale pour garantir la salubrité des aliments. Les locaux doivent être construits de manière à prévenir toute condition susceptible d'entraîner une éventuelle contamination des aliments. Ils doivent être dans un lieu exempt d'inondation, loin des lieux où il y a des ordures, ...

Ils doivent être construits de manière à répondre aux besoins en matière d'environnement adéquat. Ils doivent remplir les exigences pour le type de transformation voulu et avec une architecture facilitant le système de nettoyage et désinfection, la lutte contre les nuisibles tout en évitant les contaminations croisées.

La construction doit contenir des installations sanitaires, des toilettes, cafétérias et vestiaires, ... Les établissements doivent mettre en place un programme satisfaisant de surveillance et de maîtrise de tous les éléments visés par la présente section et doivent tenir les dossiers nécessaires à jour.

2. **Le transport et stockage** : les produits alimentaires surtout la plupart des matières premières sont des denrées fragiles et périssables donc il faut impérativement maîtriser cette rubrique pour éviter des problèmes et des surcharges inutiles. L'insatisfaction de ses exigences aura des conséquences très remarquables sur le système HACCP.

La société doit s'assurer que les ingrédients, les matériaux d'emballage et autres matériaux reçus de l'extérieur sont transportés, manutentionnés et entreposés d'une façon qui permet de prévenir des conditions susceptibles d'entraîner toute forme de contamination (chimique, physique ou microbiologique) des aliments.

Il doit y avoir une séparation entre les produits incompatibles, les produits fragiles, ou qui présentent certains risques ; une utilisation du système (FIFO : First In First Out), ... Enfin ne jamais mélanger les matières premières des produits finis. Des procédures de contrôles doivent être mises en place.

3. **Les équipements** : l'établissement doit avoir des équipements répondant au besoin, ces équipements doivent être installés, mis en marche et entretenus suivant un cahier de charge bien défini, de façon à prévenir toutes conditions susceptibles d'entraîner une contamination des aliments. Enfin, des systèmes de contrôle et de surveillance doivent être établis pour leur fonctionnement, leur entretien et leur mise à jour.
4. **Hygiène du personnel** : c'est la rubrique clé pour avoir un aliment sain et salubre pour la consommation ; l'une des raisons est que la plupart des aliments sont périssables, la moindre faille du côté hygiène conduira à la perte totale de l'aliment ;

En plus le personnel est un transporteur potentiel de microorganismes (nuisibles ou non) et il est en contact permanent avec les aliments tout au long de la production jusqu'à l'arrivée au niveau du consommateur. Donc, le moindre fait et geste ne répondant pas à une qualité hygiénique maximale aura des conséquences désastreuses sur les aliments.

Le système HACCP ne peut être mis en place alors que la rubrique du personnel est insatisfaisante et encore moins espérer sa bonne marche.

La société doit mettre donc en place de façon continue et à des intervalles réguliers un planning de formation satisfaisant afin de sensibiliser le personnel aux bonnes pratiques d'hygiène, aux bonnes pratiques de fabrication /manutention, aux règles de bonnes conduites au sein de la société, aux risques et aux dangers sanitaires liés au non-respect de ces pratiques.

Enfin ils doivent avoir un système d'examination et de contrôle pour vérifier l'efficacité du programme quant au respect des règles établies.

5. **Assainissement et lutte contre les nuisibles** : les nuisibles (oiseaux, rats, insectes, ...) sont l'un des problèmes majeurs rencontrés dans les sociétés agroalimentaires parce que ces nuisibles sont porteurs de microorganismes nuisibles pour les consommateurs ; Les bâtiments devraient être maintenus en bon état et entretenus de manière à éviter l'accès des ravageurs et à éliminer les sites de reproduction potentiels. Toutes les issues suspectes devraient être scellées hermétiquement et mettre les grillages sur les fenêtres et les portes.

Les programmes d'assainissements doivent être écrits et doivent indiquer tous les paramètres qu'il faut maîtriser dans l'établissement pour garantir la salubrité des produits alimentaires.

Les établissements doivent mettre en place un programme satisfaisant de lutte contre les nuisibles par un organisme compétent.

6. **Procédure de rappel (retrait)** : La société doit avoir un programme écrit de rappel qui doit indiquer les procédures que l'entreprise mettrait en œuvre en cas de rappel.

L'objectif des procédures de rappel est de veiller à ce qu'un aliment donné puisse être retiré du marché le plus efficacement et rapidement possible. L'efficacité du programme doit être vérifiée de façon périodique à l'aide d'essais [7 9 10].

c. Conclusion

Toutes les exigences de ces rubriques doivent être remplies de la façon la plus minutieuse et satisfaisante que possible ; afin de garantir la production d'aliments sains et sûrs à la consommation. Aussi ces exigences permettront la réussite de la mise en place et du bon fonctionnement du système HACCP, vu que les PRP constituent les racines du système HACCP.

Conscient que les aliments une fois produits ont une certaine durée de conservation parfois longue, les exigences des consommateurs, les exportations et la vulnérabilité d'une grande partie de la population ; les instances internationales chargées de la salubrité des aliments et de la sécurité des consommateurs comme commission du Codex Alimentarius ont jugé ces principes généraux non suffisant pour garantir la sécurité et la salubrité des aliments.

C'est alors qu'ils ont conseillé d'appliquer le système HACCP, car en plus de son avantage cité dans l'introduction il suit le principe d'amélioration continu en se basant sur le roue de Deming PDCA (Plan Do Check Act) [11], qui consiste à planifier, réaliser, vérifier et enfin agir. A chaque fois les actions qui sont mises en place sont revues et contrôlées, et le système est mis à jour à tout moment et à chaque fois qu'il y a un changement.

Le système HACCP repose sur les principes des programmes préalables (ces derniers constituent les racines de HACCP). Avant de mettre en place le système HACCP, l'entreprise doit être conforme sur les programmes préalables. Il peut être appliqué d'un bout à l'autre de la chaîne alimentaire.

En plus d'accroître la sécurité des aliments, la mise en place du système HACCP peut apporter d'importants autres avantages. L'application du système HACCP aidera les autorités responsables de la réglementation dans leur tâche d'inspection et favorisera le commerce international en renforçant la confiance dans la salubrité des aliments.

IV. Le système HACCP

1) Aperçu général et historique de HACCP

HACCP = Hazard Analysis Critical Control Point (Analyse des dangers et les points critiques pour leur maîtrise).

Tout a commencé pour la 1^{ère} fois dans la société Pillsbury qui cherchait à développer un outil permettant d'assurer les produits alimentaires sûrs pour les cosmonautes de la NASA dans les années 60 aux Etats Unis. Cet outil a été la première ébauche de la méthode HACCP, créé par M. Baumann, qui est depuis reconnu comme le père de l'HACCP [12].

Après cette réussite ; les chercheurs ont continué à approfondir les recherches sur ce nouvel outil et à publier parallèlement par des institutions différentes. Dans les années 70 et 80 l'OMS et la FDA l'ont intégré et tant d'autres institutions à travers le monde. Le Codex Alimentarius l'a intégré en 1993[12].

Le succès de L'HACCP n'est toujours pas à remettre en question, puisque de nombreuses normes internationales et la majorité des référentiels privés de gestion de la sécurité des aliments lui font référence, les plus connus sont les référentiels IFS (International Food Standard) et BRC (British Retail Consortium) [12].

Une norme internationale relative aux systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires (ISO 22000), publiée en septembre 2005, en est constituée pour moitié.

L'HACCP en tant que tel n'est pas une norme mais plusieurs normes s'en inspirent comme la norme marocaine **NM 08.0.002** (Système de management HACCP- exigences).

2) Définition et avantages de HACCP :

HACCP un système qui identifie, évalue et maîtrise les dangers significatifs au regard de la sécurité des aliments (**NF V 01-002**).

Avantages parmi les nombreux avantages du système HACCP nous avons :

- Le système HACCP, en tant qu'outil de gestion de la sécurité sanitaire des aliments, utilise une approche de maîtrise de points critiques pendant la transformation des produits afin de prévenir les problèmes de sécurité sanitaire des aliments.
- Ce système s'appuie sur des bases scientifiques, identifie de façon systématique les dangers spécifiques et les mesures pour leur maîtrise afin d'assurer la sécurité sanitaire des aliments.
- Le HACCP est basé sur la prévention et réduit la dépendance des inspections et des tests sur les produits finis.

- Il peut être appliqué tout au long de la chaîne alimentaire, du producteur primaire jusqu'au consommateur. En plus de l'amélioration de la sécurité sanitaire des aliments, l'application du système HACCP permet une meilleure utilisation des ressources, des économies pour l'industrie alimentaire et une réaction rapide aux problèmes de sécurité sanitaire des aliments.

3) La démarche du système HACCP

L'application de la démarche comprend 12 étapes dont 7 principes organisés comme suit :

Etape 1 : Définir le champ d'étude et constituer l'équipe HACCP.

❖ Champ d'étude :

Une étude HACCP s'applique à un seul produit, pour un seul procédé de fabrication, par rapport à un groupe de dangers identifiés. On doit définir au départ les limites en amont et en aval de l'étude. Le plan conçu dans une entreprise pour un produit ne peut pas être transcrit pour un autre produit ni dans une autre entreprise.

❖ Constituer l'équipe HACCP :

Avant de procéder aux choix des membres de l'équipe HACCP, il est extrêmement important d'obtenir l'engagement total de la direction.

Ensuite, la première étape consiste à former une équipe HACCP qui dispose des connaissances nécessaires dans l'élaboration du système HACCP. Cette équipe doit être pluridisciplinaire et doit inclure les personnes de la société travaillant en production, qualité, ...

Etape 2 : Décrire le produit

L'équipe HACCP doit faire une description complète et globale du produit alimentaire, incluant tous les ingrédients et rassembler des données précises : nom, nature, forme (volume, structure), % dans le produit final, préparation, traitements, conditions de stockage, données physiques et chimiques, données microbiologiques, matériaux d'emballage et conditions de distribution.

Etape 3 : Identification de l'utilisation attendue

On examine les conditions d'utilisation en sortie d'usine, chez le distributeur (durée et température de conservation) et chez les utilisateurs finaux (consommateurs). En effet, en fonction de la sensibilité du consommateur, et du mode d'emploi du produit, un même danger n'a pas les mêmes conséquences.

Etape 4 : Elaborer un diagramme de fabrication

Il est plus facile d'identifier les sources de contamination, de suggérer les méthodes de maîtrise et de les discuter au sein de l'équipe HACCP avec un diagramme de fabrication détaillé et explicite. L'étude du flux de la matière première depuis la réception, jusqu'à l'expédition du produit fini en passant par la transformation est la principale caractéristique qui fait du système HACCP un outil spécifique et important pour l'identification et la maîtrise des dangers.

Etape 5 : Vérification sur place du diagramme de fabrication

Une fois le diagramme de fabrication préparé il doit être confirmé par une inspection sur place, afin de le compléter et de lui apporter les précisions nécessaires. Cela permettra de s'assurer que toutes les opérations de la fabrication ont été identifiées.

Etape 6 : Identifier et analyser les dangers (**principe 1**) nous permet d'identifier tous les types de dangers (physiques, chimiques et biologiques) de façon globale pouvant s'avérer être un problème pour le produit.

Puis évaluer leur niveau de risque (fréquence ou probabilité d'apparition, et gravité du danger). Ensuite chercher leur cause suivant le principe des 5M (méthode, main d'œuvre, matière première, milieu, matériel). Enfin identifier les mesures préventives et de maîtrises pour chaque danger.

Etape 7 : Identification des points critiques de contrôle (**principe 2**) : à partir de l'arbre de décision du Codex Alimentarius ou de l'iso 22000 on détermine pour chaque danger : soit qu'il s'agit d'un CCP (c'est une étape essentielle au niveau de laquelle un danger est maîtrisé soit par élimination complète soit par minimisation à niveau acceptable) et s'assurer qu'il est vraiment maîtrisé à ce niveau ;

Soit qu'il s'agit d'un **PRPo** (qui décrivent les mesures de maîtrise mises en place pour maîtriser la probabilité d'apparition d'un danger). Ils se distinguent des CCP par le fait qu'ils ne sont pas mesurables ; et ainsi établir des actions correctives s'ils sont présents.

Etape 8 : Etablir les limites critiques pour chaque CCP (**principe 3**) :

A chaque point critique pour la maîtrise, des limites critiques sont établies et spécifiées. Les limites critiques sont définies comme « des critères qui séparent l'acceptable du non-acceptable ». Elles représentent les frontières qui permettent de juger si une opération donnée du procédé de fabrication permet d'obtenir des aliments sains.

Etape 9 : Mettre en place un système de surveillance des CCP (**principe 4**) : c'est à ce niveau qu'il faut mettre des fiches ou des déclencheurs (alarmes par exemple) permettant de prévenir les opérateurs. Pour cela il faut avoir une limite professionnelle inférieure à la limite critique qui déclenchera l'alarme quand il est atteint ; pour que les opérateurs réagissent et prennent garde.

On peut procéder par la réponse à ces questions : * **Quoi** : le CCP à surveiller * **Comment** : La méthode de surveillance * **Quand** : La fréquence de surveillance. * **Qui** : La personne chargée de la surveillance.

Etape 10 : Etablissement d'un plan d'actions correctives (**principe 5**) : à cette étape on détermine à l'avance les activités ou actions correctives à faire dans le cas où on dépasse la limite de CCP établie (comment la rétablir) ainsi la destination du produit concerné par ce problème.

Etape 11 : Etablir un système de vérification du plan HACCP (**principe 6**) :

C'est à ce niveau qu'on doit tester le système HACCP qu'on vient d'établir s'il est vraiment conforme, efficace et répond à toutes les exigences. Ainsi on pourra l'améliorer au fur et à mesure et supprimer les erreurs si on en rencontre.

Etape 12 : Elaborer la documentation contenant toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application (**principe 7**) :

C'est à cette étape qu'on doit mettre sur écrit toutes les étapes entreprises jusqu'à maintenant avec toutes les précisions et tous les éclaircissements du système HACCP et de ses procédures ; ... Ces enregistrements doivent être mis dans un manuel d'usage et être mis à jour au fur et à mesure de l'évolution de l'entreprise [7 10 11].

Chapitre II : présentation de la société AL HANINI

I. Présentation de la société d'accueil

1) Naissance de la société AL HANINI

La société AL HANINI est une société de boulangerie et de pâtisserie qui a été créée en 2003.

C'est une société anonyme, dont l'unité principale se situe dans la zone industrielle Enammae, et occupe une superficie de 1200 m²

2) Fiche technique

Tableau 2 : fiche technique de la société

Dénomination	AL-HANINI
Siège sociale	Hay Enammae Lot, 335 Quartier industriel Bensouda – FES Maroc
Date de création	2003
Activité	Production et commercialisations des biscuits, pâtisseries, viennoiseries, ...
Capitale sociale	2.200.000 DH
Tel.	+212556553 :42/34/35
Fax	05 35 65 53 28
Marché	Territorial, Espagne, ...
Employé permanent	520

3) Produits de la société et les différents services

La société produit un grande variété de produits ; les tableaux qui suivent résument les différents produits de la société.

Tableau 3: gamme des autres produits de la société

Type		Nom commercial
Mille feuilles		-Chocolat/ - fraise / -pistache
Biscuits	Biscuit sec	BLAUGRANA / RALF
	Biscuit fourré	KEO / VEO
	Biscuit fourré et enrobé chocolat	KEO chocolat VEO chocolat
Cigares	Cigare fourré chocolat	Del castro
Gaufrettes	Gaufrette fourrée	TOMIX simple
	Gaufrette fourrée et enrobée	TOMIX

Tableau 4: gamme des madeleines de la société

Gamme des madeleines	Nom commercial
<i>Madeleine allongé</i>	-Maréchal fourré/enrobé -Maréchal double(BOYO) -Big Maréchal -Caporal
	-cakes madeleine
<i>Madeleine ronde</i>	-Beignet - SOUSS (fourré et enrobé) -EPSILONE -Melany
	WESTER (fourré et enrobé) -AGAI -LAMSILA (sésame /fourré)
<i>Madeleine rectangulaire</i>	-TITANIC -KIKANIT -ARMELLE (coco, fourré et enrobé) -M6

La société est constituée de différents services qui sont liés entre eux et qui sont tous gérés par la direction générale dont nous avons :

Service production : la production décrit l'ensemble du processus grâce auquel l'entreprise produit un bien ou un service pour satisfaire une demande.

Service financier : il assure l'équilibre financier et met à la disposition de la société les moyens financiers nécessaires à son fonctionnement.

Service commercial : il établit les factures, élabore des rapports journaliers et hebdomadaires au directeur général concernant le stock, %vente... et assure le déroulement d'une bonne gestion et de la relation client.

Service GRH (gestion des ressources humaines) : il joue un rôle primordial dans les activités quotidiennes de la société, il assure la disponibilité, la stabilité, la sécurité du personnel et la coopération entre les employés.

Service maintenance : il permet d'assurer le bon fonctionnement des installations et des équipements de travail et effectue des révisions afin d'éviter toute panne ou quelconque incident qui empêcherait le bon déroulement des activités.

Service laboratoire : il est chargé d'analyser les produits tout au long de la chaîne de fabrication jusqu'à l'expédition.

4) Organigramme de la société

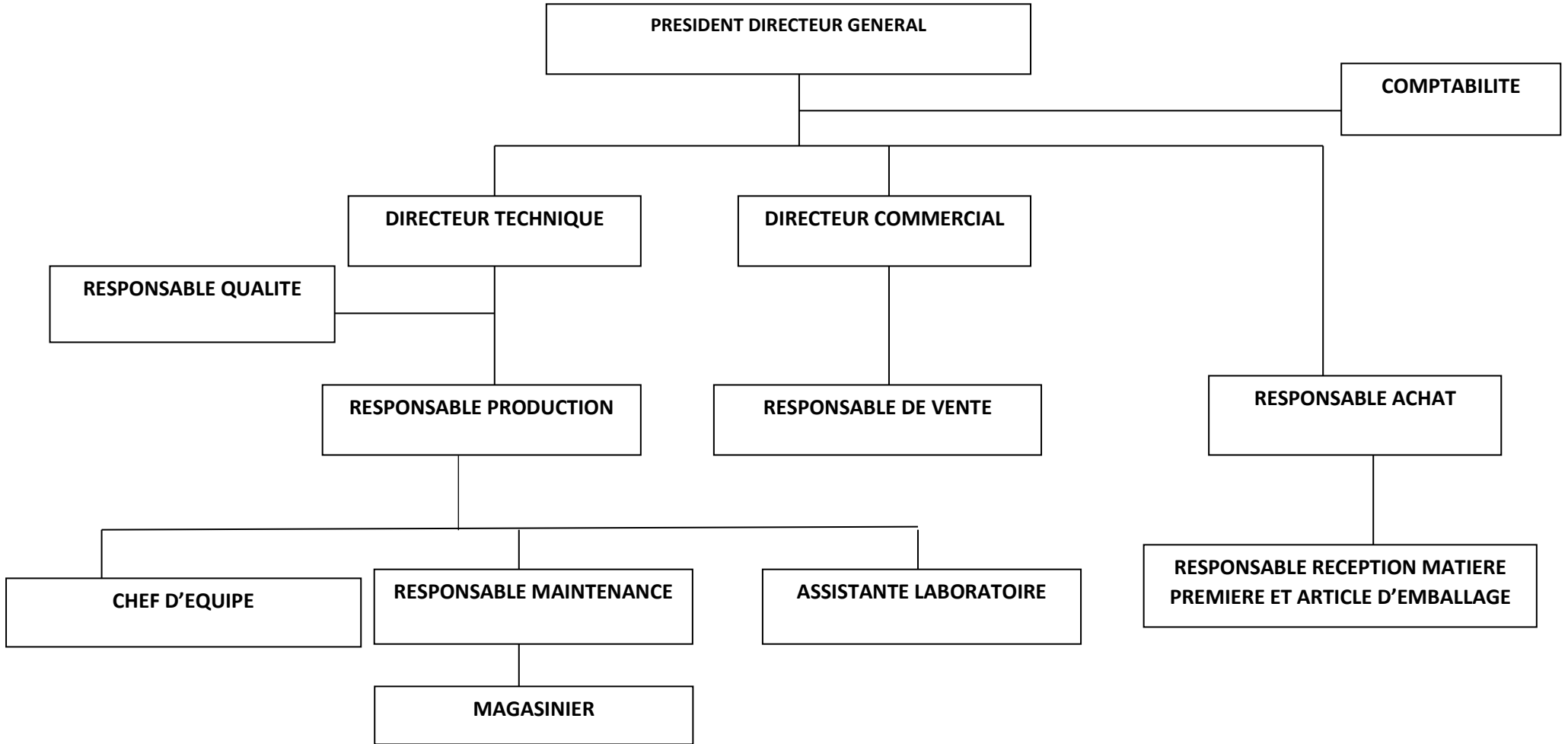


Figure 2: organigramme de la société

II. Présentation du projet

1. Introduction du projet

Ce travail s'inscrit dans le cadre de la réalisation d'un projet de fin d'études et a pour objectif la *contribution à l'évaluation des PRP et à la mise en place du système HACCP dans l'unité des madeleines (WESTER)* au sein de la société AAL HANINI.

2. Démarche suivie

La réalisation du projet s'est déroulée comme suit :

Comme nous l'avons dit dans le but du sujet nous avons d'abord visité toute la société, et nous nous sommes intéressés à l'unité des madeleines ; ensuite :

2.1. Evaluations des PRP

L'évaluation des PRP constitue une étape fondamentale pour comparer l'existant avec le programme du Codex Alimentarius établi.

L'équipe HACCP a commencé par analyser et inspecter l'unité pour avoir une idée globale sur l'état de l'unité de madeleine ; pour savoir comment procéder à l'évaluation des programmes prérequis établis par le codex Alimentarius. Comme nous l'avons dit la réussite du système HACCP repose sur une conformité maximale des PP.

Une très bonne évaluation et une mise à niveau de ces PRP va alléger les activités qui suivent et permettre à l'équipe de se concentrer sur les dangers qui menacent directement la salubrité des produits.

2.2. Application du système HACCP

Après l'évaluation des PRP nous arrivons au cœur même du travail qui consiste à l'application de la démarche HACCP.

Vu que la durée de stage n'était pas suffisante pour appliquer la démarche sur une large gamme de produits, nous nous sommes limités aux madeleines et un seul type de madeleine (le WESTER). Notre étude a porté sur les dangers microbiologiques, chimiques et physiques qui peuvent affecter ce produit depuis la réception de la matière première jusqu'à l'expédition du produit fini, pour cela nous avons suivi les 12 étapes de la démarche HACCP.

Les résultats de l'étude seront présentés sous formes de tableaux, et par la suite une discussion des résultats.

2.3. Conclusion de l'étude

En faisant une rétrospective de tout ce qui a été vu et fait durant l'étude ; une conclusion générale de l'étude et la décision de l'équipe pour répondre au besoin de la société qui est la mise en place du système HACCP dans la ligne des madeleines seront présentées.

Chapitre III : partie pratique : contribution à l'évaluation des PRP et à la mise en place du système HACCP dans l'unité des madeleines (WESTER)

I. Evaluation des PRP

1. Diagnostic et mise à niveau des PRP dans l'unité de madeleines

Comme nous l'avons défini dans la partie bibliographique les PRP ou PP sont des règles d'hygiène et de conduite qui permettent de maintenir un environnement adéquat tout au long de la transformation des produits alimentaires.

Cette étape est primordiale, nous nous sommes servi de la grille d'évaluation, une check-list dans laquelle sont recensés les chapitres de chaque rubrique (locaux, transport, ...);

Chaque chapitre contient des exigences à remplir permettant d'assurer l'innocuité des produits. Cette check-list est fournie par le codex Alimentarius que nous avons adapté à notre besoin (voir extrait dans l'annexe). Nous l'avons rempli en effectuant des tours journaliers dans toute l'unité de madeleines pendant 3 semaines.

La réponse face aux exigences des rubriques se faisait comme suit : Soit par observation ; soit en posant des questions aux opérateurs concernés et après nous attribuons l'une des notes suivantes : « Satisfaisant (S) », « Peu Satisfaisant (PS) » et « Non satisfaisant (NS) ».

2. Résultats

A ce niveau nous avons pris la grille et nous avons transformé les réponses obtenues en des données chiffrées afin de pouvoir exploiter et interpréter les résultats obtenus.

2.1. Calcul des % de satisfaction et représentation graphique des données

Une fois la grille d'évaluation remplie (voir extrait dans l'annexe), nous avons chiffré les degrés de conformité aux exigences des principes généraux d'hygiène pour chaque PRP en se référant à la norme Marocaine NM08.00.00 : 2003 qui donne la méthode de calcul du pourcentage de satisfaction par la formule suivante :

$$\% \text{ Satisfaction de la rubrique} = \frac{((NES * 1) + (NEPS * 0,5) + (NENS * 0)) * 100}{(NTCE * 1)} = \frac{\text{note de la rubrique}}{\text{note maximale de la rubrique}}$$

Le tableau qui suit résume les désignations des termes de la formule ainsi que le système de notation attribué selon le degré de satisfaction de chaque exigence.

Tableau 5: Système de notation attribué aux exigences des PRP

Abréviations	Désignations	Note attribuée
NES	Nombre d'Exigences Satisfaisantes	1
NEPS	Nombre d'Exigences Peu Satisfaisantes	0.5
NENS	Nombre d'Exigences Non Satisfaisantes	0
NTCE	Nombre Total des Critères d'Evaluation	1

Les résultats du calcul des pourcentages de satisfaction sont dans le tableau 8 :

Tableau 6: résultat d'évaluation des PRP

Nom de la rubrique	NES	NEPS	NENS	NTCE	% de satisfaction	% cible	Ecart en %
Locaux	18	13	2	33	74.24%	100%	25.76%
Transport et entreposage	9	0	0	9	100%	100%	0%
Equipements	4	4	0	8	75%	100%	25%
Personnel	2	3	7	12	29.16%	100%	70.84%
Nettoyage et lutte contre les nuisibles	3	3	2	8	56.25%	100%	43.75%
Rappel	4	0	0	4	100%	100%	0%

Satisfaction globale de l'unité = $(\sum \% \text{de satisfaction}) / \text{nbre de rubriques}$ **72.44%**

Pour une meilleure visualisation des résultats, les pourcentages de satisfaction de chaque rubrique ont été convertis en la représentation graphique radar ci-dessous :

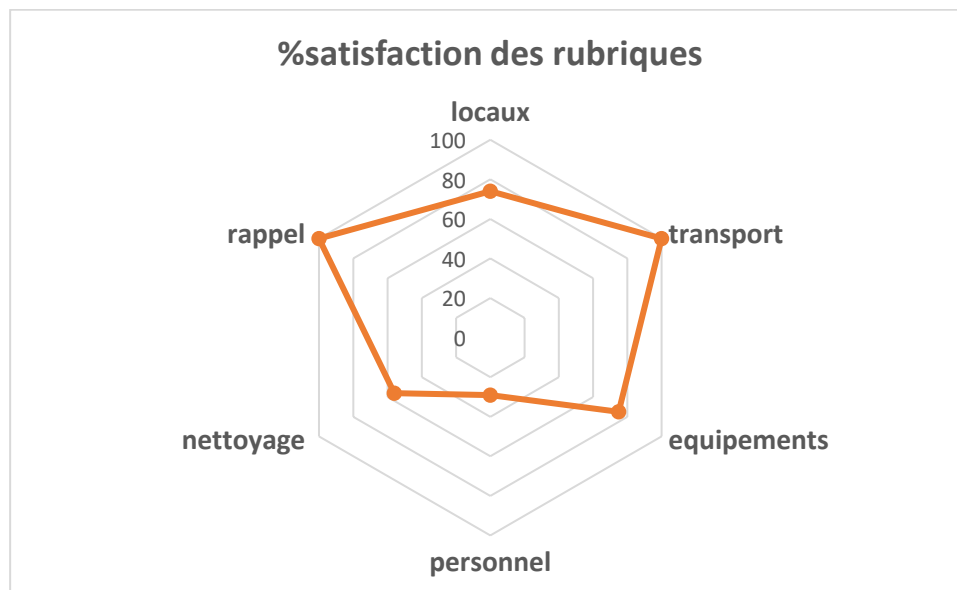


Figure 3: diagramme Radar des PRP

2.2. Discussion des résultats obtenus

Avec cette représentation en radar nous pouvons observer la conformité de l'unité des madeleines de l'entreprise AL HANINI aux exigences des PRP établies par le Codex Alimentarius. Sur la figure 3, nous remarquons que les rubriques : rappel et transport et entreposage ont une satisfaction de 100% ; donc une conformité totale ;

Par contre les rubriques comme le nettoyage la lutte contre les nuisibles, et le personnel ont une satisfaction faible, elles ne sont pas conformes. Ces écarts sont dus à un certain nombre de causes que nous avons recensé dans la partie des plans d'actions et auxquelles nous avons apporté des actions correctives et des améliorations.

2.3. Actions correctives et améliorations des PRP

Avec ces résultats l'industrie a pris des décisions face à cette situation afin de remédier à la non-conformité. Parmi ses décisions figurent des programmes de corrections, et de maîtrises, et des améliorations pour les rubriques qui n'ont pas atteint la cible (la satisfaction) car ces programmes préalables sont primordiaux pour la réussite de la mise en place de notre système HACCP. Nous en avons recensé quelques-uns dans les tableaux qui suivent :

- ✓ **Rubrique 1** : les locaux avec un écart de 25.76% dont voici certaines de nos propositions d'améliorations

Tableau 7: plan d'action de la rubrique locaux

Non-conformité	Correction
Terrain et extérieur du bâtiment	
<ul style="list-style-type: none"> • Absence de moustiquaire et de grillage au niveau de certaines fenêtres ; ou ils sont endommagés 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre des moustiquaires et des grillages et changer ceux qui sont endommagés à tous les niveaux
Intérieur du bâtiment	
<ul style="list-style-type: none"> • Les peintures de certains murs ne sont pas claires et certains murs présentent des écailles de peintures ; • Certaines surfaces sont non lisses ; collantes et présentent des crevasses ; • Présence d'oiseaux, d'insectes et de poussières sur certaines surfaces, des plafonds et des peintures écaillées • Absence du principe de marche en avant pour le personnel ; • Absence de système d'évacuation des eaux de nettoyage dans la salle de production. 	<ul style="list-style-type: none"> • Remplacer par une peinture claire et renouveler toutes les peintures sur les murs ; • Réparer les crevasses et rendre les surfaces lisses et faciles à nettoyer • Mettre en place une procédure de lutte contre les nuisibles, mettre des grillages et des moustiquaires sur toutes les ouvertures et renouveler les peintures ; • Mettre en place ce principe ; • Installer des systèmes d'évacuations des eaux usées, et sensibiliser le personnel de nettoyage.
Installations sanitaires	
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de vestiaires insuffisant ; objets personnels des employés dans l'atelier de production. • Nombre de toilettes insuffisants ; absence d'eau chaude ; certains sèche mains en panne et les pictogrammes ne sont pas à tous les niveaux de la société 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter le nombre de vestiaires et sensibiliser le personnel • Augmenter le nombre de toilettes mettre de l'eau chaude et assurer le bon fonctionnement des sèche mains et augmenter les pictogrammes dans les langues dominantes des employés

- ✓ **Rubrique 3** : équipements avec un écart de 25%

Tableau 8: plan d'action de la rubrique équipement

Non-conformité	Correction
Conception et entretien des installations	
<ul style="list-style-type: none"> • Présence de palette en bois • Nettoyage et inspection de certains équipements difficiles ; • Entretien préventif des équipements non efficace ; • Personnel de nettoyage non qualifié 	<ul style="list-style-type: none"> • Remplacer les palettes de bois par du plastiques ; • Avoir un programme de nettoyage et de désinfection adapté à chaque équipement ; • Changer de méthode d'entretien et faire des plannings de révision • Former et sensibiliser le personnel de nettoyage

- ✓ **Rubrique 4** : Personnel avec un écart de 70.84%

Tableau 9: plan d'action de la rubrique personnel

Non-conformité	Correction
Formation	
<ul style="list-style-type: none"> • Absence de programme de formation à l'intention des employés chargés de la manutention des aliments ; • Absence de formations initiales et continues à des intervalles appropriés pour les employés 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place ce programme de formation écrit ; sensibiliser le personnel au moment de leur embauche ; • Mettre en place des formations initiales et continues appropriées pour les employés
Exigences en matière d'hygiène et de santé	
<ul style="list-style-type: none"> • Non-respect des règles d'hygiène et de lavages des mains du personnel avant de commencer le travail et entre les pauses ; • Adoption de certains mauvais comportements par le personnel mâchage de la gomme, manipulation des portables, ... • Personnel n'enlevant pas les bagues et/ou mettant des vernis, ... • Tenue du personnel sale et en mauvais état ; • Les effets personnels des employés étant mélangé avec ceux de travail ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibiliser et former le personnel quant aux bonnes pratiques d'hygiène et de production de façon continue avec intervalle ; • Respecter les bonnes pratiques d'hygiène, former et sensibiliser le personnel sur la salubrité des aliments ; • Former et rappeler le personnel sur l'hygiène et la bonne conduite au travail ; • Tenir la tenue toujours propre et en bon état • Séparer les effets de travail et ceux personnels pour chaque employé ;

✓ **Rubrique 5** : Nettoyage et lutte contre les nuisibles avec un écart de 43.75%

Tableau 10: plan d'action pour la rubrique nettoyage et lutte contre les nuisibles

Non-conformité	Correction
Nettoyage et désinfection	
<ul style="list-style-type: none"> • Absence de programme efficace écrit de nettoyage et désinfection de toute la société et des équipements ; • Absence d'équipements de nettoyage conçu de façon spécifique et pour chaque usage ; • Absence d'un programme d'assainissement efficace qui ne risque pas d'engendrer des contaminations croisées lors de la production ; • Nettoyage au moment de la production ; • Manque d'un programme précis de nettoyage et absence de désinfection ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Instaurer un programme efficace et veiller à son amélioration continue de ce programme ; • Chercher des équipements de nettoyage adéquat pour chaque type de nettoyage et désinfection ; • Mettre un programme efficace ne risquant pas d'engendrer des contaminations ; • Eviter cette pratique et former et sensibiliser le personnel de nettoyage quant aux risques liés ; • Mettre en place un programme de nettoyage et désinfecter à chaque nettoyage ;
Lutte contre les nuisibles	
<ul style="list-style-type: none"> • Absence d'une société déléguée et spécialiste dans la lutte contre les nuisibles ; • La méthode de lutte contre les nuisibles utilisée est non efficace 	<ul style="list-style-type: none"> • Délégation d'une société spécialiste dans le domaine de la lutte contre les nuisibles ; • Changer la méthode et opter pour une amélioration continue ;

3. Conclusion

A l'issu de cette évaluation des PP nous pouvons constater de façon globale le niveau de conformité de l'unité face aux exigences établies par le Codex Alimentarius concernant les bonnes pratiques d'hygiène ;

La mise en place des actions correctives et d'améliorations permettront d'améliorer le niveau de la société vis-à-vis des PRP. Ces programmes d'actions ont duré 1 semaine ; certains sont mises en place d'autres en cours (manque d'infrastructures, engagement de la direction, ...)

Cela nous donne aussi une idée générale sur la manière de procéder et d'accélérer la mise en place sans risques d'erreurs ou à chaque fois faire des analyses de conformités quand on arrive à une étape de la production là c'est une étude continue qu'on fait et en toute sécurité.

II. Application du système HACCP

Dans cette partie, nous allons présenter la seconde partie de notre travail qui est la mise en place du système HACCP au sein de l'unité de production des madeleines. Cela consiste à l'application des 12 étapes HACCP.

Étapes 1 : Définition du champ d'étude et constitution de l'équipe HACCP :

- **Champ d'étude** : Application du système HACCP sur la ligne de production des madeleines type WESTER, de la réception de la matière première au conditionnement du produit fini, tout en prenant en compte des dangers d'ordre biologique, chimique et physique.
- **Équipe HACCP** : L'équipe HACCP a des connaissances largement suffisantes sur le produit et sur la sécurité sanitaire des aliments. L'équipe HACCP formée est pluridisciplinaire. Chaque membre est choisi selon ses compétences et son aptitude à contribuer à la mise en place dudit système.

Tableau 11 : équipe HACCP

Personne	Responsabilité dans l'équipe
Directeur technique	Validation des tâches des autres membres, formation appropriée des membres de l'équipe sur les activités à faire, Diriger l'équipe et leur collaboration, ...
Responsable de production	Programmer et coordonner les opérations de production, et élaboration du digramme de fabrication
Responsable de qualité	Veille au bon déroulement de la mise en place Etablissement de l'analyse des dangers avec l'équipe, l'établissement des CCP, et de l'application des mesures préventives
Technicienne de laboratoire	Participation à l'analyse des dangers, Participation à l'application des mesures préventives
Stagiaires	Contribution à l'évaluation des PRP, à leur mise à niveau Contribution à la mise en place du système HACCP

Étape 2 : Décrire le produit :

Dans cette étape, nous avons fait une description globale du produit en déterminant toute sa composition, en collectant les données durant tout le processus de production de la madeleine le WESTER,

Les résultats sont regroupés dans les tableaux de 18 à 22 (voir l'annexe)

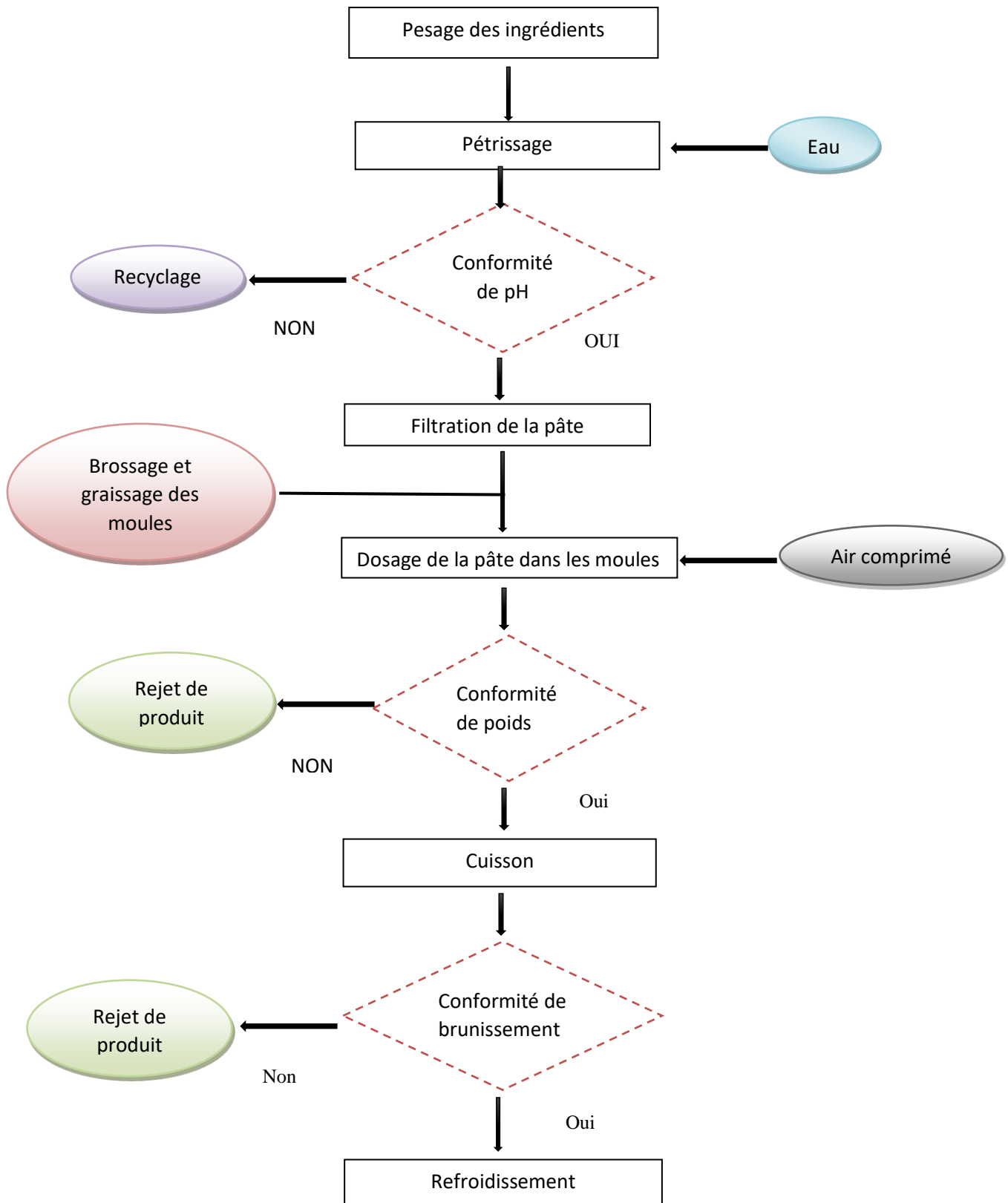
Étape 3 : Déterminer son utilisation prévue

Utilisation et population cible : les madeleines (WESTER) peuvent être consommées à toutes les heures de la journée. Elles sont destinées à tous les consommateurs, sauf aux personnes allergiques à l'un de ses composants ou intolérants au gluten et/ou l'œuf ou bien d'autre produit. Elles peuvent être consommées directement après leur achat, ou doivent être conservées dans un lieu frais et sec.

Interdiction : Elles ne sont pas prévues pour être réchauffées ou cuites et il est déconseillé de les congeler.

Étape 4 : Etablir un diagramme de production :

A ce niveau nous avons établi un diagramme de fabrication. Ce diagramme nous facilitera l'analyse des dangers, leurs évaluations, puis leurs maîtrises sans oublier qu'il aidera aussi à la détermination des CCP et PRPo.



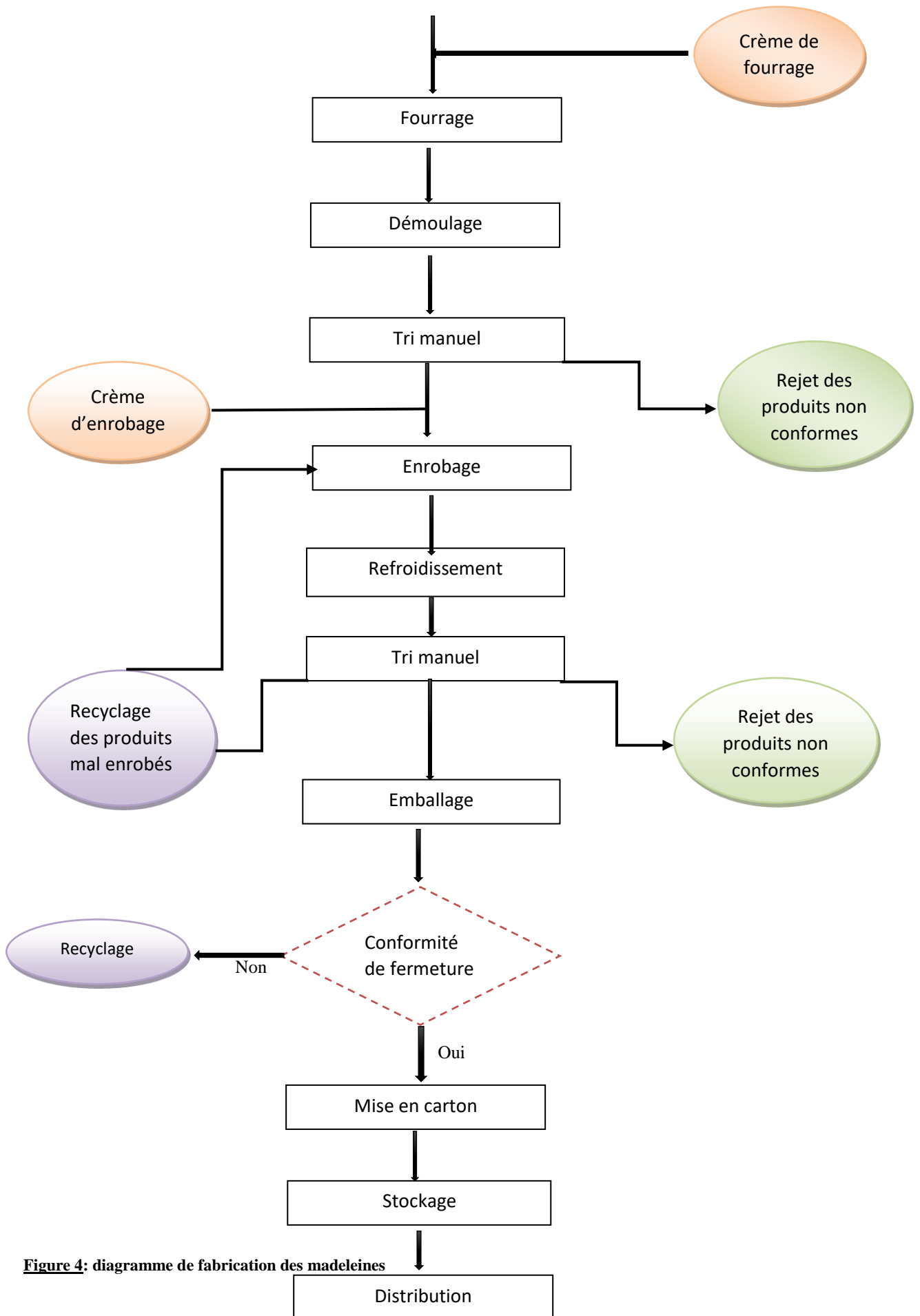


Figure 4: diagramme de fabrication des madeleines

Etape 5 : Vérification sur place du diagramme de fabrication

A ce niveau on obtient la certification que le diagramme établi est exactement celui qui est suivi pour la production des madeleines. On le vérifie en faisant des essais sur place en se servant de ce diagramme pour la production.

Ci-dessous nous avons essayé de décrire toutes les étapes que constituent le diagramme avant de passer à l'analyse des dangers.

Description des étapes de fabrication des madeleines type WESTER :

a. Préparation de la pâte à madeleine WESTER

Les ingrédients (tableau 18 voir annexe) vont être pesés en fonction de la quantité de produit fini qu'on veut obtenir, pour les œufs on détermine le nombre, après ils sont cassés et battus. Après ils sont acheminés dans un chariot vers le lieu de pétrissage.

A ce niveau on verse tous les ingrédients dans la cuve de pétrissage en commençant par la farine, sucre, ... et on termine par la levure. Après on programme pour 10 min de pétrissage reparti en deux tours à la fin on obtient un pâte lisse, visqueuse qu'on filtre par après.



Figure 5: pétrissage de la pâte à madeleine

Ensuite par des conduits la pâte est amenée au niveau des doseurs pour la mettre dans les moules. A ce niveau on doit contrôler le pH de la pâte qui doit être légèrement acide.

Avant le dosage de la pâte dans les moules ces derniers sont préparés : bien brossés, nettoyés ensuite ils sont graissés par un mélange chauffé (de la lécithine de soja, de l'huile et du GPR ; un composé liquide qui empêche le colmatage au niveau des moules) qu'on pulvérise sur les moules ;

Puis on dose la pâte sur les moules ; enfin on mesure le poids de la pâte pour voir est ce que le doseur respecte la quantité programmée.



Figure 6: dosage de la pâte dans les moules

Ensuite on passe à la cuisson de la pâte dans un grand tunnel composé de deux fours dont on règle la température respectivement 230°C et 200°C, la durée complète des moules dans ce tunnel est de 20 min, à la sortie du tunnel les moules sont refroidies en passant sur ligne double munie de ventilateur. Un fois refroidi, on contrôle le brunissement, et la qualité de cuisson.



Figure 7: cuisson des madeleines

b. Préparation de la crème de fourrage

On chauffe dans un cuiseur l'eau, et le sucre pendant 10 min pour avoir un sirop et la dissolution du sucre et éviter la granulation de la crème ;

Puis on rajoute le reste des ingrédients (tableau 19 annexe) et on cuit le tout pendant 45min, la cuisson se fait par la vapeur dont la température n'est pas fixée. Les opérateurs surveillent les cuiseurs jusqu'à la fin du travail ;

Enfin on ajoute le beurre pour donner la brillance et la viscosité à la crème et on laisse cuire un peu pour obtenir un mélange homogène. A la fin de la cuisson la crème est filtrée.



Figure 8: cuiseur des crèmes (fourrage/enrobage)

Le produit obtenu est filtré et amené dans la cave de stockage pendant 24H à température ambiante ; pour qu'il refroidit et qu'il soit consistant.

Après cela la crème est mise dans des cuves et transportée dans l'unité de production ; de là les madeleines déjà cuites et refroidies vont être fourrées par cette crème, puis on fait le démoulage ;

Enfin par un tri manuel on élimine (soit jeter ou retourner vers le fourrage) les produits non-conformes. Celles conformes vont être acheminées vers l'étape d'enrobage.



Figure 9: fourrage des madeleines

c. Préparation du chocolat d'enrobage

Avec les ingrédients du tableau 19 (voir annexe) la préparation se déroule comme suit : on verse tous les ingrédients dans le cuiseur (sucre glace, poudre de cacao, ...) sauf le beurre qui lui on le fait fondre dans un autre petit cuiseur après on le verse dans le mélange et on cuit le mélange pendant 4H à 60°C. A la fin de cuisson on obtient une pâte plus ou moins visqueuse de chocolat.

Après le tri des madeleines de l'étape précédente, elles sont enrobées par ce chocolat ensuite elles passent dans le tunnel de refroidissement (4 à 7°C) ; les produits obtenus subissent un autre tri manuel pour éliminer (recycler si elle est mal enrobée, ou rejet lorsqu'elle est endommagée) les non-conformités.



Figure 10: enrobage et refroidissement des madeleines

Les madeleines obtenues sont conditionnées dans leur emballage commercial après on fait un contrôle de fermeture si le produit est bien soudé pour éviter tout risque d'altération (comme le rancissement par exemple) ou de développement éventuel de microorganismes, le produit est recyclé s'il est mal soudé.

Enfin les produits sont mis en carton, recouvert par de la cellophane puis stocké jusqu'à l'expédition pour la commercialisation.



Figure 11: conditionnement des madeleines

Étape 6 : Identifier et analyser les dangers (Principe 1) :

Cette étape est la clé du succès de la mise en place du système HACCP. Une analyse des dangers incorrecte mènera inévitablement à un système HACCP inadéquat. L'analyse des dangers est nécessaire afin de cibler les dangers dont l'élimination ou la réduction à des niveaux acceptables est essentielle pour la production d'aliments sains. Nous avons procédé comme suit :

- ✚ **L'identification des dangers** : à ce niveau nous avons listé tous les dangers tout au long de la chaîne de fabrication qui peuvent exister. Il est donc fondamental et important de lui accorder un soin tout particulier. On s'est intéressé essentiellement aux dangers d'ordre biologiques, chimiques, physiques raisonnablement prévisibles. Les dangers allergiques n'ont pas été listés.
- ✚ **Détermination de la nature des dangers** : chaque danger que nous avons énuméré le long de la chaîne de production des madeleines (WESTER) ; nous avons cherché la nature parmi les trois classes de danger :
 - ✓ **Biologique** : ensemble des microorganismes pouvant être présents dans l'aliment ou les toxines pouvant nuire à la santé du consommateur, et nuire à l'innocuité du produit.
 - ✓ **Chimiques** : sont les produits chimiques risquant d'entrer en contact avec le produit (résidus de nettoyage, allergènes, OGM, pesticides, ...)
 - ✓ **Physique** : ensemble des corps étrangers pouvant être présents dans le produit (fil, plastiques, écailles de peintures, verre, ...)
- ✚ **Détermination de la cause des dangers** : avec le diagramme d'ISHIKAWA (la règle des 5M) pour avoir des résultats exhaustifs et précis.
 - ✓ **Matière** : soit dans la farine, les œufs, les additifs, ...
 - ✓ **Milieu** : soit l'air, les murs, ...
 - ✓ **Matériel** : les machines, les ustensiles, les emballages, ...
 - ✓ **Méthode** : mode de pétrissage, cuisson, refroidissement, ...
 - ✓ **Main-d'œuvre** : l'hygiène et le comportement du personnel.
- ✚ **Évaluation de la criticité des dangers** qui se base sur trois paramètres :
 - ✓ La gravité du point de vue santé du consommateur,
 - ✓ La fréquence d'apparition du danger,
 - ✓ Sa détectabilité.

Le tableau suivant présente les notations l'estimation de la criticité des dangers :

Tableau 12: Système de notation attribué pour l'évaluation des dangers

Barème	Gravité « G »	Fréquence « F »	DéTECTABILITÉ « D »
1	Inexistant	Faible	A l'œil nue
2	Désagrément	Moyenne	Par examen simple
3	Dangereux	Fréquente	Par examen détaillé
4	Mortel	Tout le temps	IndéTECTABLE

Pour le calcul de la criticité on procède par la formule suivante :

$$\text{Indice de criticité (C)} = \text{Gravité (G)} * \text{Fréquence (F)} * \text{DéTECTABILITÉ (D)}$$

Remarque :

- Note maximale : 48
- Note minimale : 6
- Le seuil fixé par l'équipe pour qu'un danger soit retenu est de 24 (information confidentielle et personnelle).

À chaque étape du procédé de transformation, une analyse des dangers potentiels a été effectuée. Les résultats ont été recensés dans le tableau 15.

A noter que nous avons résumé les étapes du refroidissement (après cuisson) jusqu'au tri manuel (étape qui précède le conditionnement) dans le même lot car nous avons jugé qu'ils ont les mêmes dangers pour éviter la répétition.

Tableau 13: analyse des dangers liés à la production des madeleines

Etape	Nature du Danger	Description du danger	Causes	Surveillance				Mesure de Maitrise
				G	F	D	C	
Pesage des ingrédients	Biologique	<p>*Contamination des œufs par Salmonelles</p> <p>*Contaminations des ingrédients par le personnel</p>	<p>Matière première (œufs) contaminée par des saletés</p> <p>*Non-respect des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication</p>	4	2	3	24	<p>*Stérilisation des œufs</p> <p>*maitriser les procédés de conservation pour la matière première non utilisée directement</p> <p>*Former et sensibiliser le personnel sur les règles d'hyg</p>
	Physique	<p>*Les débris de plastiques et de sachets présents lors du pesage</p> <p>*écailles de peintures sur le plafond qui peuvent être retrouvées dans les produits</p> <p>*les coquilles Des œufs aussi</p>	<p>*Mauvaise conduite du personnel lors des opérations des manipulations</p>	3	2	4	24	<p>*surveiller le Pesage et tamiser Les ingrédients Après pesage</p> <p>*Former le personnel</p> <p>*renouveler la peinture</p> <p>*maitriser les techniques de Cassure et filtrer à La fin de la cassure</p>

Pétrissage	Chimique	*Contamination par les traces de produits de nettoyages	*les sceaux qui transportent les ingrédients sont mal rincés	2	3	4	24	*bien nettoyé et rincé le matériel d'usage et respecter les BPH
	Biologique	*contamination par le personnel	*habits du Personnel non propre et ne portant pas des habits adéquats	3	2	4	24	*former et sensibiliser le personnel sur les BPH Porter des habits de travail adéquat
		*contamination par du matériel souillé	*utilisation du matériel non propre					*utiliser toujours du matériel propre répondant aux exigences de salubrité
Filtration de la pate	Biologique	*contamination Par le personnel	*le personnel ne respecte pas les règles d'hygiène	2	2	4	16	*porter des Vêtements de travail
Dosage de la pâte dans les moules	Physique	*présence des fils des brosses de nettoyage	*le matériel ne nettoyé Utilisé est usé et Non-efficace	4	3	4	48	*sensibiliser le personnel de Nettoyage ; changer La méthode de nettoyage et faire des contrôles
		*les débris de produits provenant de l'utilisation précédente des moules	*les moules sont mal nettoyées					*respecter les Principes de Nettoyage et les BPH
	Biologique	*contamination Des moules par Le personnel	*le personnel ne respecte les règles de nettoyage	2	2	3	12	*former et sensibiliser le Personnel sur les BPH

Etape	Nature du Danger	Description du danger	Causes	Surveillance				Mesure de Maitrise
				G	F	D	C	
Cuisson	Chimique	*Mauvaise cuisson	*Dosage excessif ou n'atteignant pas les quantités normales	3	1	3	9	*Etalonner les balances et s'assurer toujours du bon état du matériel
	Physique	*Mauvaise cuisson	*Non respect des paramètres de cuisson (T, t)	3	3	3	27	*Fixer et surveiller les paramètres de cuisson
Refroidissement	Biologique	*Contamination Par le personnel	*les vêtements du personnel non propre et inadéquat ; *le personnel Ne respecte pas les BPH et BPF	3	3	4	36	*former et sensibiliser le Personnel ; *Porter des vêtements Adéquats
Fourrage								*Respecter les BPH et BPF
Démoulage								*fermer les Fenêtres et les portes *mettre en place des techniques efficaces de lutte contre les nuisibles
Tri manuel								*toujours maintenir le matériel propre
Enrobage								*faire des contrôles et Des prélèvements De surface pour faire des analyses
		*contamination Par la poussière	*fenêtres et Portes ouvertes					
		*contamination Par les nuisibles						
		*contamination Par le matériel	*les matériels utilisés sont non propres et sont souillés					
		*contamination Par résidus des Eaux utilisées	*nettoyage au moment de la production					*interdiction de Cette pratique
		Par le nettoyage						

Refroidissement	Physique	*contamination par les écaillés de peinture	*peinture des plafonds inadéquat	3	2	3	18	*renouveler les peintures surveiller leur état Périodiquement
	Tri manuel	Chimique	*traces de Produits de Nettoyage sur les équipements et les tapis convoyeurs	*nettoyage non Efficace ainsi Que la méthode Utilisée *nettoyage au moment la production	3	3	3	27
Conditionnement	Biologique	*contamination Par la poussière	*mauvaise fermeture du produit *ouverture des fenêtres	3	3	3	27	*effectuer des contrôles de fermeture ; *fermer les fenêtres
		*contamination Par l'emballage	*emballage souillés et mal stocké après ouverture					*couvrir les emballages et refermer les emballages restant pour la prochaine utilisation
	Physique	*fermeture non efficace	* non-respect des paramètres physico-chimiques lié à la fermeture	3	3	3	27	*fixer et surveiller tous les paramètres liés à l'emballage

Étape 7 : Identifier les points critiques de contrôle (CCP) des dangers

(Principe2) :

A cette étape l'équipe HACCP a recensé tous les dangers dont la criticité dépasse le seuil critique que nous avons fixé. Après identification et analyse de tous les dangers liés à la ligne de production des madeleines, il s'est avéré que la plupart des dangers critiques sont liés aux bonnes pratiques d'hygiène ; ces dernières ne sont pas mesurables ce sont des PRPo.

Etant donné que c'est l'arbre de décision de l'ISO 22000 :2005 qui tient compte des PRPo et non celui du codex Alimentarius ; alors nous avons utilisé ce dernier (iso 22000). Cela nous permettra de faire une étude précise, complète et détaillée sans risque de faire des erreurs ou d'ignorer un danger.

Cet arbre nous permet de déterminer si le danger est un CCP, ou un PRPo. Les résultats de l'analyse sont résumés dans le tableau 16.

Étapes 8, 9 et 10 : Etablir des limites critiques pour chaque CCP, Mettre en place un système de surveillance des CCP et des mesures correctives en cas de déviations (Principes 3, 4 et 5) :

Après la détermination des CCP et des PRPo, nous avons établi des limites critiques pour chaque CCP (les PRPo n'ont pas de limites ils sont non mesurables) puis nous avons mis en place des systèmes de surveillance.

Enfin nous avons proposé des actions correctives en cas de dépassement pour les CCP et des mesures de maîtrises pour les PRPo ; donc nous avons résumé les étapes 8, 9, et 10 dans un même tableau car ils traitent des choses qui sont en étroite relation. Les études sont résumées dans le tableau 17 qui vient juste après la détermination des CCP et des PRPo :

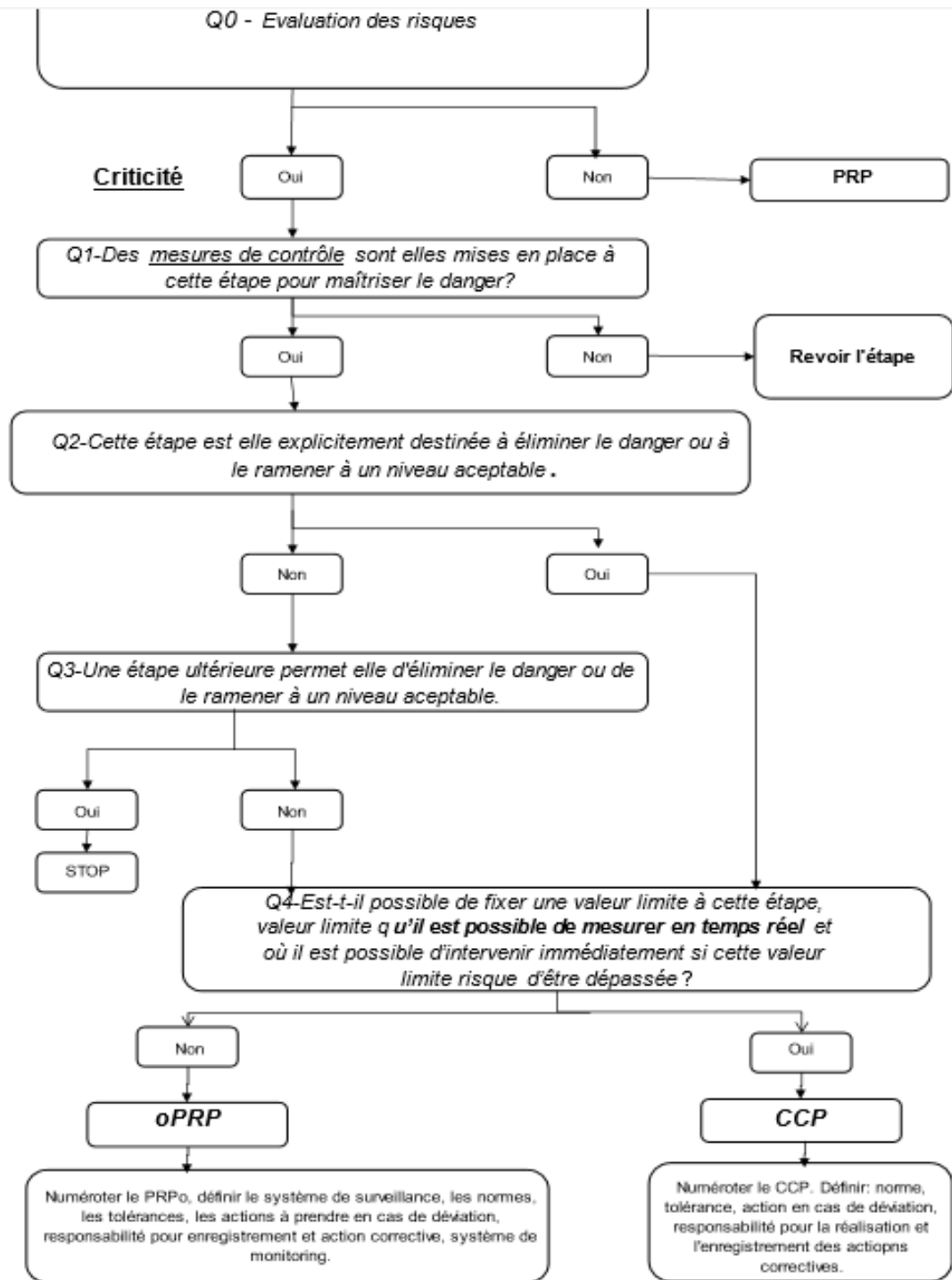


Figure 12: Arbre de décision pour les CCP et PRPo ISO 22000 :2005

Tableau 14 : tableau de détermination des CCP et des PRPo

Etape ou procédé	Nature du danger	Description du danger	Q0 : évaluation des risques	Q1 : des mesures de contrôles sont-elles mises en place à cette étape pour maîtriser le danger ?	Q2 : cette étape est-elle explicitement destinée à éliminer le danger ou à le ramener à un niveau acceptable ?	Q3 : une étape ultérieure permet-elle d'éliminer le danger ou de le ramener à un niveau acceptable ?	Q4 : est-il possible de fixer une valeur limite en temps réel à cette étape et où il est possible d'intervenir immédiatement si cette valeur est dépassée ?	CCP ou PRPo
Pesage des ingrédients	Physique	Présence de débris de plastique, des écailles de peintures, des coquilles d'œufs	Oui	Oui	Non	Non	Non	PRPo1
	Biologique	*contamination des œufs par salmonelle *contamination par le personnel	Oui	Oui	Non	Oui	–	Rien
Pétrissage de la pâte	Biologique	*contamination par le personnel ; ou par du matériel souillé	Oui	Oui	Non	Oui	–	Rien
	Chimique	*contamination par les traces de produits de nettoyage	Oui	Oui	Non	Non	Non	PRPo2

Brossage des moules	Physique	*présence des fils des brosses de nettoyage *présence des débris provenant de l'utilisation précédente des moules	Oui	Oui	Non	Non	Non	PRPo3
Cuisson	Physique	Mauvaise cuisson	Oui	Oui	Non	Non	Oui	CCP1
Refroidissement / Tri manuel, ...	Biologique	*contamination par le personnel *par le milieu *par le matériel	Oui	Oui	Non	Non	Non	PRPo4
	Chimique	*présence des traces de produits de nettoyage sur l'équipement ; le convoyeur, ...	Oui	Oui	Non	Non	Non	PRPo5
Conditionnement	Biologique	*contamination par le milieu *par le matériel (emballage)	Oui	Oui	Non	Non	Non	PRPo6
	Physique	*fermeture non efficace	Oui	Oui	Non	Non	Oui	CCP2

Tableau 15: Les limites critiques, surveillance et mesures correctives des CCP et PRPo identifiés

CCP/PRPo	Méthode de surveillance					Mesures de maîtrises/correctives
	Quoi ? (CCP /PRPo)	Limite critique	Comment ? (Mode)	Quand ? (Fréquence)	Qui ? (Responsable)	
PRPo1	Pesage des ingrédients	–	Contrôle visuel pendant le pesage	1 production sur 3 et avant chaque utilisation	Responsable de production	*tamisage des ingrédients après pesage ; *changer le matériel en mauvais état et certaines techniques
PRPo2	Pétrissage de la pâte	–	Contrôle permanent du matériel d’usage	1 production sur 3 et avant le début des activités	Responsable de production et de qualité	*analyses du matériel d’usage (seaux, …) *respecter les principes de nettoyage et tout
PRPo3	Brossage des moules	–	Contrôle visuel des moules Et surveiller le personnel	1 production sur 2 et après chaque utilisation précédente	Responsable de production	*renouveler les brosses de nettoyage s’il faut changer la méthode de travail *sensibiliser le personnel
CCP1	Cuisson	T° du premier four : 220<230<240°C T° du second four : 190<200<210°C Temps : 15<20<24min	Mettre en place un système d’alarme et veiller à ce qu’il fonctionne de façon permanent	1 production sur 3 et à chaque fois qu’il y a déclenchement de l’alarme	Responsable de la production et de la maintenance	*respecter le couple (T°/t) *mettre en place un programme de prévention et de maintien des équipements *recycler les produits dont la cuisson manque et ceux qui ont cramés (alimentation pour le bétail)

PRPo4	Refroidissement/tri manuel, ...	–	Sensibiliser le personnel Surveiller les ouvriers	C'est une surveillance continu c-à-d. à chaque fois qu'il y a production	Responsable de production, responsable qualité	*formation et sensibilisation du personnel sur les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication *aussi les règles de bonnes conduites pour la salubrité des aliments
PRPo5	Refroidissement/tri manuel, ...	–	Sensibiliser le personnel Surveiller les ouvriers	C'est une surveillance continu c-à-d. à chaque fois qu'il y a production	Responsable de production, responsable qualité	*formation et sensibilisation du personnel sur les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication *aussi les règles de bonnes conduites pour la salubrité des aliments
PRPo6	Conditionnement	–	Contrôles visuel des emballages, bien les refermer après utilisation pour la prochaine utilisation	Avant chaque utilisation, et de temps en temps en cours d'utilisation	Responsable de la réception des matières premières et article d'emballage Responsable qualité	*formation et sensibilisation du personnel sur les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication *aussi les règles de bonnes conduites pour la salubrité des aliments *être vigilant sur les emballages restant

CCP2	Conditionnement	T° de la conditionneuse : 130<160<180°C Temps de passage : 2<5<8s	Mettre en place un système d'alarme et veiller à ce qu'il fonctionne de façon permanent	1 production sur 3 et à chaque fois qu'il y a déclenchement de l'alarme	Responsable de production et le responsable de maintenance	*respecter le couple (temps /T°) *mettre en place un programme de prévention et de maintenance des équipements *recycler les produits qui ne sont pas bien fermés
------	-----------------	----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Etape 11 : Etablir un système de vérification du système HACCP (Principe 6) :

L'évaluation se fait par des tests et des échantillonnages pour vérifier la conformité du système HACCP que nous venons d'établir pour voir s'il fonctionne correctement comme nous l'avons décrit.

Ces procédures de vérification permettent d'améliorer le plan, de voir les faiblesses du système HACCP et de les améliorer. Le système doit être mis à jour à chaque fois qu'il y a un changement dans la ligne des madeleines.

Les activités de vérification que nous avons effectuées comprennent par exemple : l'examen des écarts, la confirmation que les CCP sont bien maîtrisés, ainsi que les mesures de maîtrises des PRPo, la revalidation des limites critiques établies, ...

Etape 12 : Etablir un système documentaire (principe 7) :

Enfin nous avons effectué un enregistrement efficace et précis de tout ce qui a été fait jusqu'ici cela est essentiel pour le plan HACCP. Les procédures HACCP se référant à chacune des étapes ont été documentées et réunies dans un manuel.

Ce manuel réuni tous les résultats des travaux de l'équipe, donc tout ce que nous avons eu à faire durant le projet comme : l'évaluation des PRP, les spécifications du produit, le diagramme de fabrication, les tableaux d'analyse des dangers et de la détermination des CCP, des PRPo, les enregistrements de système de surveillance, ... l'extrait des documents est dans l'annexe.

Conclusion générale et perspectives

Ce travail dont le sujet traite sur la contribution à l'évaluation des programmes préalables ou prérequis et la mise en place du système HACCP dans la ligne des madeleines de la société AL HANINI a été un travail plein d'expertise, un sujet où on apprend plus que ce qu'on espérait et où chaque jour avait un planning chargé avec des défis à relever.

Durant le projet nous sommes parvenus à :

- ❖ Dans un premier temps à comprendre d'un point de vu général le domaine des biscuits et pâtisseries les procédés et les techniques qui sont rattachées à ce domaine,
- ❖ Dans un deuxième temps l'équipe HACCP dont je faisais partie avions évalué les programmes prérequis ; pour voir le niveau de satisfaction des exigences des bonnes pratiques d'hygiène du codex Alimentarius, nous avons trouvé que la satisfaction globale de l'unité est de **72,44%**.

Les rubriques comme le transport et stockage et le rappel avaient 100% de satisfaction mais les autres comme le nettoyage et lutte contre les nuisibles et le personnel sont trop insatisfaisants. Alors nous avons mis en place des plans d'actions correctives et d'améliorations pour les rubriques dont la satisfaction cible n'est pas atteinte.

Certains plans ont déjà été exécutés, d'autres sont en cours, et d'autres nécessitent des investissements mais le directeur a donné sa parole qu'il le fera le plus tôt possible, parce que c'est primordial pour la société, pour la salubrité des aliments, et pour répondre à leur besoin de mise en place du système HACCP.

- ❖ Enfin après leur mise à niveau nous sommes passés à la mise en place du système HACCP en appliquant les étapes du système de façon exhaustive, nous avons détaillé le maximum possible le système, et étendu l'étude autant qu'il le faut pour que les résultats soient conformes à la réalité de l'unité considérée. A la fin de l'étude nous sommes arrivés aux résultats suivant :

- ✓ Tout d'abord nous avons défini le champ d'étude, formé notre équipe ; puis nous avons décrit le produit, son utilisation et les restrictions, ensuite nous avons établi un diagramme très détaillé du procédé de fabrication des madeleines WESTER pour faciliter le travail ;

- ✓ Puis nous sommes passés à l'analyse des dangers en les identifiants, en cherchant la nature et la cause. Nous avons évalué la criticité de chacun d'entre eux. A la suite de ce travail nous avons déterminé les CCP et les PRPo qui se rapportent à chaque étape du diagramme de fabrication,

- CCP 1 : cuisson (danger physique)
- CCP 2 : conditionnement (danger physique)
- PRPo1 : pesage des ingrédients (danger physique)
- PRPo2 : pétrissage de la pâte (danger chimique)
- PRPo3 : brossage des moules (danger physique)
- PRPo4 : refroidissement / tri manuel ... (danger biologique)
- PRPo5 : refroidissement / tri manuel ... (danger chimique)
- PRPo6 : conditionnement (danger biologique)

- ✓ Après nous avons fixé des limites critiques pour les CCP, après nous avons mis en place des systèmes de surveillances, des mesures de maîtrises, des actions correctives et des améliorations pour tous les CCP et les PRPo
- ✓ Enfin nous avons fait la vérification du système que nous venons d'établir et faire la documentation de tout ce que nous avons eu à faire et qui constituera le manuel de travail.

A l'état actuel, l'unité de production des madeleines de la société AL HANINI s'est engagée d'une manière effective et efficace dans son projet de la mise en place du système HACCP avec toutes les parties prenantes pour mener à bien son projet. Aussi, pour réussir ce travail qui demande beaucoup de temps et des efforts énormes des différentes parties concernées, nous recommandons :

- * Pour la direction de production de sensibiliser les intervenants et de veiller à l'application des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication dans la chaîne de production,
- * Pour les ouvriers de s'engager d'une manière effective et efficace dans l'application du système HACCP par un bon accomplissement de leurs tâches qui conditionne la réussite du système HACCP,
- * De continuer la mise à niveau de l'état des différents programmes préalables (locaux, équipements, personnel, ...),
- * La mise en œuvre effective du système de documentation,
- * D'évaluer périodiquement l'état d'avancement du projet avec les exigences du système HACCP.

Références

- [1] : <http://www.who.int/campaigns/world-health-day/2015/event/fr/> (OMS, 2015)
- [2] : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs124/fr/> (OMS : 1999)
- [3] : www.agrimaroc.ma Actualités
- [4] : <https://www.etudes-et-analyses.com> Marketing produit › étude de marché
- [5] : http://www.entreprendre.ma/Biscuiterie-et-chocolaterie-confiserie-Formel-concurrence-deloyale-et-fraude-fiscale-cassent-ce-qui-reste_a288.html.
- [6] : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Madeleine>
- [7] : <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-home/fr/>
- [8] : **NF EN ISO 22000** https://fr.wikipedia.org/wiki/ISO_22000
- [9] : <http://www.inspection.gc.ca/aliments/systemes-de-production-d-aliments-salubres/programme-d-amelioration-de-la-salubrite-des-alime/manuel-du-programme/fra/1345821469459/1345821716482?chap=4>
- [10] : <https://www.iso.org/fr/standards.html>
- [11] : <http://haccp-guide.fr/>
- [12] : www.haccp-guide.fr/histoire_haccp.htm
- <http://www.petfoodindustry.com/articles/235-haccp-checklist>

Annexes

Tableau 16 : les ingrédients de la pâte à madeleine

<i>Ingrédients de la pâte à madeleine (WESTER)</i>	
Farine de blé, Huile (palme, soja raffinée), Sel, Eau, Sucre Huile de palme hydrogénée, œufs	
Agent levant	Bicarbonate de sodium
Conservateur	Sorbate de potassium
Arôme	Vanille
Les additifs	Lécithine de soja Sorbitol Glucose Poudre de lait Lactosérum acide citrique

Tableau 17 : ingrédients de la crème de fourrage et d'enrobage

<i>Ingrédients crème fourrage</i>	<i>Ingrédient crème enrobage</i>
Sucre, eau, amidon, amidon modifié Beurre, poudre de cacao, sel	Sucre glace, sel Graisse végétale (palme /palmiste)
Conservateur : sorbate de potassium	
Arôme : chocolat, vanille	
Additifs : lécithine de soja sorbitol, poudre de lait Glucose, acide citrique gomme de xanthane	

Tableau 18 : rôles des additifs utilisés dans les madeleines

<i>Nom de l'additif</i>	<i>Rôle</i>
Propionate	Conservateur
Sorbitol/Glycérine	Edulcorant, humectant, stabilisant, conservateur
Bicarbonate/propionate	Agent levant
Xanthane	Agent viscosant (émulsifiant), stabilisant
Miel	Goût sucré et agent texturant
Sorbate	Conservateur
Acide citrique	Acidifiant régulateur d'acidité aussi conservateur

Tableau 19 : caractéristiques du produit fini

Caractéristiques physico-chimiques	Caractéristiques nutritionnelles	Caractéristiques bactériologiques
<p>13<H%<15</p> <p>0,69<AW<0,75</p> <p>pH ≤7</p>	<p>Valeurs énergétiques : 447 KCAL</p> <p>Protéines : 6,7 g</p> <p>Glucides : 54,2 g</p> <p>Lipides : 22,2 g</p> <p>Eau : 14 g</p> <p>Fibres : 1,8 g</p>	<p>-FMAT (30°C) : 300000/g,</p> <p>-Coliforme totaux (30°C) : 1000/g,</p> <p>-E. coli (44°C) : 1/g,</p> <p>-Entérobactéries (37°C) :1/g</p> <p>-Staphylocoques Doré (37°C) : 100/g</p> <p>-Salmonelle/25 g : absence</p>

Tableau 20 : information supplémentaire du produit

Traitement subi	Voir diagramme de fabrication
Conditionnement et emballage	<p>Les madeleines sont emballées par du cellophane métallisé, puis elles sont mises dans un carton et recouvertes par un film de cellophane</p> <p>Une pièce de madeleine par produit</p>
Identification	<p>*Qualité marquage : lisible, et contient :</p> <p>-N° du lot concerné</p> <p>-Date et heure de production/date d'expiration</p> <p>-Code de machine de remplissage</p> <p>-Nature et composition du produit</p> <p>-valeur nutritionnelle / poids</p>
Condition de stockage	À conserver dans un lieu sec à l'abri de la lumière
DLC	6 mois

Tableau 21: extrait de vocabulaire et définition des termes utilisés

Hygiène des aliments (NF V01-002)	Ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire.
Sécurité des aliments (ISO 22000)	Concept impliquant qu'une denrée alimentaire ne causera pas de dommage au consommateur lorsqu'elle est préparée et/ou ingérée selon l'usage prévu.
Danger lié à la sécurité (ISO 22000)	Agent biologique, chimique ou physique présent dans une denrée alimentaire ou état

	de cette denrée pouvant entraîner un effet néfaste sur la santé.
Plan HACCP (NF V01-002)	Document préparé en conformité avec les principes HACCP en vue de maîtriser les dangers significatifs au regard de la sécurité des aliments dans le segment de la filière alimentaire considérée.
Risque (NF V01-002)	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.
Mesure de maîtrise (ISO 22000)	Action ou activité à laquelle il est possible d'avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires ou pour le ramener à un niveau acceptable.
PRP : Programmes prérequis (ISO 22000)	Conditions et activités de base nécessaires pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sûrs et de denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine.
CCP (ISO 22000)	Etape à laquelle une mesure de maîtrise peut être appliquée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires ou le ramener à un niveau acceptable.
PRP opérationnel (programme pré requis opérationnel ISO 22000) :	PRP identifié par l'analyse des dangers comme essentiel pour maîtriser la probabilité d'introduction de dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires et/ou de la contamination ou prolifération des dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires dans le(s) produit(s) ou dans l'environnement de transformation ;
Limite critique (ISO 22000)	Critère qui distingue l'acceptabilité de l'inacceptabilité.
Surveillance (ISO 22000)	Action de procéder à une séquence programmée d'observations ou de mesurages afin d'évaluer si les mesures de maîtrise fonctionnent comme prévu.
Action corrective (ISO 22000)	Action visant à éliminer la cause d'une non-conformité détectée ou d'une autre situation indésirable.
Vérification (ISO 22000)	Confirmation par des preuves tangibles, que les exigences spécifiées ont été satisfaites.

Tableau 22 : extrait de la check-list des PRP

	<i>Exigences</i>	<i>Conformité</i>			<i>Etat actuel</i>	<i>Propositions d'amélioration</i>
		<i>NES</i>	<i>NEPS</i>	<i>NENS</i>		
	<u><i>D.1- Formation</i></u>					
Personnel	✗ Présence d'un programme de formation écrit à l'intention des employés chargés de la manutention des aliments		✗		Absence d'un programme de formation écrit à l'intention des employés chargés de la manutention des aliments	Mettre en place un planning de formation pour les employés aux BPH, aux règles de bonnes conduites, ...
	✗ Cette formation, appropriée dans le domaine de l'hygiène et la manutention sanitaire des aliments, est reçue au moment de leur embauche ;		✗		-Les opérateurs ne sont pas formés sur les règles d'hygiène.	-Formation des employés sur les règles de bonnes conduites et les BPH.
	✗ La formation initiale en matière d'hygiène alimentaire est complétée et renforcée par une formation continue dispensée aux intervalles appropriés et convenables à l'égard du personnel		✗		la communication entre les responsables et les opérateurs sur les bonnes pratiques d'hygiène constitue un type de formation continue.	Instaurer un système de communication ascendant et descendant, pour faciliter la maîtrise des dangers

D.2- Exigences en matière d'hygiène et de santé

<p>✘ Chaque personne se lave les mains, à fond avec un produit approprié, en pénétrant dans les zones de manutention des aliments, avant de commencer à travailler, après les pauses et après avoir utilisé les toilettes.</p>		✘		<p>- le lavage des mains ne se fait pas régulièrement.</p>	<p>Former et sensibiliser le personnel aux BPH et le lavage des mains, ...</p>
<p>✘ Tout comportement susceptible de provoquer une contamination des aliments, par exemple manger, fumer, mâcher de la gomme et toutes les pratiques non hygiéniques, sont interdites dans les zones de manutention des aliments ;</p>			✘	<p>-Présence d'affichage qui interdit les comportements à risque de contamination pour les aliments écrite en arabe pour qu'elle soit compréhensible mais qui n'est pas respecté.</p>	<p>Veiller à ce que ces programmes soient respectés pour garantir la qualité hygiénique des aliments</p>
<p>✘ Les mains des opérateurs sont propres en permanence, et les ongles sont régulièrement coupés courts.</p>			✘	<p>- les opérateurs ne lavent pas régulièrement leurs mains.</p>	<p>Former et sensibiliser le personnel sur l'hygiène et les BPH</p>
<p>✘ L'accès du personnel et des visiteurs ou toute personne étrangère est contrôlé.</p>	✘			<p>-L'accès est contrôlé.</p>	
<p>✘ Les opérateurs portent des vêtements protecteurs : un couvre cheveux, blouse, des chaussures de protection ;</p>		✘		<p>-Certains opérateurs ne portent pas les vêtements de protection</p>	<p>-Sensibiliser les opérateurs sur les bonnes pratiques d'hygiène.</p>

<p>✘ La tenue est propre et dans un bon état</p>			✘	<p>- la tenue des opérateurs est sale et en mauvais état.</p>	<p>Laver et entretenir les tenues</p>
<p>✘ Les affaires de personnels et les vêtements de ville ne sont pas gardés dans les zones de préparation ;</p>			✘	<p>-Les affaires et les vêtements de villes sont mélangés et certains sont gardés dans la zone de production.</p>	<p>Séparer les affaires personnelles et ceux de travail</p>
<p>✘Tous les opérateurs retirent leurs bijoux ;</p>		✘		<p>- certains opérateurs ne retirent pas leurs bijoux.</p>	<p>Retirer tous les bijoux avant de commencer le travail.</p>
<p>✘Des examens médicaux annuels notamment un dépistage des infections pulmonaire, sont effectués pour chaque employé ;</p>	✘			<p>- Des examens médicaux annuels sont effectués pour les opérateurs (analyse de sang).</p>	

