

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE**  
**SCIENTIFIQUE**

**UNEIVERSITE DE HAMMA LAKHDAR EL-OUED**  
**FACULTE SCIENCE NATURALL ET DE LA VIE SNV**



**MEMOIRE**

**En vue de l'obtention du diplôme de Master en Toxicologie**

**THEME**

**Contributions à la mise en place du système HACCP au  
niveau de la biscuiterie perle du sud El-Oued  
(cas de gaufrette PILOT160)**

**Présenté par :**

**- GHENAIM Nour elhouda**

**- ZABI Sabrine**

**- BOUZIANE Radja**

**président : Mr BOUALI NOUR EDINE**

**Examineur : Mlle ZEGHIB KHAOULA**

**promoteur : Mr KIRAM ABDERRAZAK**

**Année universitaire : 2023 /2024**

## **Remerciements**

***Tout d'abord nous remercions Dieu pour nous avoir donné le courage et la force pour accomplir ce modeste travail.***

***Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous ceux qui ont contribué de manière significative au développement de ce travail.***

***Tous nos remerciements à Mr KIRAM ABDERRAZAK, maître de conférences à l'Université d'El Oued, pour avoir accepté de nous encadrer, et pour l'aide qu'il nous a apporté pour faciliter notre travail, à tous les travailleurs de la Fondation Perl du Sud, notamment au directeur de la fondation Othman Bakari.***

***J'adresse également mes sincères remerciements à tous les membres du généreux comité d'avoir accepté de soutenir notre mémoire de maîtrise.***

***Enfin, nous tenons à remercier tous nos professeurs du Collège des sciences naturelles et de la vie.***

## **Dédicace**

*Je dédie cet humble travail qui n'aurait jamais pu voir le jour que par la volonté du  
Dieu tout puissant:*

*A ma chère mère que je me donne le plaisir de dédier ce mémoire pour sa patience  
et son soutien inestimable.*

*A mon très cher père pour tous les efforts qu'il n'a cessé de consentir afin que je  
puisse mener à bien mes études, pour la confiance et la fierté qu'il a su investir en  
moi.*

*A toute ma famille, mes belles sœurs et mes frères A toutes les personnes qui m'ont  
prodigué des encouragements et se sont donné la peine de me soutenir durant cette  
formation.*

*A mon directeur de mémoire Prof KIRAM ABDERRAZAK .*

*A le directeur général de l'entreprise Berle Du Sud Biscuiterie .*

*A tous mes amis .*

*Et à tous ceux qui m'aiment de près ou de loin et qui m'ont donné la force de  
continuer.*

*Je me consacre ce travail pour la souffrance, le travail acharné et la lutte pour  
atteindre cet objectif.*

**NOUR ELHOUDA**

## **Dédicace**

*Je tiens à dédier ce modeste travail :*

*A mes chères parents pour leurs amour, leur soutien continu que Dieu les protègent et que la réussite soit toujours à ma portée pour que je puisse les combler de bonheur.*

*A mon directeur de mémoire Prof KIRAM ABDERRAZAK*

*A chaque membre de ma famille*

*A le directeur général de l'entreprise Berle Du Sud Biscuiterie.*

*A tous les employés de la BERLE DU SUD Biscuiterie .*

*A mes amis pour leur soutien et leurs encouragements.*

*Que ce travail soit le témoignage sincère de ma profonde reconnaissance pour tout ce que vous avez fait pour moi.*

*Je me consacre ce travail pour la souffrance, le travail acharné et la lutte pour atteindre cet objectif.*

**SABRINE**

## **Dédicace**

*Louange à Dieu qui m'a permis de terminer cette thèse. Je dédie le fruit de mes modestes efforts à ma famille et à mon soutien, à la lumière qui a éclairé mon chemin, et à la femme que je considère comme le paradis sous ses pieds, celle qui a veillé, travaillé et souffert pour nous, celle qui a facilité les difficultés par ses prières, à la grande femme, à ma chère mère, ma compagne de vie, que Dieu prolonge ta vie et te préserve de tout mal.*

*À celui qui a orné mon nom des plus beaux titres, qui m'a soutenu sans limites et m'a donné sans rien attendre en retour, mon cher père, que Dieu te garde pour moi et te protège, et prolonge ta vie.*

*À ceux avec qui j'ai partagé les jours les plus doux et les plus difficiles, à mon pilier solide et à la sécurité de mes jours, à mes frères, qui ont renforcé mes épaules, et qui ont été des sources où je me suis abreuvé, à ma sœur unique et chère, Marwa, et à mon cher frère Ahmed, et à mon jeune frère, Ameer, que Dieu vous garde pour moi et vous protège de tout mal, et prolonge votre vie.*

*À ma grand-mère Daloula et mon grand-père, qu'Allah prolonge votre vie*

*À mes tantes et leurs enfants, tous nommés.*

*À ma chère tante Hania, que Dieu ait pitié d'elle et fasse de votre demeure le paradis*

*Et merci à moi-même pour avoir souffert, travaillé dur et lutté pour atteindre cette étape.*

*Merci de ne pas avoir désespéré ni abandonné, tout cela grâce à Dieu, loué soit-il, en abondance.*

**RADJA**

## Résumé

La mise en œuvre du système HACCP nécessite l'installation des programmes préalable Pour cette raison, les niveaux de mise en œuvre des bonnes pratiques d'hygiène de l'entreprise soulignent que l'évaluation concerne les analyses physiques, chimiques et microbiologiques au niveau du produit fini ainsi que la mise en place du système HACCP en trois phases : la phase descriptive, la phase analytique et la phase d'assurance qualité. Résultats d'évaluation PRP à montrer que les entreprises respecte les règles des bonnes pratiques d'hygiène confirmé par les résultats d'analyse physic-chimique et microbiologique qui sont conformes aux normes homologué.La mise en œuvre du système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP) a permis d'identifier 31 dangers . Grâce à l'arbre de décision, nous avons pu identifier un CCP, qui a été soumis à une surveillance stricte et continue dans les limites critiques approuvées, puis des actions correctives ont été mises en place.Le contrôle qualité hygiénique au niveau de l'entreprise nous permet de protéger les consommateurs finaux.

**Les mots clés:** CCP, HACCP, PRP, PERLE DU SUD , BISCUITS , PILOT 160.

## Summary

The implementation of the HACCP system requires the installation of prior programs For this reason, the levels of implementation of good hygiene practices of the company emphasize that the assessment concerns the physical, chemical and microbiological analyzes at the level of the finished product as well as the implementation of the HACCP system in three phases: the descriptive phase, the analytical phase and the quality assurance phase. PRP assessment results to show that companies comply with the rules of good hygiene practices confirmed by the results of physic-chemical and microbiological analysis that comply with the approved standards. The implementation of the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system has identified 31 hazards. Thanks to the decision tree, we were able to identify a CCP, which was subjected to strict and continuous monitoring within the approved critical limits, and then corrective actions were implemented. Hygienic quality control at the company level allows us to protect end consumers.

## ملخص

يتطلب تنفيذ نظام HACCP تركيب برامج مسبقة لهذا السبب تؤكد مستويات تطبيق ممارسات النظافة الجيدة بالشركة أن التقييم يتعلق بالتحاليل الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية على مستوى المنتج النهائي وكذلك تنفيذ نظام HACCP على ثلاث مراحل: المرحلة الوصفية، والمرحلة التحليلية، ومرحلة ضمان الجودة. أظهرت نتائج التقييم الأولية لبرامج المطلوبة PRP أن الشركات تحترم قواعد ممارسات النظافة الجيدة التي تؤكد نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي والميكروبيولوجي والتي تتوافق مع المعايير المعتمدة ، وقد أتاح تنفيذ نظام تحليل المخاطر ونقاط المراقبة الحرجة (HACCP) تحديد 31 من المخاطر. بفضل شجرة القرار، تمكنا من تحديد نقطة التحكم الحرجة، والتي كانت تخضع لمراقبة صارمة ومستمرة ضمن الحدود الحرجة المعتمدة ، ثم تم اتخاذ الإجراءات التصحيحية لمراقبة الجودة الصحية على مستوى الأعمال مما يسمح لنا بحماية المستهلكين النهائيين .

# Sommaire

Liste des figures .....	
liste des tableaux .....	
Liste des abréviations .....	
Introduction générale .....	

## **PARTIE 1 : PARTIE THÉORIQUE**

### **Chapitre I : Généralités sur les biscuits**

I-1. Historique .....	3
I-2 . Définition.....	3
I-3. Classification.....	4
I-3.1. Selon la pâte à biscuits.....	4
I-3.2.Selon cuisson des biscuits.....	4
I-4. Ingrédients des biscuits.....	5
I-4.1 Farine.....	6
I-4.2. Sucre.....	8
I-4.3. Matière grasse.....	8
I-5. Autres ingrédients.....	9
I-5.1. Lait.....	9
I-5.2. l'eau.....	10
I-6. Technologie de fabrication des biscuits.....	10
I-6.1.Réception des matières premières.....	10
I-6.2.Préparation de la formule.....	11
I-6.3. Mélange des matières premières.....	11
I-6.4. Malaxage.....	11

I-6.5. façonnage et découpage de la pâte.....	11
I-6.6. cuisson .....	11
I-6.7. refroidissement.....	12
I-6.8. conditionnement.....	12
I-7. Altérations sur la biscuits.....	13
I-7.1. Altérations microbiologique.....	13
I-7.2. Altérations physico-chimiques.....	13
I-7.3. conservation et stockage.....	13

## **Chapitre II : système HACCP**

II-1. Définition.....	14
II-2. Historique.....	15
II-3. Objectifs.....	17
II-4. Avantage.....	18
II-4.1. Accroître la responsabilité des employés pour une production alimentaire sûre.....	18
II-4.2. Augmenter la confiance des acheteurs et des consommateurs .....	18
II-4.3. Maintien ou amélioration de l'accès aux marchés Les forces du marché.....	18
II-4.4. Protection contre la responsabilité civile.....	18
II-4.5. Réduction des frais d'exploitation.....	18
II-4.6. Surveillance efficace.....	19
II-4.7. Amélioration de la qualité et de l'uniformité des produits.....	19
II-4.8. Réduction des pertes.....	19
II-4.9. Intégration officielle des principes de salubrité des aliments au processus de production.....	19

II-5.Principes et étapes du système HACCP.....	20
II-5.1. Étape 1: Constituer l'équipe HACCP.....	20
II-5.2. Etape 2. Décrire le produit.....	21
II-5.3.Etape 3: identifier l'usage prévu pour produit.....	21
II-5.4. Etape 4: Établir le diagramme des operations.....	22
II-5.5.Etape 5: Confirmer sur place le diagramme des operations.....	22
II-5.6. Etape 6: énumérer tous les dangers potentiels associés à chacune des étapes, effectuer une analyse des risques et définir les mesures permettant de maîtriser les dangers ainsi identifiés (Principe 1).....	22
II-5.7. Etape 7: Déterminer les points critiques pour la maîtrise( Principe 2).....	22
II-5.8. Etape 8: établir les limites critiques pour chaque ccp( Principe 3).....	24
II-5.9. Etape 9: Mettre en place une procédure de surveillance (Principe 4).....	25
II-5.10. Etape 10: prendre des mesures correctives(Principe 5).....	25
II-5.11. Etape 11: instaurer des procédures de vérification (Principe 6).....	25
II-12.5. Etape 12: Tenir des registres et constituer un dossier (Principe 7).....	26
II-6.Programmes préalables.....	27
II-6.1. Infrastructure et bâtiments.....	27
II-6.2. Conception de l'établissement et installations.....	28
II-6.3. Contrôle du fonctionnement.....	29
II-6.4. Maintenance.....	29
II-6.5. Hygiène personnelle.....	30
II-6.6.Transport.....	30
II-6.7. Formation.....	30

**PARTIE 2 : PARTIE PRATIQUE**  
**Chapitre I : Présentation de l'entreprise**

I-1. Présentation de l'unité de production de biscuits « Biscuiterie perle du sud ».....	31
I.1.1. Quelques produits de l'entreprise.....	31
I-1-2- Localisation de l'institution.....	32
I.1.3-Fiche technique de l'entreprise.....	32

**Chapitre II : Matériels et méthodes**

II-1. Méthodes.....	33
II-1.1. Programmes Préalables.....	33
II-1.1.1. évaluation des programmes préalables.....	33
II-1.1.2. analyses microbiologiques, physiques et chimiques.....	33
II-2. mise en place du système HACCP.....	37
II-1.2.1. Phase descriptive .....	37
II-1.2.2. Phase analytique.....	37
II-1.2.3. Phase d'assurance qualité .....	38
II-2. Moyens utilisés.....	39

**Chapitre III : Résultats et discussion**

III-1. Résultats des programmes préalables.....	40
III-1.1. Résultats de l'évaluation des programmes préalables.....	40
III-1.2. Résultats des analyses microbiologiques, physiques et chimiques.....	45
III-2. Discussion des résultats des programmes préalables.....	47
III-3. Résultats de La mise en place du système HACCP .....	48
III-3-1. Phase descriptive .....	48
III-3.1.1. Etape 1 : Constitution de l'équipe HACCP.....	48

III-3.1.2.Etape 2 :Description de produit.....	49
III-3.1.3.Etape 3 : Détermination son utilisation prevue.....	50
III-3.1.4.Etape 4 :Elaboration de diagramme des opérations .....	51
III-3.1.5.Etape 5 :Vérification sur place le diagramme des operation.....	52
III-3.2.Phase analytique.....	52
III-3.2.1. Etape 6 : Identification des dangers potentiels, évaluation des risques et détermination des mesures preventive.....	52
III-3.2.2.Etape 7 : Détermination des points critiques pour leur maitrise (CCP).....	58
III-3.3. Phase d'assurance qualité .....	59
III-3.3.1. Etape 8 : Etablissement des limites critiques pour chaque CCP.....	59
III-3.3.2.Etape 9 : Etablissement d'un système de surveillance pour chaque CCP.....	59
III-3.3.3.Etape 10 : Etablissement d'un plan d'actions correctives.....	59
III-3.3.4.Etape 11 : Vérification et revue du système (manuel) HACCP.....	61
III-3.3.5. Etape 12 : Système de documentation et d'enregistrements.....	62
III-4. Discussion Des Résultats de La mise en place du système HACCP.....	63
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>64</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>65</b>

**Annexe**

## Liste des figures

<b>Figure N°1:</b> Différents types de cookie sucré.....	3
<b>Figure N°2 :</b> Distribution des phénomènes de caisson dans le temp en fonction de la température.....	5
<b>Figure N°3 :</b> Schéma simplifié de la reaction de maillard.....	6
<b>Figure N°4 :</b> Composants du système HACCP.....	14
<b>Figure N°5 :</b> Histoire du développement HACCP.....	16
<b>Figure N°6 :</b> Résumé de certains des objectifs du HACCP.....	17
<b>Figure N°7 :</b> Séquence logique d'application du système .....	20
<b>Figure N°8 :</b> Exemple d'arbre de decision pour identifier les CCP.....	24
<b>Figure N°9 :</b> Les composants de système HACCP.....	27
<b>Figure N°10 :</b> Logo de la société biscuiterie perle du sud.....	31
<b>Figure N°11 :</b> Situation géographique de l'usine Biscuiterie perle du sud .....	32
<b>Figure N°12 :</b> Phase descriptive du système HACCP.....	37
<b>Figure N°13 :</b> Phase analytique du system HACCP.....	38
<b>Figure N°14 :</b> Phase d'assurance qualité du système HACCP.....	39
<b>Figure N°15 :</b> Diagramme des étapes de fabrication des biscuits Pilot 160.....	51

## Liste des tableaux

<b>Tableau N°1:</b> Composition de la farine de blé.....	7
<b>Tableau N°2 :</b> Valeur nutritionnelle de la matière grasse végétale .....	9
<b>Tableau N°3 :</b> les modifications physico-chimiques durant la cuisson des biscuits .....	12
<b>Tableau N°4 :</b> Profil de l'entreprise Biscuiterie perle du sud .....	32
<b>Tableau N°5 :</b> Grille d'évaluation des programmes préalables.....	40
<b>Tableau N°6 :</b> Résultat d'analyse microbiologique de produit fini .....	45
<b>Tableau N°7 :</b> Résultat d'analyse physico-chimique de produit fini.....	45
<b>Tableau N°8 :</b> Résultat d'analyse microbiologique de l'ambiance.....	46
<b>Tableau N°9 :</b> Résultat d'analyse microbiologique du personnel.....	46
<b>Tableau N°10 :</b> Description de produit fini.....	50
<b>Tableau N°11 :</b> la méthode de système de cotation .....	52
<b>Tableau N°12 :</b> Analyse des dangers.....	53
<b>Tableau N°13 :</b> Identification des points critiques pour leur maîtrise (CCP).....	58
<b>Tableau N°14 :</b> les CCP ainsi que les limites critiques leurs correspondants.....	59
<b>Tableau N°15 :</b> Fiche de contrôle des CCP.....	60

## Liste des abréviations

**A.C.I.A** : Agence Canadienne des inspections des aliments.

**AFNOR** : Agence Française de Normalisation.

**BPF** : Bonnes Pratiques de Fabrications.

**BPH**: Bonnes Pratiques d'Hygiènes.

**CAC** : Commission du Codex Alimentarius.

**CCP** : Critical Contrôle Point. Points critiques pour leur maîtrise.

**EC** : Escherchia Coli .

**FAO** : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

**HACCP** : Hazard Analysis Critical Control Point ou analyse des risques, points critiques pour leurs maîtriser.

**ICMSF** : Commission Internationale pour la définition des Caractéristiques Microbiologiques des Aliments.

**IPR** : Indice de priorité.

**ISO** : Organisation internationale de normalisation.

**ITC** : Centre du commerce international.

**J.O.R.A** : Journal Officiel de République Algérienne .

**NACMCF** : Comité consultatif national sur les critères microbiologiques relatifs aux aliments.

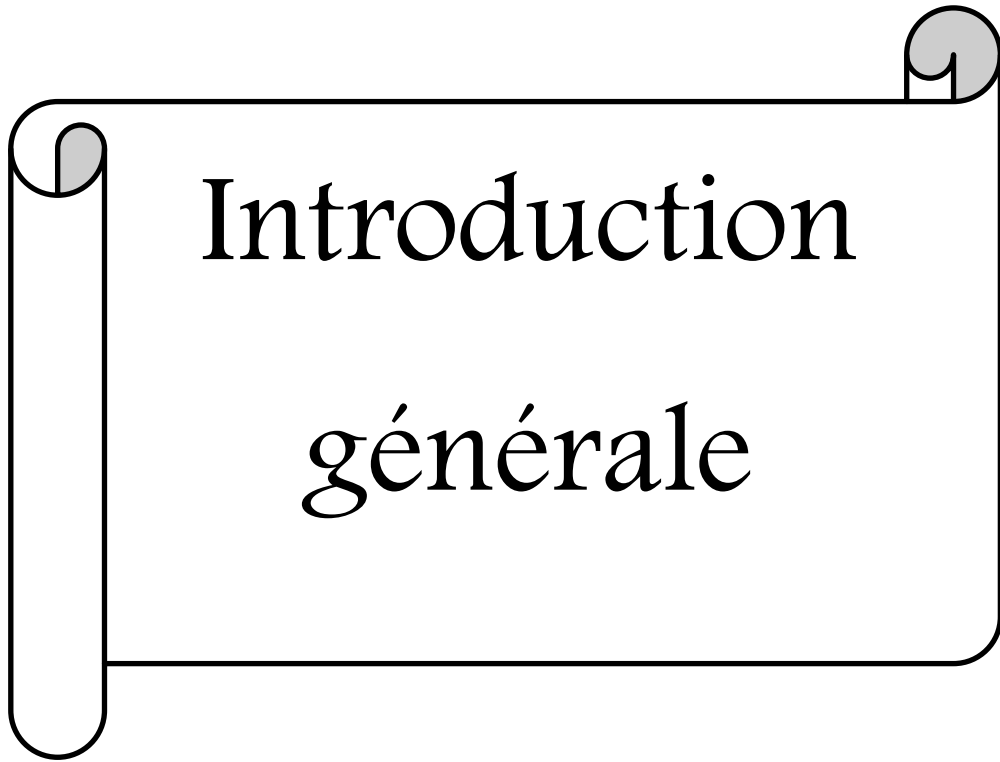
**NASA**: National Aeronautics and Space Administration (Agence spatiale américaine).

**OMC** : l'Organisation mondiale du commerce .

**PASA** : Programme d'amélioration et de salubrité des aliments du Canada

**PCA** : Plate Count Agar.

**TQM** : Total Quality Management.



Introduction  
générale

Selon l'Organisation mondiale de la santé, les maladies d'origine alimentaire causent 600 millions de cas de maladie et 420 000 décès chaque année . (OMS ,2020).Cela est dû à la contamination des aliments par des micro-organismes ou des corps étrangers et des polluants physiques et chimiques qui affectent négativement l'homme la santé, provoquant des intoxications alimentaires, qui représentent un problème de santé grave qui suscite l'inquiétude des spécialistes de la santé et de l'alimentation.

Cette pollution résulte de méthodes inappropriées de manipulation des aliments, de préparation, de conservation, de stockage ou de cuisson. Pour assurer un contrôle efficace de la sécurité alimentaire afin de protéger l'homme, il faut suivre un système préventif précis et multidisciplinaire qui vise à surveiller tous les processus de fabrication des aliments depuis la réception des matières premières jusqu'à leur livraison au consommateur.

Le concept de contrôle efficace et intégré est lié à l'application de bonnes pratiques d'hygiène, qui permettront de maîtriser dans une large mesure les risques alimentaires. La Commission du Codex Alimentarius a élaboré des principes relatifs à la sécurité alimentaire, qui sont les principes du système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP).

Ce système HACCP s'applique à tous les risques associés aux aliments et est considéré comme un outil pour garantir la qualité des aliments. Ce système est basé sur le principe d'élimination et de contrôle des risques en surveillant et en examinant toutes les étapes de la fabrication des aliments, et pas seulement le produit fini. Le système vise à éliminer les risques le plus rapidement possible.

En Algérie, un décret N°17 a été publié en 2017 pour définir les conditions d'hygiène et de salubrité pendant le processus de production des denrées alimentaires destinées à la consommation humaine. En 2020, la mise en œuvre du système d'analyse des risques et des points critiques pour leur maîtrise a été généralisée, définissant les conditions et les modalités de validation des preuves des bonnes pratiques d'hygiène, ainsi que l'application des principes HACCP et de maîtrise des risques, ce qui sera important pour permettre à l'Algérie d'exporter des biscuits au niveau mondial.

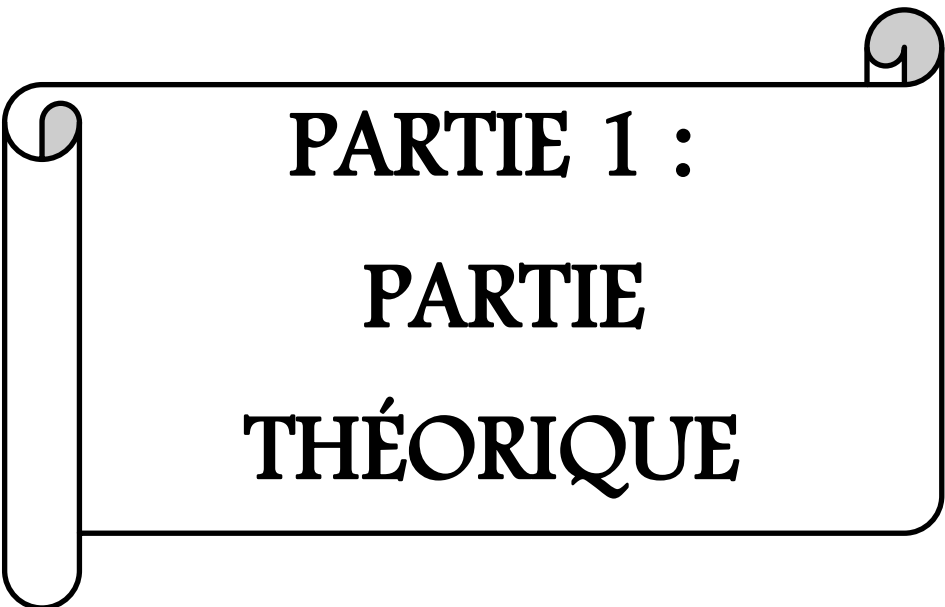
Ainsi, nos travaux visent à contribuer à l'application du système d'Analyse des Risques et Maîtrise des Points Critiques (HACCP) dans la biscuiterie « Biscuiterie perle de sud » sur la ligne de production de biscuits " PILOT 160" , La démarche HACCP a été appliquée tout au long du processus de production depuis la réception et le stockage des matières premières jusqu'à la distribution du produit fini.

- Comment peut-on maîtriser les dangers chimiques , dangers microbiologiques et dangers physiques présents au niveau de la «BISCUITERIE PERLE DU SUD » ? Quels sont ces dangers?.

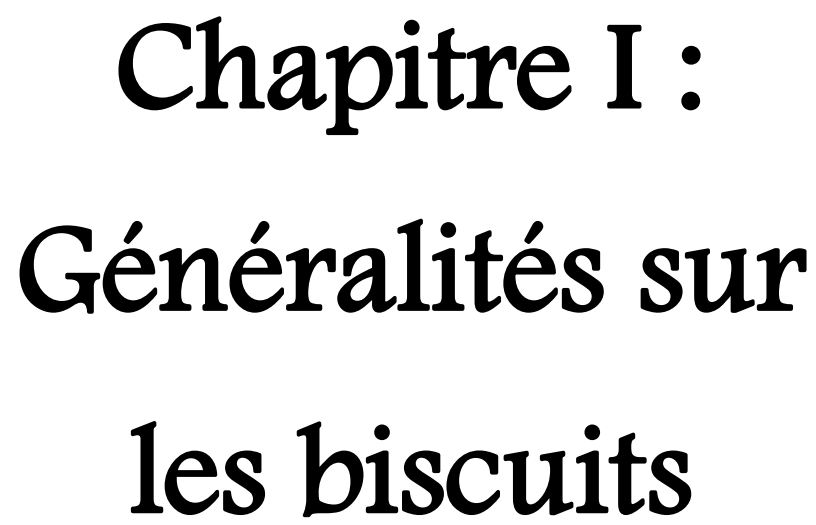
► Le but de notre travail est :

- Évaluation des pratiques d'hygiène et des bonnes pratiques de fabrication.
- S'assurer que le plan de fabrication est cohérent avec les processus se déroulant dans la biscuiterie.
- Assister la direction et superviser la mise en œuvre des procédures nécessaires à la prévention des risques.
- Déterminer les points critiques à contrôler et régler les points limites des critiques.
- Augmenter la crédibilité de l'entreprise auprès de ses partenaires externes et des consommateurs en termes d'assurance qualité.
- Mettre en place un système de surveillance de ces points critiques et un système d'enregistrement.

Notre étude se compose de deux parties principales, la Partie 1 qui est la partie théorique qui est composée de deux chapitres, le Chapitre I : Généralités sur les biscuits, le Chapitre II : système HACCP, la Partie 2 qui est la partie pratique qui est composée de trois chapitres, Chapitre I : Présentation de l'entreprise, Chapitre II : Matériels et methods et Chapitre III : Résultats et discussion.



**PARTIE 1 :**  
**PARTIE**  
**THÉORIQUE**



**Chapitre I :**  
**Généralités sur**  
**les biscuits**

### I-1. Historique

Les origines des biscuits et gâteaux remontent à une dizaine de milliers d'années lorsque la bouillie de céréales devient galette, premier aliment susceptible d'être conservé. (Kaboré, 2012).

Au début c'était des produits consommés par les Pharaons égyptiens, les grecs et les romains. En effet, la biscuiterie est d'origine égyptienne, environ 2500 ans avant JC. Le mot biscuit est cité par Jean de Joinville, un chroniqueur français, qui a parlé de ces petits biscuits 2 fois. L'étymologie du mot biscuit est donnée par Jean de Joinville, un chroniqueur français, qui a parlé de ces petits pains cuits deux fois. C'est un terme venant du latin « panis biscotus » . (Kaboré, 2012).

### I-2 . Définition

L'origine du mot biscuit est "Bis-Cuit", qui signifie subir une double cuisson (Kaboré, 2012) , En effet, ce procédé exige que les pâtons soient d'abord cuits comme le pain, puis placés dans les compartiments au-dessus du four pour réduire leur teneur en humidité. C'est un aliment à base d'ingrédients suivant : farines alimentaires matières grasses, matière sucrantes, les œufs, l'arome et d'autres ingrédients. (Armand and Germain, 1992) .La composition de des biscuits varie énormément selon leur type qui signifie « pain cuit deux fois ». (Kaboré, 2012) .



**Figure N°1:** Différents types de cookie sucré (Anonyme,2018 ; Sykes et Davidson ,2020).

### I-3. Classification

#### I-3.1. Selon la pâte à biscuits

La pâte à biscuit est une pâte ayant la caractéristique d'être cohésive sans pour autant être aussi extensible et élastique qu'une pâte à pain. (Arepally et al, 2020).

La mesure de l'extensibilité est déterminée par la déformation maximale l'élasticité par le pourcentage de récupération de la pâte. Selon son degré de déformation, le comportement de la pâte diffère (Arepally et al, 2020).

Le remplacement de la farine de blé par d'autres farines impacte la rhéologie de la pâte en raison de la variation de la teneur en protéines. En effet, l'augmentation de la teneur en protéines augmente l'élasticité de la pâte. (Arepally et al, 2020). La graisse contribue à la plasticité de la pâte. La présence d'une quantité suffisante de matière grasse dans la pâte recouvre les particules de farine et entrave le développement du réseau de gluten, ce qui entraîne un ramollissement et une réduction de l'élasticité de la pâte (Arepally et al, 2020).

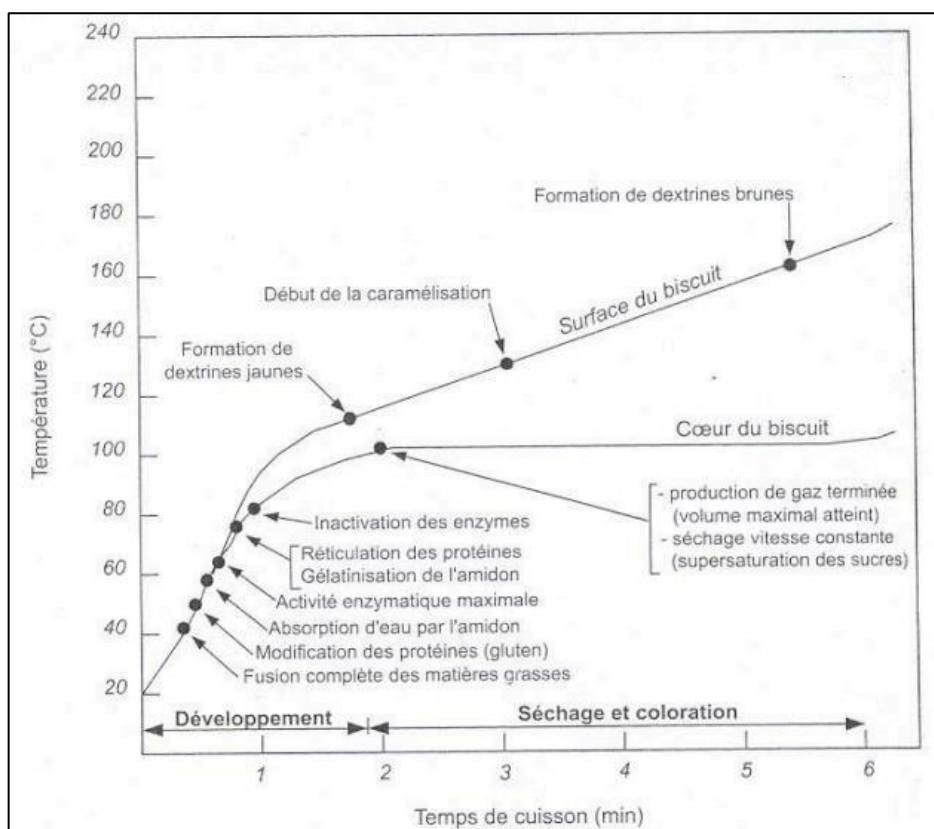
#### I-3.2. Selon cuisson des biscuits

Les différentes phases d'accroissement de la température se succèdent comme suit (Arepally et al, 2020 ; Laguna et al., 2013) :

- Fusion de la graisse (20 à 40 °C) : diminution de la viscosité de la pâte accompagnée d'une solubilisation du sucre .
- Zone stable (40 à 70 °C) : pas de changement structurel lié à la température
- Zone de gélatinisation partielle de l'amidon (70 à 90 °C) : changements structurels et augmentation de la consistance .
- Zone de chauffage (90 à 115 °C) .
- Zone d'évaporation de l'eau (début dès que la température > 100 °C): augmentation de la rigidité de la pâte, hausse de la température de surface et modification de la couleur). (Arepally et al, 2020).

La cuisson d'un biscuit est constituée de deux étapes majeures, l'élimination de l'humidité formant la structure et la texture du biscuit, suivie du brunissement du biscuit. (Arepally et al, 2020).

En début de cuisson, la chaleur entraîne la dilatation de la pâte. Les bulles de gaz retenues dans la pâte se remplissent d'eau. Ensuite, au-delà de 100 °C, cette eau s'évapore et la température de surface augmente alors fortement, entraînant un changement de couleur. Ce brunissement survient en présence de la chaleur sèche du four, par des phénomènes de caramélisation, de dextrinisation et de réaction de Maillard. (Arepally et al, 2020).



**Figure N° 2 :** Distribution des phénomènes de cuisson dans le temps en fonction de la température (Douiri, 2007).

#### I-4. Ingrédients des biscuits

Les ingrédients utilisés et leurs quantités ont un rôle essentiel selon le type de biscuits ou gâteaux désiré qui nécessitent différentes pâtes, selon les divers moulages et les différentes cuissons (Denis, 2011).



Les fabricants de biscuits utilisent des farines dérivées de blés tendres et durs, en fonction des caractéristiques de transformation et de texture requises, Les produits fabriqués avec les seules farines de blé dur ont tendance à être plus denses, plus minces et plus durs. Elles nécessitent également un niveau d'eau plus élevé pour produire une pâte transformable, et plus d'énergie est utilisée dans le processus de cuisson (**Cauvain, 2016**).

**Tableau N°1:** Composition de la farine de blé (**Lassoued, 2009**).

<b>Constituants</b>	<b>%matièresèchedela farine</b>
<b>Eau</b>	14
<b>Protéines</b>	7-15
<b>Amidon</b>	63-72
<b>Polysaccharidesnonamylacés</b>	4,5-5
<b>Lipides</b>	1-2

- Selon **Cauvain (2016)** les principaux critères pour les farines pour biscuits et craquelins sont les suivants :

- Humidité : ne doit pas dépasser 14% pour éviter la formation de moisissures pendant le stockage.
- Protéines : pour les biscuits à pâte courte et semi-sucrée 8-9,5% et pour les crackers 9,5-10,5%.
- Dégradation de l'amidon : les farines ayant une faible capacité d'absorption d'eau sont généralement souhaitables, et de faibles niveaux d'amidon endommagé sont donc préférables.
- L'absorption d'eau : peut être mesurée comme pour la fabrication du pain, mais pour les pâtes à biscuits, il est plus significatif d'évaluer l'absorption d'eau.

### **I-4.2. Sucre**

Les sucres sont des ingrédients majeurs et importants de la plupart des biscuits. En plus de leur goût sucré, ils sont des substances qui modifient et améliorent la structure et l'arôme des biscuits (**Manley, 2011**).

Les sucres affectent les dimensions, la couleur, la dureté, la finition de surface et le goût sucré des produits, le sucre se met en solution pendant le chauffage et forme une structure semblable à du verre lorsqu'il est refroidi. Il en résulte une texture ouverte lorsque le gluten ne s'est pas développé. Les propriétés difficiles à manger des biscuits croquants sont dues à leur forte teneur en sucre : par exemple, les biscuits au gingembre contiennent jusqu'à 34 % de sucre, contre 19 % pour les digestifs qui se mangent plus rapidement (**Cauvain, 2016**).

D'autres sucres réducteurs sont inclus dans les préparations de biscuits sous forme de sirop, par exemple le sirop de glucose, les extraits de malt et le miel. Les sucres réducteurs en présence d'acides aminés produisent la réaction de Maillard qui contribue à la couleur du biscuit (**Davidson, 2018**).

### **I-4.3. Matière grasse**

La graisse est l'un des ingrédients les plus importants des biscuits. Elle ajoute de la structure, de la qualité gustative et la saveur du produit. Sans matière grasse, les biscuits ne seraient pas reconnaissables de ceux que l'on trouve aujourd'hui. La matière grasse d'un biscuit peut être désignée de plusieurs façons : elle peut être désignée en tant que beurre, graisse animale, graisse végétale ou huile végétale (y compris les types nommés tels que l'huile de palme, l'huile de tournesol, etc) (**Atkinson, 2011**).

L'augmentation de la teneur en matières grasses dans les recettes permet d'obtenir des produits plus moelleux mais peut modifier d'autres caractéristiques des biscuits. Par exemple, des niveaux plus élevés de matières grasses dans la pâte courte induisent un écoulement pendant la cuisson, ce qui conduit à des biscuits plus fins avec des diamètres plus grands (**Cauvain, 2016**).

Selon Davidson (2018) les crackers et les pâtes à biscuits sucrés durs, qui sont laminés et coupées, ont une teneur en matières grasses de 10 à 22 % de la farine en poids. Les pâtes moulées par rotation rotative peuvent contenir 17 à 30 % de matières grasses et les pâtes à biscuits coupées et déposées des pâtes à cookies 25%-60%. La valeur nutritionnelle pour 100g de matière grasse végétale est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau N°2:** Valeur nutritionnelle de la matière grasse végétale (Diguer et Ammouche, 2020).

Constituants	%matièresèchedela farine
Lipides	82%
Glucides	0.2
Eau	16%
Divers	Dontminéraux,vitaminesetadditifs divers (émulsifiant, acidifiant, conservateur,antioxydants,arome,...) 1.8%

## I-5. Autres ingrédients

### I-5.1. Lait

est un ingrédient traditionnel de la boulangerie en raison de leur saveur et de leur valeur nutritionnelle exceptionnelle, la teneur en protéines et en sucres réducteurs (lactose) contenus dans les produits laitiers contribuent fortement à la réaction de Maillard quodonne aux biscuits une coloration de surface brun doré, le lait peut également donner un peu plus de tendreté au biscuit, mais il n'est utilisé qu'en petites quantités en raison de son effet surla coloration de surface, (Manley, 2011).

### **I-5.2. l'eau**

**Selon Ndangui (2015)** L'eau est un ingrédient important pour la formation de la pâte. Elle hydrate la farine, fournit la mobilité nécessaire aux constituants de la farine pour la réalisation des réactions chimiques. Au cours du pétrissage, la multiplication des contacts entre les granules d'amidon et l'eau induit la diffusion des molécules d'eau dans les particules de farine, qui se aux différents constituants et favorisent leurs interactions Une pâte panifiable contient typiquement 0,6 à 0,8 gramme d'eau par gramme de farine sèche, dont approximativement la moitié est de l'eau « non congelable », utilisée par le réseau protéique, La présence de l'eau est essentielle puisqu'elle intervient à trois niveaux dans le pétrissage :

L'eau assure la dissolution des composés solubles et est donc essentielle pour assurer l'homogénéité et la cohésion de la pâte. Le sel solubilisé dans l'eau crée, par exemple, des liaisons ioniques avec les protéines de la farine, essentielles pour le développement de la pâte L'eau détermine en grande partie les propriétés rhéologiques de la pâte (cohésion, consistance, viscoélasticité...) : l'énergie nécessaire à la déformation de la pâte diminue exponentiellement avec l'augmentation de la teneur en eau du mélange. Elle joue le rôle de plastifiant : sa faible masse moléculaire favorise la mobilité des macromolécules (protéines...) par augmentation du volume libre et diminution de la viscosité. **(Ndangui ,2015).**

## **I-6. Technologie de fabrication des biscuits**

### **I-6.1. Réception des matières premières**

La réception de la matière première est aujourd'hui l'une des fonctions capitales d'une bonne fabrication. En effet le service commercial doit choisir les qualités meilleures pour l'usage. Après contrôlées pour vérifier leur conformité à ce qui demandé et quant a leur bonne état de conservation, c'est la fonction de laboratoire de contrôle. Mais en autre les matières premières doivent être stockées convenablement jusqu'au moment d'utilisées **(Haoua et Tingali, 2007).**

### **I-6.2. Préparation de la formule**

Les responsables de production doit choisir le type de biscuit à préparer.

### **I-6.3. Mélange des matières premières**

En principe, un mélange doit permettre d'obtenir, à partir des composants connus, un produit dont la composition et les caractéristiques en tous points concordent avec la formule prévue (**Armand et Germain, 1992**).

### **I-6.4. Malaxage**

Le premier but du malaxage de la pâte est amener en dispersion homogène les différents ingrédients et minimiser le développement du gluten de la farine, et d'obtenir une pâte dont la consistance permet la production de biscuit de dimensions (diamètre et épaisseur) et de symétrie (forme) uniformes (**Armand et Germain, 1992**).

#### **▸ pétrissage proprement dit**

Après avoir terminé le pommadage, on introduit dans le pétrin, la totalité de farine, ensuite, on procède au pétrissage de la pâte (durée de 4 à 5 min), pour l'obtention d'une pâte homogène a la fois assez souple (**Armand et Germain, 1992**).

### **I-6.5. façonnage et découpage de la pâte**

Le laminage est la première opération de mise en forme de la pâte pétrie. Il consiste à façonner la pâte (formation d'un ruban d'épaisseur déterminée) en la faisant passer entre un train de laminoirs (**Fellueit ,2000**).

### **I-6.6. cuisson**

La cuisson est conduite dans des fours tunnels de plusieurs dizaines de mètres (pouvant dépasser la centaine ; constitués de plusieurs sections (se différenciant par leur température et leur humidité) (**Fellueit ,2000**).

**Tableau N°3** : les modifications physico-chimiques durant la cuisson des biscuits (**Ben Mbarek ,2015**).

Température(°C)	Modificationsphysico-chimiques
32 à38° C	- Formation d'une pellicule à la surface du biscuit.
32 à99° C	- Dégagement du gaz carbonique et expansion du pâte. - Gélatinisation partielle de l'amidon. - Dénaturation réversible des protéines.
99 à121° C	- Dénaturation irréversible des protéines.
149 à205° C	- Caramélisation des sucres.
188 à205° C	- Dextrinisation ou formation d'une surface luisante.

### I-6.7. refroidissement

Les biscuits sortant du four à des températures élevées sont refroidis à l'air libre, pendant quelque minute, des ventilateurs sont utilisés pour éliminer l'humidité (**Cheblaoui et Yahiatene, 2016**).

### I-6.8. conditionnement

Les biscuits ont besoin d'un emballage pour les protéger de l'oxygène, des odeurs et de la lumière.

Il existe différents types d'emballage qui sont utilisés pour la conservation des biscuits comme : le carton, aluminium et plastique, sous forme de barquettes ; cylindrique et rectangulaire (**Dugourd, 2009**).

## **I-7. Altérations sur la biscuits**

### **I-7.1. Altérations microbiologique**

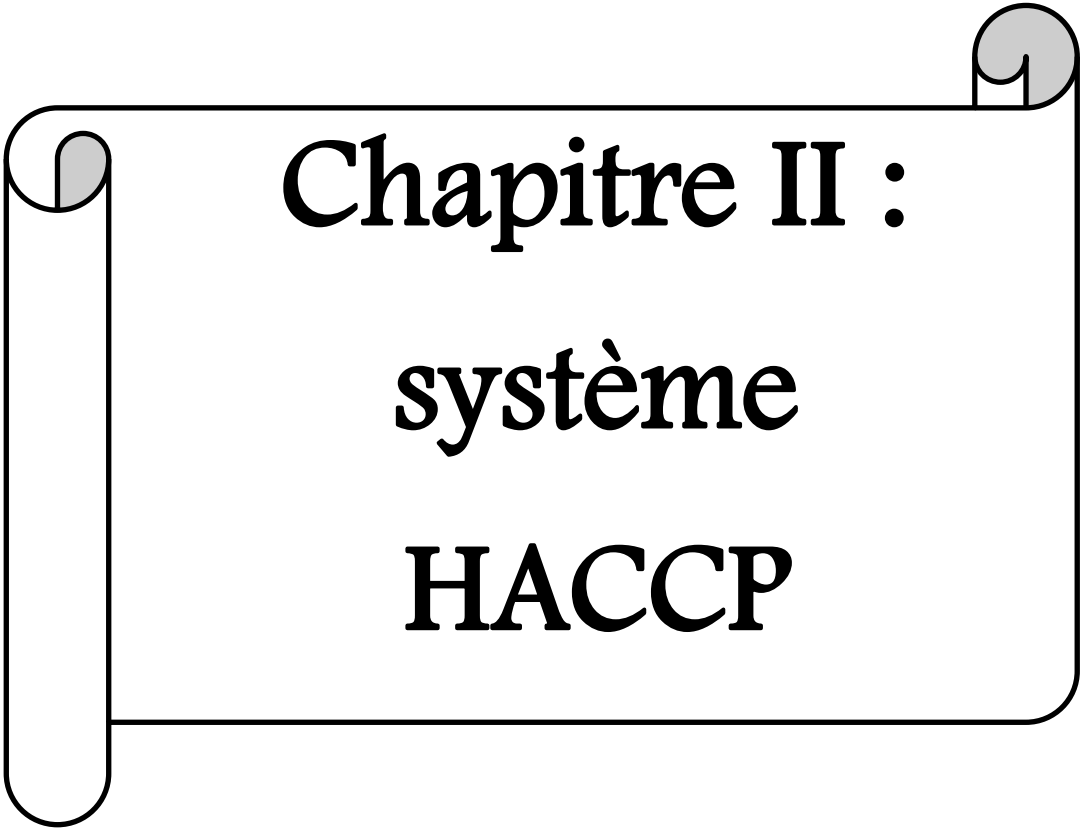
Les dommages causés aux biscuits par les micro-organismes, comme les bactéries, les champignons et les levures, sont dus principalement à L'activité des levures et des moisissures telles que les Rhizopus, Aspergillus et différentes espèces de Penicillium, car les biscuits, étant des produits secs, ne fournissent pas suffisamment d'humidité pour la croissance bactérienne. . (Machiels et Istasse, 2002).

### **I-7.2. Altérations physico-chimiques**

Les réactions non enzymatiques, telles que la réaction de Maillard, la caramélisation des sucres et l'autooxydation des lipides, sont cruciales dans la transformation thermique des aliments, notamment des biscuits. Formulés avec des sucres et des matières grasses, et cuits à haute température avec une faible teneur en eau, ces réactions produisent un large éventail de molécules complexes responsables des saveurs caractéristiques, du brunissement et de la texture croustillante des biscuits. Ces transformations sont essentielles pour les qualités organoleptiques et l'acceptabilité des biscuits par les consommateurs. Les réactions métaboliques des sucres, des protéines et des lipides présents dans les biscuits conduisent également à l'épuisement des réserves nutritionnelles, impliquant des processus physico-chimiques comme la caramélisation, l'autooxydation, la photoxydation des lipides et des vitamines, ainsi que la réaction de Maillard. (Machiels et Istasse, 2002).

### **I-7.3. conservation et stockage**

Les biscuits stockés sont souvent sujets à plusieurs types d'altérations qui entraînent la perte de la qualité nutritionnelle, organoleptique et technologique. (Machiels et Istasse, 2002).



**Chapitre II :**  
**systeme**  
**HACCP**

## II-1. Définition

HACCP est une approche scientifique et systématique appliquée dans l'industrie alimentaire pour identifier et contrôler les dangers spécifiques. Le système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP) couvre les matières premières, le processus de production, les produits finis, les installations et le personnel aux points de maîtrise critiques (CCP). **(Hung et al,2015).**



**Figure N°4 : Composants du système HACCP(Hung et al,2015).**

L'analyse des risques et points critiques pour leur maîtrise (HACCP), un système de gestion de la sécurité alimentaire, est avant tout considéré comme un moyen très efficace d'atténuer les risques dans l'industrie alimentaire. Plus concrètement, le HACCP promeut une approche préventive systématique pour améliorer la sécurité alimentaire à la lumière des dangers biologiques, chimiques et physiques impliqués dans les processus de production alimentaire. **(Feng ,2021).**

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) et les systèmes modernes de gestion de la qualité ont un impact significatif sur la santé publique dans l'industrie alimentaire. Ces systèmes garantissent que les produits alimentaires peuvent être consommés sans danger en identifiant et en gérant les dangers potentiels à chaque étape du processus de production. **(Radue et al, 2023).**

Le système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP), basé sur des fondements scientifiques et méthodologiques, identifie les risques spécifiques et indique les mesures à prendre pour les maîtriser et assurer la sécurité alimentaire, Il permet également d'évaluer les risques et de mettre en œuvre des systèmes de contrôle axés sur des mesures visant à contrôler ces risques tout au long de la chaîne alimentaire plutôt que sur l'analyse du produit final. **(Codex Alimentarius,2022).**

## II-2. Historique

Le système HACCP de gestion des problèmes de sécurité sanitaire des aliments est né à partir de deux grandes idées :

- La première : elle est associée à W.E. Deming, dont les théories sur la gestion de la qualité étaient largement reconnues pour leur contribution significative à l'amélioration de la qualité de l'industrie japonaise dans les années 50. **(Ben Zouai, 2006).**

Le Dr Deming et d'autres chercheurs ont développé des systèmes de gestion de la qualité totale (Total Quality Management (TQM)) qui mettent en application une approche permettant d'améliorer la qualité pendant la production tout en abaissant les coûts. **(FAO, 1995).**

- La deuxième : le système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP) a été développé à l'origine comme système de sécurité microbiologique au début du programme spatial habité américain **(Mortimore et Wallace, 2013).**

- En 1960 , Le système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP) a été développé par Pillsbury en collaboration avec la National Aeronautics and Space Administration (NASA), les laboratoires Natick de l'armée américaine et le groupe de projet sur les engins spatiaux et les laboratoires de l'US Air Force. **(Fortin,2013).**

- En 1969 , La Commission du Codex Alimentarius ajoute cette méthode à ses documents **(Dupuis et al, 2002).**

- En 1971, les principes de l'analyse des risques et de la maîtrise des points critiques (HACCP) ont été utilisés pour promulguer des réglementations concernant les aliments emballés à faible teneur en acide par la Food and Drug Administration des États-Unis **(Steve, 2006).**

- En 1976 , Le système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP) a été évoqué pour la première fois au niveau international par le Comité d'experts sur les aspects microbiologiques de l'hygiène alimentaire de l'Organisation mondiale de la santé(OMS). **(Al-Kandari et Jukes ,2011 ) .**

- En 1980 , la réunion OMS/ICMSF sur le système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques en hygiène alimentaire a examiné et évalué les travaux menés sur l'application du système HACCP et a formulé des recommandations sur son application possible dans les pays industrialisés et en développement. **(Al-Kandari et Jukes ,2011 )**.

- En 1989, le Comité consultatif national sur les normes microbiologiques pour les aliments (NACMCF) a publié sa définition des sept principes HACCP qui devraient être pris en compte lors de l'élaboration d'un plan HACCP). **(Fortin,2013)**.

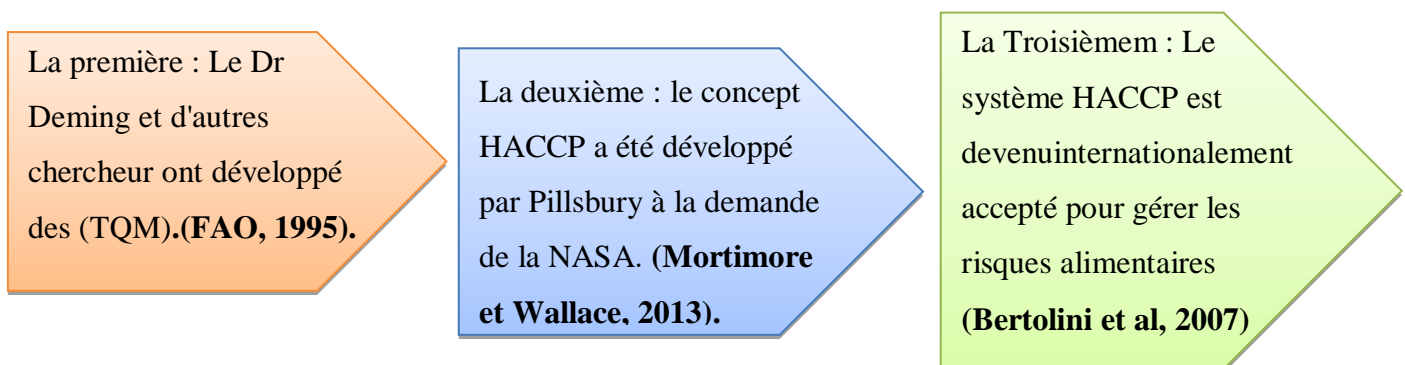
- En 1993, la Commission du Codex Alimentarius a reconnu le système HACCP comme un outil puissant pour améliorer la sécurité alimentaire et a établi les lignes directrices du Codex pour l'application du système HACCP.**( Motarjem,2014)**.

- En 1995, les directives du décret du 9 mai ont été mises en œuvre en France, qui réglemente l'hygiène des aliments livrés directement au consommateur. **(Fabrice, 2005)**.

- En 1997, parallèlement aux travaux du NACMCF, le Comité sur l'hygiène alimentaire de la CAC (CAC/CFH) a commencé à travailler sur un document d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP) . **(Sperber, 2005)**.

- En 2005, Publication officielle de la norme internationale ISO 22000, qui contient les sept principes et douze étapes de mise en œuvre du système HACCP . **(Boutou, 2006)**.

- la Troisième : Actuellement, cette méthodologie est devenue internationalement acceptée comme un outil efficace pour faire face aux risques liés à la sécurité alimentaire, et l'application de ses sept principes est une exigence obligatoire dans la chaîne de production alimentaire à travers le monde, afin de prévenir l'apparition de risques liés à la sécurité alimentaire . **(Bertolini et al, 2007)**.

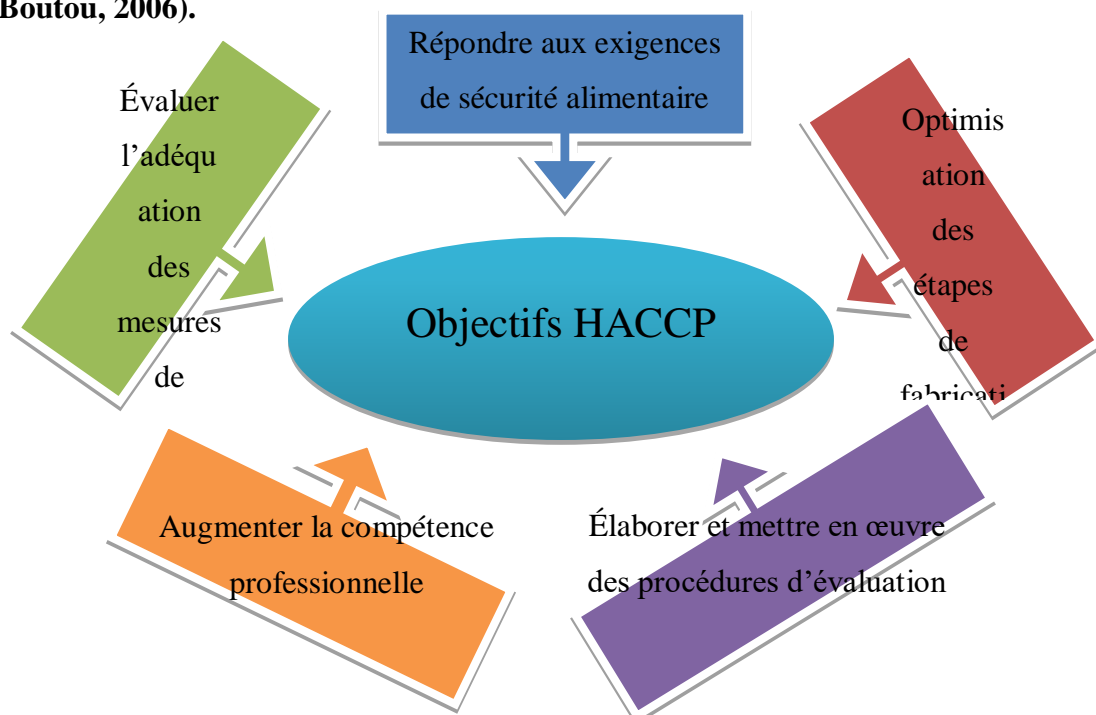


**Figure N°5 : histoire du développement HACCP.**

### II-3.Objectifs

Les objectifs du système d'analyse des risques points critiques pour leur maîtrise (HACCP) sont nombreux, notamment :

- La mise en œuvre de processus basés sur le système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP) augmente la vitesse et la précision des opérations de fabrication, réduit les coûts associés à la production et augmente la satisfaction des clients. **(Radue et al,2023)**.
- Le système HACCP vise à contrôler la fabrication du produit depuis l'achat des matières premières jusqu'à la consommation du produit. **(Bonney et al,2002)**.
- Contrôler le traitement de manière à rassurer les fabricants, les agences de contrôle et les consommateurs en décrivant et en analysant chaque opération de traitement, en identifiant les risques et en identifiant les points de contrôle critiques.**(Radue et al,2023)**.
- Améliorer la sécurité alimentaire grâce à de meilleures pratiques de manipulation des aliments, une meilleure surveillance environnementale et une meilleure communication sur les risques . **(Radue et al, 2023)**.
- Mettre sur le marché des produits sûrs et protéger la santé des consommateurs . **(Boutou, 2006)**.



**Figure N°6 : Résumé de certains des objectifs du HACCP (Cole,2004).**

## **II-4. Avantages**

Les avantages du système d'analyse des risques points critiques pour leur maîtrise (HACCP) sont nombreux, notamment :

### II-4.1. Accroître la responsabilité des employés pour une production alimentaire sûre

La sécurité alimentaire relève de la responsabilité de toutes les parties prenantes du système d'approvisionnement alimentaire. Grâce au développement et à la mise en œuvre d'un système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP), les employés acquièrent de meilleures connaissances sur la sécurité alimentaire et sur leur rôle dans son maintien et sa contribution à la fabrication de produits alimentaires sûrs. **(ACIA,2014)**.

### II-4.2. Augmenter la confiance des acheteurs et des consommateurs

Une organisation qui a mis en œuvre l'analyse des risques et la maîtrise des points critiques (HACCP) donne aux acheteurs et aux consommateurs une plus grande confiance dans le fait qu'elle fabrique des produits alimentaires sûrs. **(ACIA,2014)** .

### II-4.3.Maintien ou amélioration de l'accès aux marchés Les forces du marché

Les forces du marché sont le moteur de la mise en œuvre du HACCP dans l'ensemble de l'industrie alimentaire. Dans de nombreux cas, les demandes des acheteurs obligent les entreprises à mettre en œuvre le système HACCP pour conserver leur part de marché ou pour accéder à des marchés auparavant inaccessibles et retrouver l'accès au marché perdu . **(ACIA,2014)** .

### II-4.4. Protection contre la responsabilité civile

La mise en œuvre d'un système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP) peut protéger partiellement votre organisation de la responsabilité civile et réduire vos primes d'assurance . **(Jenner et al,2005)**.

### II-4.5. Réduction des frais d'exploitation

our développer et mettre en œuvre un système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP), l'ensemble du processus de fabrication, du début à la fin, doit être examiné et analysé et des procédures écrites, révélant les opportunités de réduction des coûts d'exploitation. **(Jenner et al,2005)**.

#### II-4.6. Surveillance efficace

La mise en œuvre d'un système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP) permet à votre entreprise d'effectuer une surveillance efficace. Des activités régulières, telles que la surveillance des produits et des processus, la formation des employés et la révision des procédures, permettent également à votre entreprise d'avoir un contrôle strict sur l'organisation et ses produits, révélant que certains aspects de vos opérations peuvent être plus efficaces et plus productifs . **(Jenner et al, 2005).**

#### II-4.7. Amélioration de la qualité et de l'uniformité des produits

La mise en œuvre d'un système HACCP pourrait améliorer indirectement la qualité des produits. En effet, des procédures visant à réduire la présence et la croissance de microorganismes pathogènes peuvent avoir le même effet sur les microorganismes putréfiants, augmentant ainsi la durée de conservation des produits. Par ailleurs, la normalisation des procédures permettra d'améliorer l'uniformité des produits . **(Jenner et al,2005).**

#### II-4.8. Réduction des pertes

La nature préventive d'un système HACCP permet à une organisation de réduire ses coûts en réduisant la quantité de produits qui doivent être reformulés ou détruits, ainsi qu'en concentrant les ressources sur les aspects essentiels à la production d'un produit alimentaire sûr. Grâce à une surveillance régulière dans le système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP), les organisations prennent rapidement conscience des problèmes sans attendre les résultats de l'analyse finale du produit et les coûts de perte sont réduits. **(ACIA,2014).**

#### II-4.9. Intégration officielle des principes de salubrité des aliments au processus de production

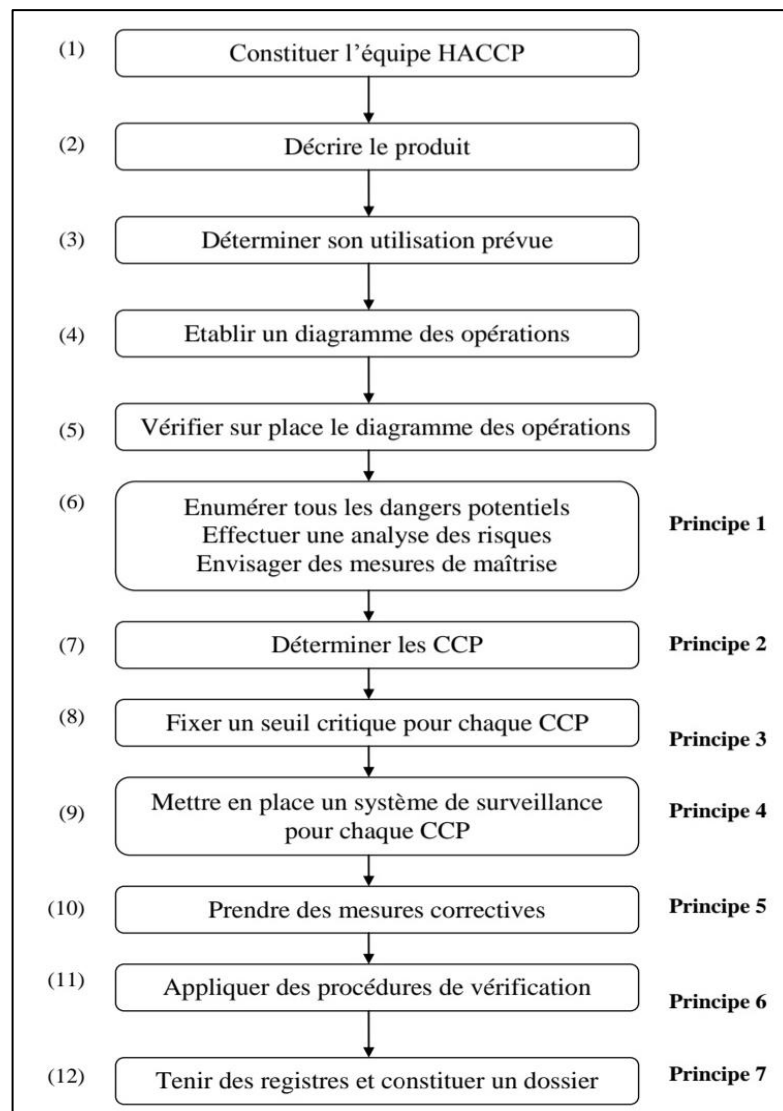
La reconnaissance HACCP ne peut être obtenue sans un engagement fort de la haute direction à soutenir formellement les mesures de contrôle de la sécurité alimentaire tout au long du processus de production. La mise en œuvre et le maintien de ces mesures jouent un rôle essentiel dans la sensibilisation des gestionnaires et du personnel de production à l'importance des mesures de sécurité alimentaire dans leur exploitation. **(ACIA,2014).**

## II-5.Principes et étapes du système HACCP

Basée sur 7 principes, la mise en place de l'HACCP se fait en suivant une séquence logique de 12 étapes, Les cinq premiers sont appelées « étape préliminaires», alors que les étapes qui suivent correspondent aux sept « principes HACCP ».(Figure N°7).

### II-5.1. Étape 1: Constituer l'équipe HACCP

L'équipe d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP) comprendra des personnes de l'entreprise possédant des connaissances et une expérience spécifiques liées au produit final. Les implications spécifiques du système HACCP doivent être expliquées, afin de motiver les salariés participants (**Delacharlerie, 2008**).



**Figure N° 7:**Séquence logique d'application du système HACCP.(OMS,2007).

### **II-5.2. Etape 2. Décrire le produit**

Il est nécessaire de faire une description complète du produit, comportant notamment les informations concernant sa sécurité, telles que sa composition (c'est-à-dire les ingrédients), ses caractéristiques physique/chimique (par exemple, aw, pH, allergènes.), les méthodes/technologies de transformation (traitements thermiques, congélation, déshydratation, saumurage, fumage, etc.), le conditionnement, la durabilité/durée de vie, les conditions de stockage et les méthodes de distribution. Dans les entreprises dont la production est diversifiée, il peut se révéler utile de regrouper les produits qui présentent des caractéristiques et des phases de transformation similaires dans le but de mettre au point le plan HACCP. (**Codex Alimentarius,2022**).

Toute limite préétablie en matière de dangers liés à un produit alimentaire devrait être prise en considération et prise en compte dans le plan HACCP, par exemple les limites concernant les additifs alimentaires, les critères microbiologiques réglementaires, les résidus de médicaments vétérinaires autorisés, et les durées et températures des traitements thermiques prescrits par les autorités compétentes (**Codex Alimentarius ,2022**).

### **II-5.3.Etape 3: identifier l'usage prévu pour le produit**

L'usage auquel est destiné le produit doit être défini en fonction de l'utilisateur ou du consommateur final. L'utilisation attendue complète les informations sur la description des produits finis. ( **Jean-Louis et al,2013**).

cette description pourrait être influencée par des informations venant de l'extérieur, par exemple des autorités compétentes ou autres sur les façons dont les consommateurs utilisent le produit, différentes de celles prévues par l'exploitant . Dans les cas où les aliments sont produits à la seule intention d'une population vulnérable, il peut être nécessaire d'améliorer les mesures de maîtrise des procédés, de surveiller les mesures de maîtrise plus fréquemment, de vérifier l'efficacité des mesures de maîtrise par l'analyse des produits, ou de mener d'autres activités visant à assurer le niveau de sécurité sanitaire de l'aliment pour une population vulnérable. (**Codex Alimentarius ,2022**) .

#### **II-5.4. Etape 4: Établir le diagramme des opérations**

Elaborez un ou plusieurs diagramme des opérations détaillé montrant chaque étape de l'opération, de la réception des matières premières à l'utilisation finale qui a été définie (réception, stockage, transformation, stockage, transport, utilisation finale). Ces diagrammes doivent aussi indiquer les exigences de temps et de température, les boucles de recyclage ou de reprise du produit, l'agencement du matériel, les Itinéraires suivis par le personnel, l'eau et son écoulement, le circuit que suivent les déchets . (ITC, 2011).

#### **II-5.5. Etape 5: Confirmer sur place le diagramme des opérations**

Observez les opérations telles qu'elles se déroulent réellement au cours d'une journée de travail normale, du service de nuit, du week-end et confirmez ou modifiez le diagramme des opérations. (ITC, 2011).

#### **II-5.6. Etape 6: énumérer tous les dangers potentiels associés à chacune des étapes, effectuer une analyse des risques et définir les mesures permettant de maîtriser les dangers ainsi identifiés (Principe 1)**

L'équipe d'analyse des risques et maîtrise des points critiques (HACCP) doit lister tous les risques raisonnablement attendus à chaque étape selon leurs domaines d'application respectifs puis réaliser une analyse de risque afin d'identifier les risques dont la nature est nécessaire à éliminer ou à réduire. Cette étape correspond à l'identification et à la priorisation des risques évoqués précédemment. .( Patrick et Pelletier,2013).

#### **II-5.7. Etape 7: Déterminer les points critiques pour la maîtrise( Principe 2)**

Les exploitants du secteur alimentaire devraient établir, parmi les mesures de maîtrise recensées au cours de l'étape 6( Principe 1) celles qui devraient être appliquées à un CCP. Les mesures de maîtrise appliquées aux CCP devraient aboutir à un niveau acceptable du danger que l'on cherche à maîtriser. (Codex Alimentarius,2022).

Un même procédé peut comporter plusieurs CCP pour lesquels une mesure de maîtrise s'applique afin de traiter le même danger . (Codex Alimentarius,2022).

De même, un CCP peut cibler plusieurs dangers (par exemple, l'étape de cuisson peut être un CCP pour plusieurs agents pathogènes microbiens). Il est possible d'identifier plus aisément les étapes CCP dans le système HACCP à l'aide d'un arbre de décision ( Figure N°8) ou d'une feuille de travail sur la détermination des CCP. Un arbre de décision devrait être souple, selon qu'on l'utilise pour la production, l'abattage, la transformation, le stockage, la distribution ou d'autres procédés. D'autres approches telles qu'une consultation d'expert peuvent être employées. **(Codex Alimentarius,2022).**

- Pour identifier un CCP, à l'aide d'un arbre de décision ou d'une autre approche, les éléments suivants devraient être pris en compte :

- Évaluer si la mesure de maîtrise peut être mise en œuvre à l'étape du procédé à analyser :

- Si la mesure de maîtrise ne peut pas être mise en place à cette étape, alors cette dernière ne devrait pas être considérée comme CCP pour le danger significatif en question. **(Codex Alimentarius,2022).**

- Si la mesure de maîtrise peut être mise en œuvre à l'étape analysée, mais peut également être utilisée à une étape ultérieure du procédé, ou s'il existe une autre mesure de maîtrise pour le danger en question à une autre étape, l'étape analysée ne devrait pas être considérée comme CCP. **(Codex Alimentarius,2022).**

- Déterminer si une mesure de maîtrise à une étape est utilisée en combinaison avec une mesure de maîtrise à une autre étape pour maîtriser le même danger; dans ce cas, les deux étapes devraient être considérées comme des CCP . **(Codex Alimentarius,2022).**

- Si aucune mesure de maîtrise n'existe à aucune étape pour un danger significatif, alors le produit ou procédé devrait être modifié. **(Codex Alimentarius,2022).**

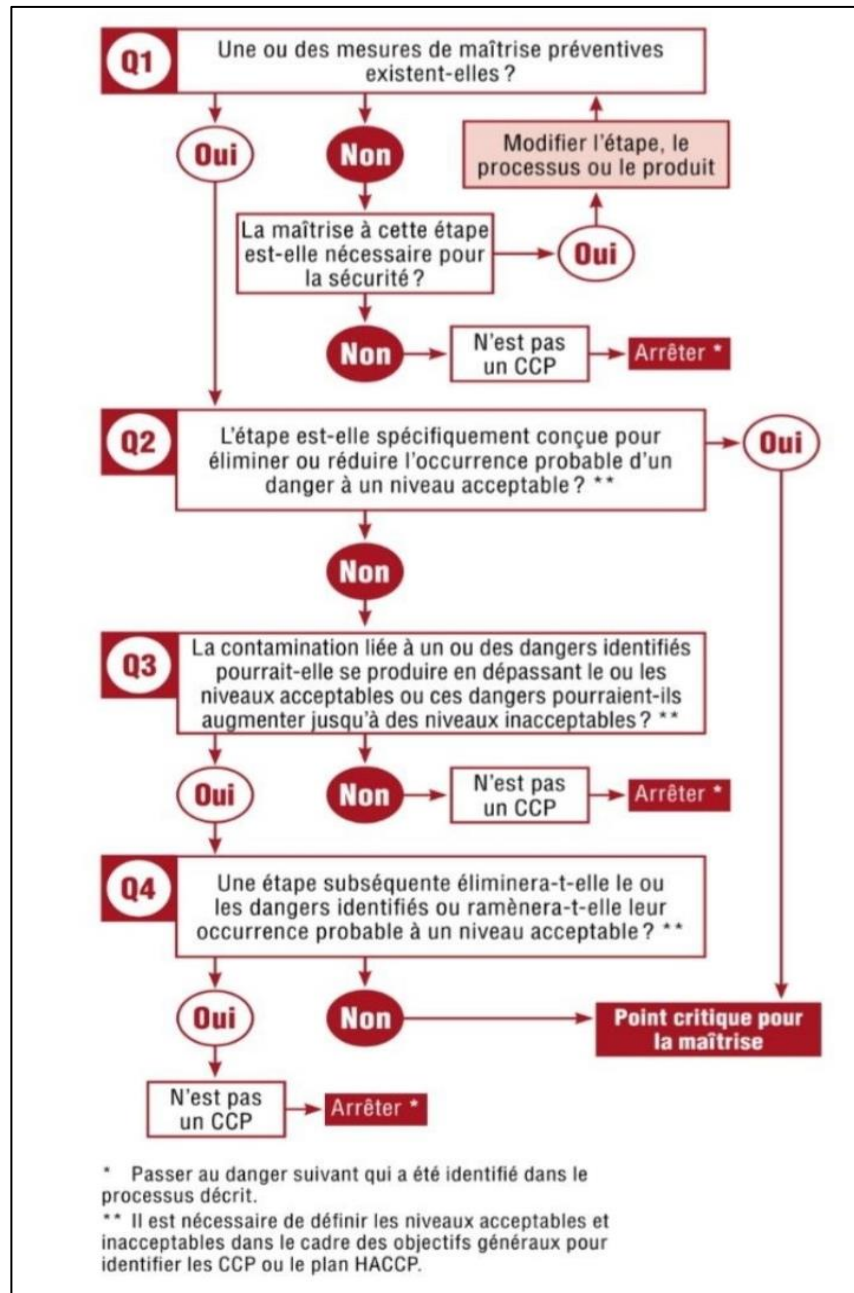


Figure N°8: Exemple d'arbre de décision pour identifier les CCP (ITC, 2007)

### II-5.8. Etape 8: établir les limites critiques pour chaque ccp (Principe 3)

La limite critique est un critère qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité. Seuls les CCP sont concernés par les limites critiques. Les limites critiques sont déterminées par l'équipe HACCP et doivent impérativement être validées par tout élément officiel disponible. Le dépassement d'une limite critique engendrera immédiatement l'application de corrections sur les produits pour éliminer la non-conformité et d'actions correctives pour éliminer la cause de la non-conformité. (Jean-Louis et al, 2013).

**II-5.9. Etape 9: Mettre en place une procédure de surveillance (Principe 4)**

La surveillance est le mécanisme par lequel on vérifie que les seuils critiques sont respectés à chaque point critique. La méthode de surveillance choisie doit être sensible et donner un résultat rapidement afin que les opérateurs qualifiés soient en mesure de déceler toute perte de maîtrise à l'étape concernée. C'est une obligation impérative pour que des mesures correctives puissent être prises dès que possible de manière à éviter des pertes du produit ou à les réduire au minimum. La surveillance peut se faire par observation ou par des mesures sur des échantillons prélevés conformément à un plan d'échantillonnage établi selon des critères statistiques. L'observation visuelle est élémentaire mais donne des résultats rapides et permet donc de réagir vite. Les mesures le plus couramment effectuées sont le temps, la température et la teneur en eau. (FAO,2003).

**II-5.10. Etape 10: prendre des mesures correctives(Principe 5)**

Des mesures correctives spécifiques doivent être prévues pour chaque CCP, dans le cadre du système HACCP, afin de pouvoir rectifier les écarts, s'ils se produisent. (Patrick et Pelletier,2013)

Ces mesures doivent garantir que le CCP a été maîtrisé. Elles doivent également prévoir les actions à mener en cas de défaillance. Les mesures ainsi prises doivent être consignées dans les registres HACCP. .( Patrick et Pelletier,2013).

**II-5.11. Etape 11: instaurer des procédures de vérification (Principe 6)**

On peut avoir recours à des méthodes, des procédures et des tests de vérification et d'audit, pour déterminer si le système HACCP fonctionne correctement. De tels contrôles devront être suffisamment fréquents pour confirmer le bon fonctionnement du système. La vérification devra être effectuée par une personne autre que celle chargée de procéder à la surveillance et aux mesures correctives.( Patrick et Pelletier,2013).

lorsque certaines activités de vérification ne peuvent être réalisées en interne, la vérification peut être effectuée par des experts externes ou des tiers compétents au nom de l'entreprise.( Patrick et Pelletier,2013).

### II-12.5. Etape 12: Tenir des registres et constituer un dossier (Principe 7)

La tenue d'enregistrements précis et rigoureux est indispensable à l'application du système HACCP. Les procédures HACCP devraient être documentées, adaptées à la nature et à l'ampleur de l'opération et suffisantes pour aider l'entreprise à vérifier que des contrôles sont en place et sont maintenus. Du matériel d'orientation HACCP (par exemple, guides HACCP propres à chaque secteur) élaboré avec la compétence requise peut servir de documentation, à la condition qu'il corresponde aux opérations spécifiques de fabrication des aliments utilisés au sein de l'entreprise. **(Codex Alimentarius,2022).**

• Voici quelques exemples de dossiers :

-composition de l'équipe HACCP.

- analyse des dangers et argumentation scientifique pour inclure ou pas des dangers dans le plan .

- détermination du CCP .

- détermination des limites critiques et argumentation scientifique pour les limites définies .

- validation des mesures de maîtrise .

- modifications apportées au plan HACCP.

• Voici quelques exemples d'enregistrements :

- activités de surveillance des CCP .

- écarts et mesures correctives associées .

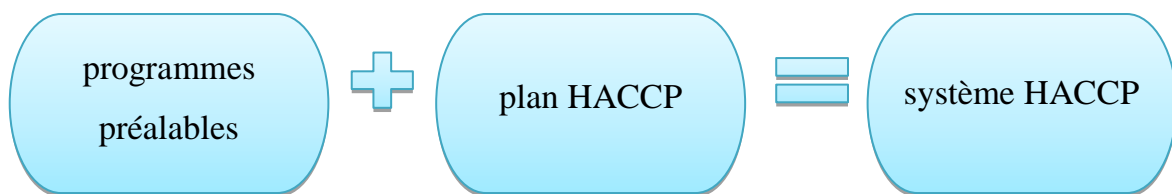
- exécution des procédures de vérification. **(Codex Alimentarius,2022).**

Un système d'enregistrements simple peut être efficace et facilement communiqué au personnel. Il peut être intégré dans les opérations existantes et se baser sur des documents existants, comme des factures de livraison et des listes de vérification servant à consigner, par exemple, la température des produits. **(Codex Alimentarius,2022).**

## II-6. Programmes préalables

Avant de mettre en place une démarche HACCP, il est nécessaire de s'assurer qu'un certain nombre de préalables sont correctement appliqués. En ce qui concerne la maîtrise des risques sanitaires, ces préalables ont été largement décrits ils concernent les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et de fabrication (BPF) .( **Delacharlerie et al ,2008**).

Selon Jenner et ses collègues (2005) , un système HACCP efficace se compose de deux éléments importants : les programmes préalables et le plan HACCP illustré dans la figure suivante :



**Figure N°9:** Les composants de système HACCP(Jenner et al, 2005)

### II-6.1. Infrastructure et bâtiments

- Il comprend les éléments suivants :

#### II-6.1.1. La marche en avant :

Le principe de la marche en avant consiste à éviter la contamination (physique, chimique, microbiologique, mais également au niveau sensoriel) des produits aux différentes étapes de fabrication, par des croisements avec des matières premières, des produits intermédiaires, du personnel, etc. (**Delacharlerie et al,2008**).

Un plan des locaux et de l'équipement avec schéma des flux permettra de mettre en évidence la séparation des zones à risques, et les différents flux dans l'établissement. Pour de nombreux aliments à humidité intermédiaire (AHI), il est difficile de respecter la marche en avant sur l'ensemble du procédé. Par exemple, si le problème est facilement résolu pour des tunnels de cuisson, de nombreux produits sont cuits dans des fours statiques. Il y a alors un risque que les produits sortant du four et assainis par la cuisson croisent les produits à cuire contaminés. Dans ce cas, il peut être utile de déplacer les chariots en sortie de four vers une salle propre pour le refroidissement. (**Delacharlerie et al,2008**).

### II-6.1.2. Les surfaces:

En règle générale, les surfaces sont faites de matériaux faciles à nettoyer et à désinfecter. On trouve ainsi le plus souvent de l'inox, mais également pour certains A du cuivre (bassines de cuisson pour les confitures) ou de l'acier étamé. Une attention particulière doit être portée au risque de présence de traces de métaux qui peuvent générer des altérations de goût. **(Delacharlerie et al,2008).**

### II-6.1.3. La ventilation :

La ventilation assure un échange d'air suffisant pour éviter l'accumulation excessive de vapeur, de condensation ou de poussière et pour évacuer l'air contaminé. Les bouches de ventilation sont dotées de grilles ou de filtres correctement ajustés pour empêcher l'admission d'air contaminé, de poussières, de fumée, d'odeurs ainsi que l'entrée de vermines. Après inspection, les filtres sont nettoyés et/ou désinfectés ou remplacés, au besoin. **( Delacharlerie et al ,2008).**

### II-6.1.4. La gestion et l'élimination des déchets :

La gestion et l'élimination des déchets ne nécessitent pas de procédure particulière à l'HACCP. Cependant, les mesures habituelles relevant des bonnes L'efficacité du programme est évaluée en observant s'il y a présence de ravageurs vivants, en vérifiant les registres et en observant la population de ravageurs exterminés et ses variations dans le temps.**(Delacharlerie et al , 2008).**

## II-6.2. Conception de l'établissement et installations

La structure et l'emplacement d'une installation de transformation doivent être étudiés en fonction de la nature des opérations et des risques qu'elles comportent. **(FAO,2003).**

- Les locaux destinés à la transformation alimentaire doivent être conçus de manière à réduire autant que faire se peut les possibilités de contamination du produit de base ou fini. **(FAO, 2003).**
- La conception et la disposition des locaux doivent permettre l'entretien, le nettoyage et la désinfection du lieu pour limiter autant que possible la contamination d'origine atmosphérique.**(FAO,2003).**

- Toutes les surfaces en contact avec les aliments doivent être dénuées de toxicité et faciles à entretenir et à nettoyer afin d'éviter toute contamination supplémentaire. **(FAO,2003).**

- Des dispositifs appropriés doivent permettre de régler la température et l'humidité, lorsque c'est nécessaire. **(FAO,2003).**

- Des mesures efficaces doivent être prises pour empêcher l'intrusion de ravageurs. **(FAO,2003).**

### **II-6.3. Contrôle du fonctionnement**

Des mesures efficaces de contrôle doivent être en place pour réduire le risque de contamination du produit de base ou des produits finis de manière à ce qu'ils soient sans danger et propres à l'usage. **(FAO,2003).**

- Contrôles adaptés du temps, de la température ou de l'humidité.

- Emballages de qualité alimentaire.

- Approvisionnement en eau potable.

- Entretien du matériel. **(FAO,2003).**

### **II-6.4. Maintenance**

L'état du matériel (apparition de dégradations: fissures, rayures, encrassement, rouille) doit être surveillé en permanence et Un entretien régulier et préventif est nécessaire. Pour cela, un programme de maintenance est généralement mis en place et Ce programme peut comprendre :

- une liste des pièces d'équipement devant faire l'objet d'un entretien régulier (joints, filtres...) **.( Delacharlerie et al,2008).**

- la fréquence et la méthode d'entretien établies conformément au manuel du fabricant de l'équipement ou à un document équivalent. **( Delacharlerie et al,2008).**

- le motif de l'activité.**( Delacharlerie et al,2008).**

### **II-6.5. Hygiène personnelle**

Des mesures doivent être prévues pour que les opérateurs ne contaminent pas les aliments et L'objectif peut être atteint en maintenant un niveau approprié de propreté personnelle et en suivant les instructions d'hygiène personnelle. (FAO,2003).

### **II-6.6. Transport**

La méthode de transport doit être telle que les mesures nécessaires soient prises pour prévenir la contamination ou la détérioration du produit, et les produits bruts ou finis à transporter doivent être traités de manière appropriée dans des conditions spécifiées, par exemple réfrigérés, congelés ou conservés à un certaine température ou humidité.(FAO,2003).

Les conteneurs et les véhicules utilisés pour le transport des denrées alimentaires doivent être maintenus en bon état et être d'entretien facile. ( FAO,2003).

Les conteneurs utilisés pour les produits en vrac doivent être désignés et marqués comme étant réservés à un usage alimentaire.( FAO,2003).

### **II-6.7. Formation**

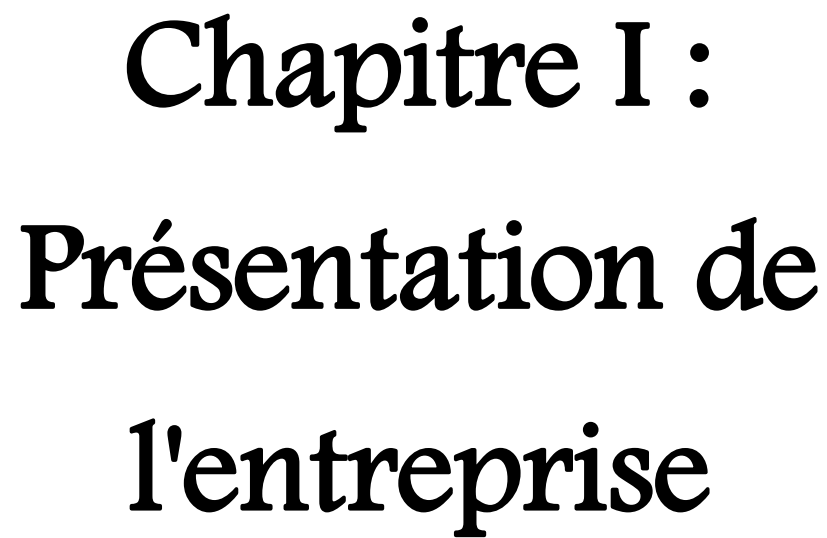
Pour que le système HACCP puisse être efficacement mis en œuvre, il est essentiel de former le personnel des entreprises alimentaires, des services publics et des universités aux principes et aux applications d'un tel système. Afin de contribuer à la mise au point d'une formation spécifique à l'appui du système HACCP, il faudrait formuler des instructions et des procédures de travail définissant les différentes tâches des opérateurs chargés de chacun des points critiques pour la maîtrise. Des programmes de formation devraient être mis sur pied pour aborder les concepts de façon adaptée aux connaissances et aux compétences du personnel suivant la formation. Une nouvelle formation peut être requise dans le cadre des mesures correctives de certains écarts. (Codex Alimentarius ,2022)



**PARTIE 2 :**

**PARTIE**

**PRATIQUE**



**Chapitre I :**  
**Présentation de**  
**l'entreprise**

### I-1.Présentation de l'unité de production de biscuits « Biscuiterie perle du sud »

La Biscuiterie perle du sud Factory a été créée en mai 2000 , L'usine était initialement une petite usine située sur un terrain ne dépassant pas 900 m et l'activité de l'entreprise se limitait à la production de bonbons et de chewing-gum .

Depuis 2003, les propriétaires du sud Pearl Factory ont pu construire des entrepôts spacieux et leur fournir des appareils et des machines de grande taille, ainsi que construire un entrepôt pour les marchandises. Le produit est également passé de la fabrication de bonbons et de gommes à la fabrication des biscuits de haute qualité et conformes aux normes internationales. Aujourd'hui, l'entreprise a réussi à fabriquer plus d'un produit de biscuiterie et grâce aux expansions dont j'ai été témoin, j'ai pu livrer le produit dans tout le pays .



Figure N°10 : logo de la société Biscuiterie perle du sud

#### I.1.1.Quelques produits de l'entreprise

Piloto	- Mini Bisky
- Pilote 160	- Mini Choco
- Pilote 36	- Mini Bisky Farcis
- Pilote 30	- Gaufrette Wiz
- Nouveau Pilote 48	- Big Shot Wafers

## I-1-2- Localisation de l'institution

L'usine « Biscuiterie perle du sud » est située dans l'État de El-Oued , dans la commune de Bayada, au nord de la région d'Ababsa .

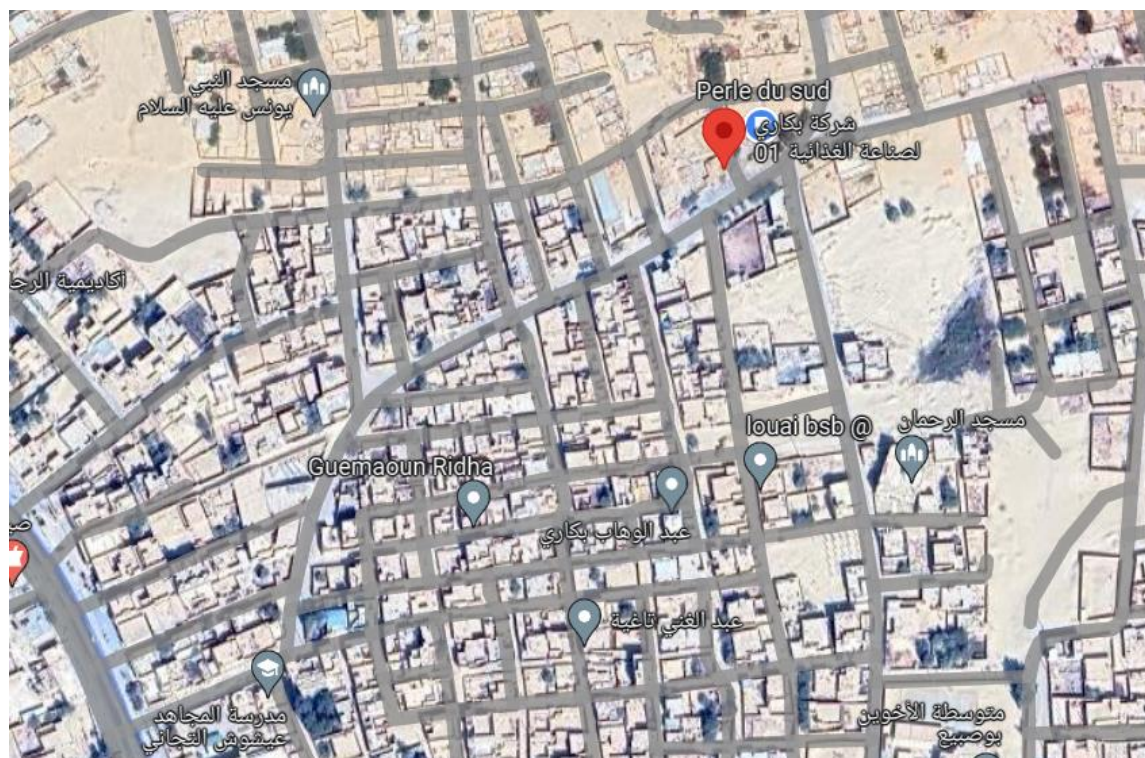


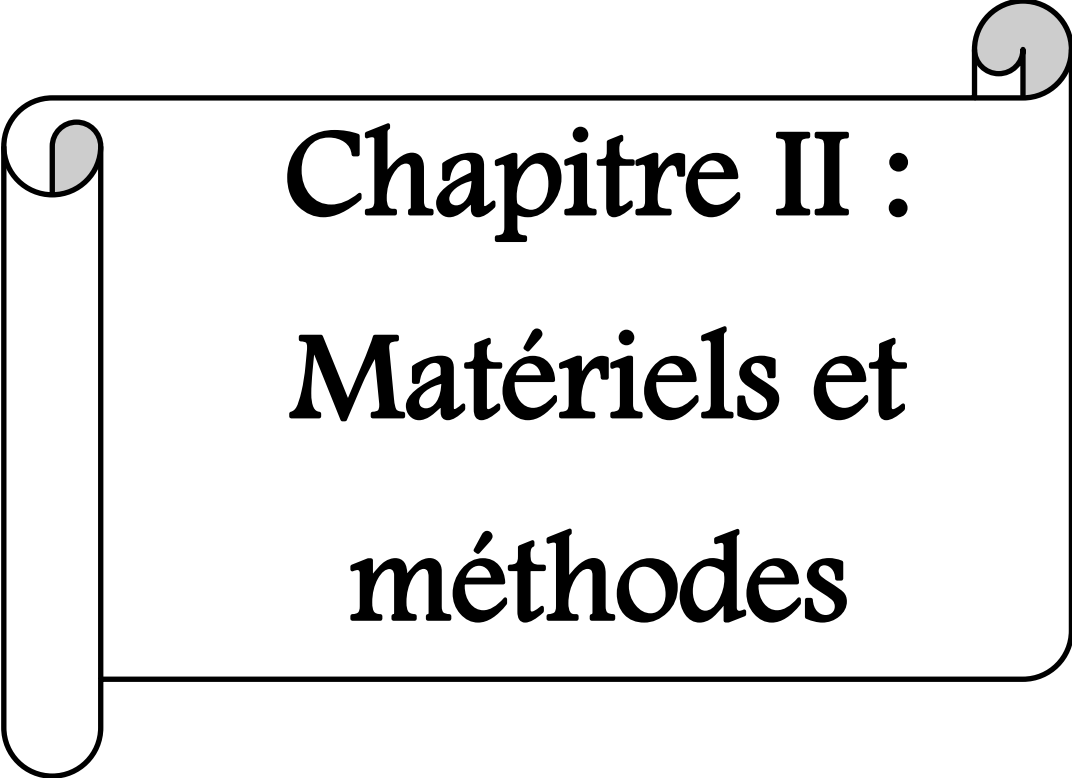
Figure N°11 : Situation géographique de l'usine Biscuiterie perle du sud

## I.1.3-Fiche technique de l'entreprise

Un bref aperçu de la Biscuiterie perle de sud est présenté dans le tableau N°4.

Tableau N°4: Profil de l'entreprise Biscuiterie perle du sud

Nom de l'entreprise	Biscuiterie perle du sud
Directeur Général	OTHMAN BAKARI
Date de création	2000
Nom de propriétaire	Famille Bakari
Secteur d'Activité	industries alimentaires
Localisation	El-oued – Al-Bayada – 08 mai 45 (anciennement Ababsa)
Activité principale	fabrication de biscuits
Email	<a href="mailto:perle_du_sud39@yahoo.fr">perle_du_sud39@yahoo.fr</a>
N° de tél	032221620



**Chapitre II :**  
**Matériels et**  
**méthodes**

## II-1.Méthodes

### II-1.1. Programmes Préalables

Avant des mise en place de système (HACCP),Il faut installer évaluer le PRP.

#### II-1.1.1.évaluation des programmes préalables

Pour mettre en œuvre le système d'analyse des risques et maîtrise des points critiques (HACCP) à la Biscuiterie perle de Sud, la première étape consiste à revoir les plans d'hygiène de l'entreprise, à évaluer leur conformité aux principes nutritionnels généraux contenus dans le Codex Alimentarius et aux bonnes pratiques de fabrication, et à vérifier l'existence des contrôles et de la documentation nécessaires à la fabrication de Matières alimentaires propres et ne nuisant pas à la santé du consommateur.

- Les programmes préalables seront évalués à travers :

A ▪ Critères d'évaluation.

B ▪ Remarque sur le terrain.

C ▪ Commentaires et mesures à prendre.

#### II-1.1.2. analyses microbiologiques, physiques et chimiques

■ **Des analyses microbiologiques** au niveau du produit final conformément au Journal Officiel de la République Algérienne n°39 qui précise les normes microbiologiques appliquées aux matières alimentaires . Pour détecter les micro-organismes présents dans les biscuits, nous appliquons les analyses microbiologiques suivantes :

##### ► **Méthode de détection des germes aérobies à 30°C**

- Une quantité déterminée de l'échantillon pour essai, pour les produits liquides ou une quantité déterminée de la suspension mère dans le cas d'autres produits, estensemencée à la surface d'un milieu de culture gélosé solide contenu dans des boîtes de Petri .

- D'autres boîtes sont préparées dans les mêmes conditions, à partir de dilutions décimales de l'échantillon pour essai ou de la suspension mère.

- Les boîtes sont incubées dans des conditions aérobies à 30 °C pendant 72h.
- Le nombre de micro-organismes par gramme d'échantillon ou le nombre de microorganismes par millilitre d'échantillon est calculé à partir du nombre de colonies obtenu sur les boîtes contenant moins de 300 colonies.

► **Méthode de détection d'*Escherichia coli* à 44 °C**

**A** ▪ Inoculer un milieu d'enrichissement sélectif liquide avec une quantité déterminée de la suspension initiale de l'échantillon pour essai .

**B** ▪ Incuber le tube à 37 °C pendant 48 h et Examiner la formation de gaz dans le tube après 24 h et 48 h.

**C** ▪ Si le tube montre une opacité, un aspect trouble ou un dégagement gazeux, faire une subculture dans un tube contenant un milieu sélectif liquide (bouillon EC).

**D** ▪ Le tube obtenu en (C) est incubé à 44 °C pendant 48 h et Examiner la formation de gaz après 24 h et 48 h.

**E** ▪ Si un dégagement gazeux est noté dans le tube en (D), réaliser une subculture dans un tube contenant de l'eau peptonée exempte d'indole.

**F** ▪ Le tube obtenu en (E) est incubé durant 48 h à 44 °C. Le tube est examiné pour la production d'indole résultant de la dégradation du tryptophane dans les constituants peptonés .

**G** ▪ Les tubes, présentant une opacité, un aspect trouble ou un dégagement gazeux dans le milieu d'enrichissement sélectif liquide (A) et dont les sous-cultures ont produit du gaz dans le bouillon EC et de l'indole dans l'eau peptonée à 44 °C, sont considérés comme contenant d'*Escherichia coli* présumés. On donne les résultats « présence » ou « absence » d'*Escherichia coli* présumés dans x g ou x ml de produit .

► **Méthode de détection de moisissures à 25 °C**

- Des boîtes de petri préparées en utilisant un milieu de culture sélectif défini sont ensemencées. en fonction du nombre de colonies attendu, une quantité spécifique de.

l'échantillon pour essai (si le produit est liquide) ou de la suspension mère (dans le cas d'autres produits) ou des dilutions décimales de l'échantillon ou suspension mère est utilisée.

- Des boîtes de petri supplémentaires peuvent être ensemencées dans les mêmes conditions ; en utilisant des dilutions décimales obtenues à partir de l'échantillon pour essai ou de la suspension mère.
- Les boîtes de petri sont ensuite incubées en aérobie à 25 °c pendant cinq (5) à sept (7) jours. puis, si nécessaire, les boîtes de gélose sont laissées au repos à la lumière du jour pendant un (1) à deux (2) jours .
- Les colonies ou propagules sont alors comptées et, si nécessaire (pour distinguer les colonies de levure et de bactérie), l'identité des colonies douteuses est confirmée par examen à la loupe binoculaire ou au microscope .
- Le nombre de levures et de moisissures par gramme ou par millilitre d'échantillon est calculé à partir du nombre de colonies ou propagules ou germes obtenus sur les boîtes de petri choisies à des taux de dilution permettant d'obtenir des colonies pouvant être dénombrées. les moisissures et les levures sont comptées séparément , si nécessaire .

► **Méthode de détection de Staphylocoques à coagulase positive à 37 °C**

- Ensemencement en surface d'un milieu gélosé sélectif coulé dans deux séries de boîtes , avec une quantité déterminée de l'échantillon pour essai si le produit à examiner est liquide , ou de la suspension mère dans le cas d'autres produits .
- Dans les mêmes conditions, ensemencement des dilutions décimales obtenues à partir de l'échantillon pour essai ou de la suspension mère, à raison de deux boîtes par dilution.
- Incubation de ces boîtes à 35° c ou à 37°c en aérobie et examen après 24 h et 48 h .
- Calcul du nombre de staphylocoques à coagulase positive par millilitre ou par gramme d'échantillon, à partir du nombre de colonies caractéristiques et/ou non caractéristiques obtenues dans les boîtes retenues aux niveaux de dilution donnant un résultat significatif , et confirmées par un résultat positif de l'essai de la coagulase.

■ **Des analyses physicochimiques** au niveau du produit final (humidité , acidité grasse).

● **Principe Teneur en eau ( humidité )** : Sèchage du produit à une température comprise entre 130°C et 133°C, à pression atmosphérique normale, après broyage éventuel du produit .( selon la méthode de normalisation en Algérie NA-11.32/1990 en concordance technique avec la norme française : NF.V.03707).

● **Principe acidité grasse** : Mise en solution des acides dans l'éthanol à la température du laboratoire, centrifugation et titrage d'une partie aliquote du surnageant par l'hydroxyde de sodium.

► La méthode utilisée est celle décrite selon la Norme Nationale NA.1182/1990:

- Prélever environ 5 g de l'échantillon pour essai pesés à 0,01 g près et les introduire dans un tube de centrifugeuse .

-À l'aide d'une pipette , ajouter 30 ml d'éthanol à 95% dans le tube de centrifugeuse. Boucher le tube hermétiquement et le placer sur l'agitateur rotatif .

-Continuer d'agiter pendant 1 h à température ambiante puis centrifuger pendant 5 min avec une accélération de 2 000 g .

-À l'aide d'une pipette , prélever 20 ml du liquide surnageant et les introduire dans une fiole conique et Ajouter cinq gouttes de thymolphtaléine .

-Titrer cette solution à l'aide de la microburette avec la solution d'hydroxyde de sodium jusqu'à l'apparition d'une couleur bleue .

-Un test à blanc est également réalisé : Effectuer un essai à blanc parallèlement à la détermination , en débutant le mode opératoire en la procédure à l'avant-dernière étape et en remplaçant 20 ml du surnageant par 20 ml d'éthanol .

■ **Analyses microbiologiques aux niveaux**

- De l'ambiance (salle de stockage initiale , salle d'emballage et salle de stockage final) (germes aérobies, levures et moisissures).

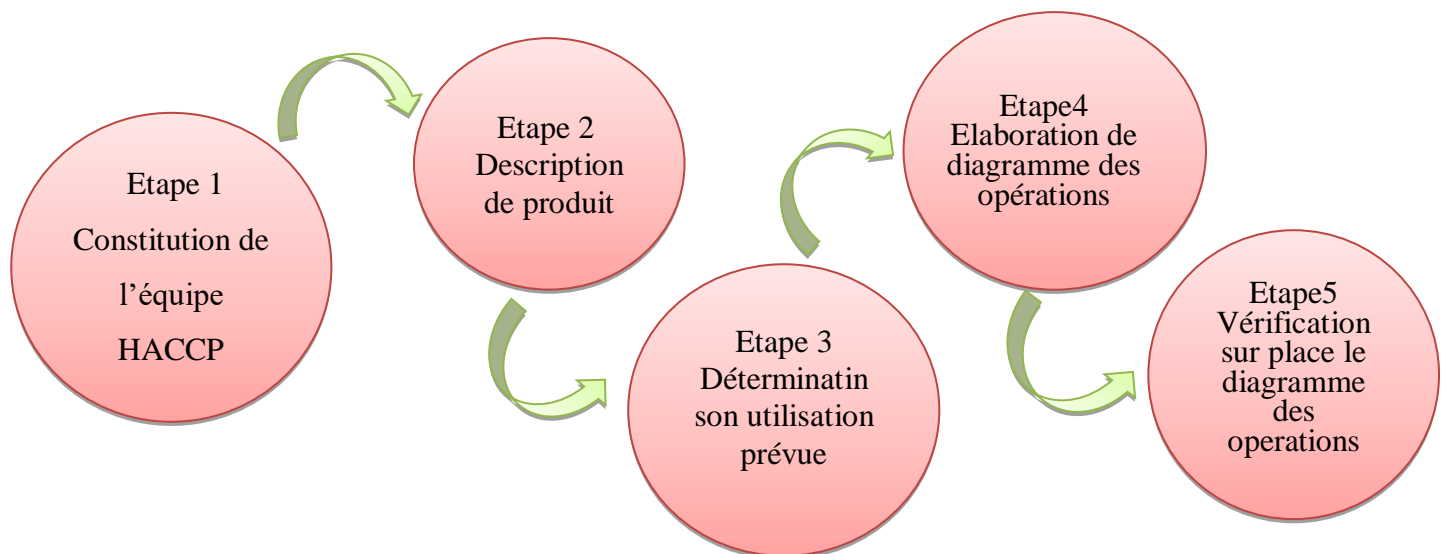
- Personnel (responsable de production, contrôleur qualité, mécanicien, responsable de laboratoire) (coliformes fécaux et Staphylococcus aureus).

## II-1.2. mise en place du système HACCP

Afin de mettre en œuvre le système HACCP au sein de Biscuiterie perle du sud, nous avons suivi les 12 étapes et sept principes et Un plan d'analyse des risques et maîtrise des points critiques (HACCP) a été élaboré et divisé en trois étapes principaux :

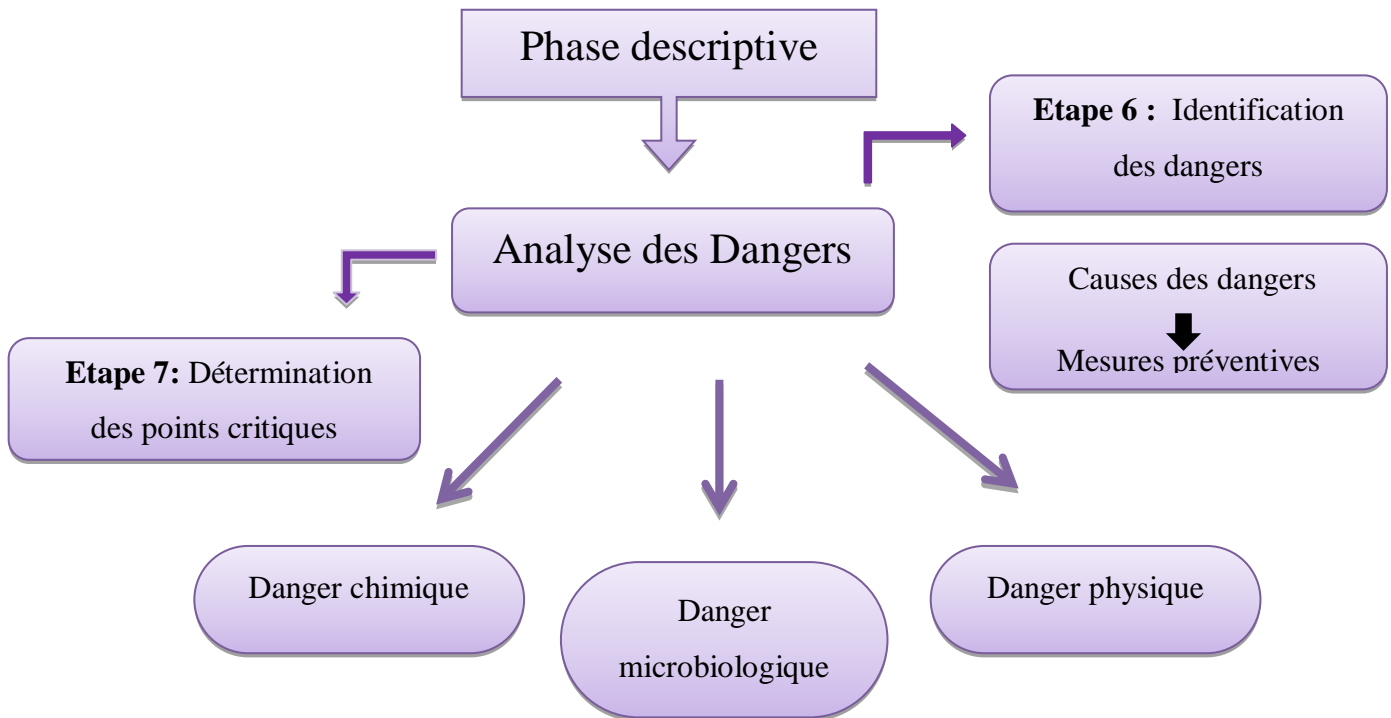
- 1- phase descriptive .
- 2- phase analytique .
- 3- phase d'assurance qualité . **(Kiram et Benyahia,2008).**

**II-1.2.1. Phase descriptive :** Il faut d'abord former une équipe d'analyse des risques et maîtrise des points critiques (HACCP), puis décrire le produit et ses utilisations autorisées et interdites, puis élaborer un plan de fabrication et s'assurer de son exactitude par rapport aux informations contenues dans la réglementation applicable , Cette phase comprend les étapes 1 à 5, comme le montre la figure N°12.



**Figure N° 12 :** phase descriptive du système HACCP.

**II-1.2.2.Phase analytique :** Cette étape comprend l'analyse de l'étape descriptive pour identifier les risques (risques chimiques, risques physiques, risques microbiologiques) et également l'identification des points de contrôle de base, et comprend les étapes 6 et 7, comme le montre la figure N° 13.

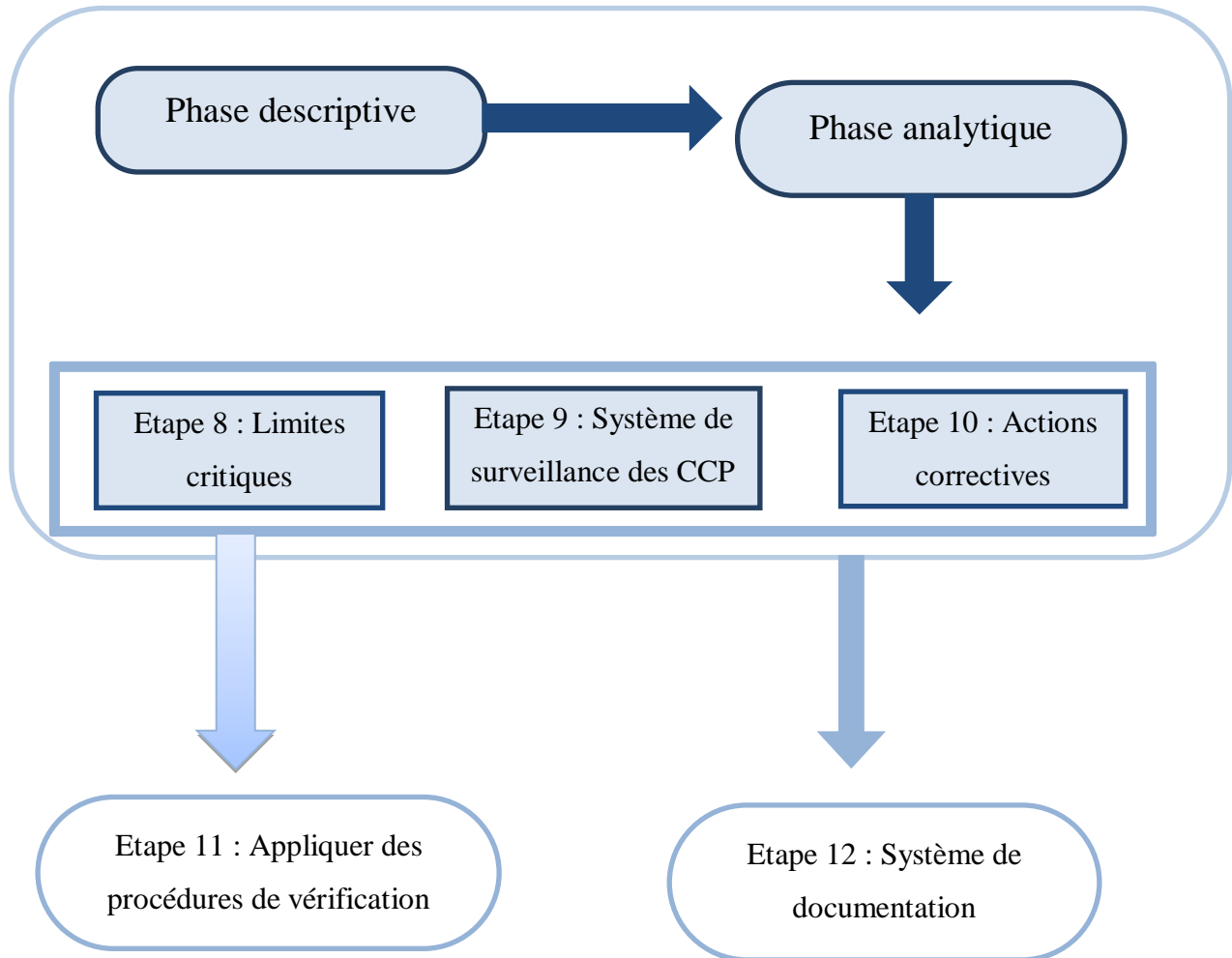


**Figure N° 13 :** phase analytique du système HACCP.

**II-1.2.3.Phase d'assurance qualité :** Dans cette phase, nous trouverons une solution aux problèmes (risques) potentiellement découverts lors de la précédente « Phase d'analyse », nous permettant ainsi de nous assurer que le système HACCP fonctionne correctement et efficacement.

- Cette étape permet de définir les seuils critiques dont la conformité au contrôle mis en œuvre par les points de contrôle critiques est attestée, puis de créer un système de surveillance et de l'accompagner d'un plan d'actions correctives à mettre en œuvre lorsque le système de surveillance révèle que le point de contrôle critique n'est pas le point le plus important sous contrôle.

- Elle comprend les étapes 8 à 12 en plus des deux étapes précédentes ( phase descriptive et phase analytique ), comme le montre la figure N° 14.



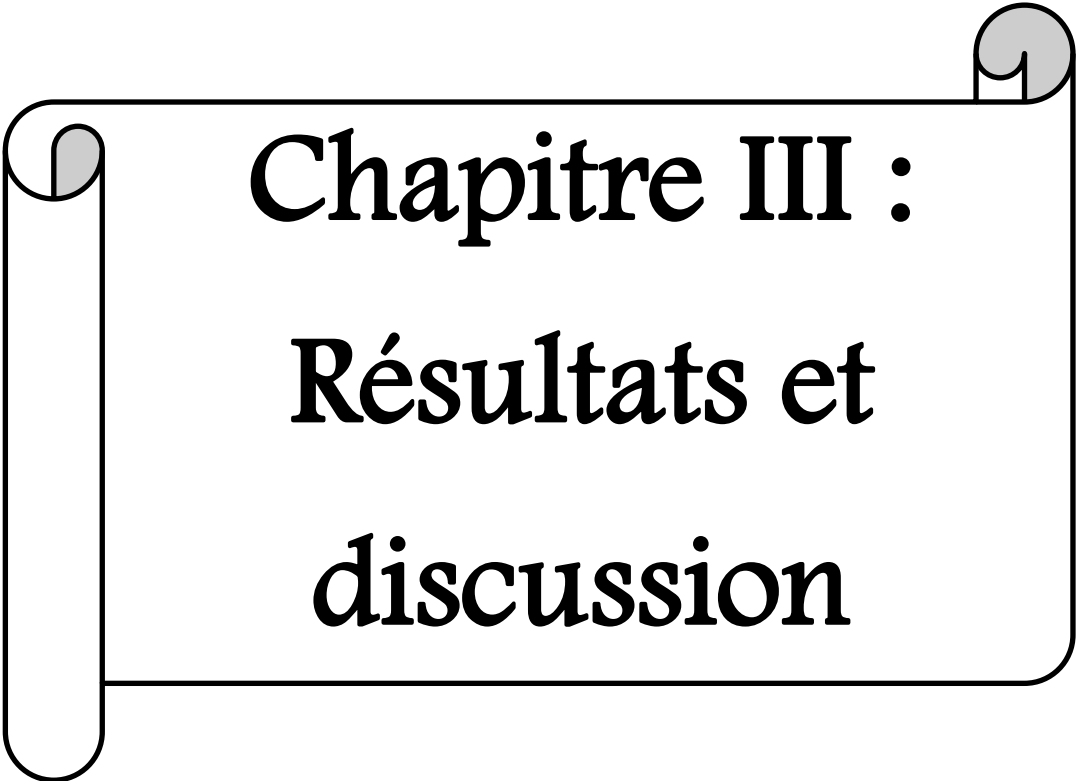
**Figure N°14** : phase d'assurance qualité du système HACCP.

## **II-2. Moyens utilisés**

Afin de suivre le plan de travail tracé, nous avons eu recours à :

- Informations scientifiques et techniques disponibles dans des ouvrages traitants de ce thème (microbiologie alimentaire, technologie alimentaire, etc).
- Textes réglementaires, guides méthodologiques et guides de bonnes pratiques ; Fiches techniques concernant les matériaux, les procédés et les équipements ; Diagrammes logigrammes et arbre de décision ; Interviews, constatations et inspections.

**Remarque** : les Matériels d'analyses microbiologiques et physico-chimiques sont présentées dans l'annexe N°1.



**Chapitre III :**  
**Résultats et**  
**discussion**

### III-1. Résultats des programmes préalables

#### III-1.1. Résultats de l'évaluation des programmes préalables

Après des observations sur le terrain des conditions de fabrication des biscuits , plusieurs résultats sont ressortis (voir tableau N°5).

**Tableau N°5** : Grille d'évaluation des programmes préalables.

Critères d'évaluation	Remarque sur le terrain	Commentaires et mesures à prendre
<b>1- Infrastructure et bâtiments:</b>		
<b>A-La marche en avant :</b> -La disposition spatiale des bâtiments garantit-elle des traversées séparées pendant le processus de production? -Existe-t-il des passages individuels pour les matières premières, les individus et les matières intermédiaires?	-Non  -Non	- Séparer les places selon leur specialization . - Construire de nouveaux espaces de stockage avec étagères.
<b>B-Les surfaces :</b> - Les surfaces sont-elles constituées de matériaux faciles à nettoyer et qui ne rouillent pas ?	- Oui	
<b>C-La ventilation:</b> - La ventilation est-elle suffisante pour l'usine? - Les ouvertures de ventilation sont-elles équipées de grilles pour empêcher l'entrée d'air pollué et d'insectes ?	- Oui  - Non	- Equiper les ouvertures de ventilation de filets pour empêcher l'entrée de polluants et d'insectes .
<b>D-La gestion et l'élimination des déchets:</b> -Y a-t-il une séparation entre les réseaux d'assainissement et les réseaux d'évacuation des eaux? -Les zones de dépôt des déchets sont-elles éloignées des zones de production et de stockage? -Les conteneurs utilisés pour les déchets sont-ils désignés et bien fermés?	- Oui  - Oui  - Non	- Fournir des vêtements de protection aux salariés lors de leurs déplacements des zones de production vers la zone de déversement des déchets.

Tableau N°5 : Grille d'évaluation des programmes préalables.(suit).

Critères d'évaluation	Remarque sur le terrain	Commentaires et mesures à prendre
<b>2-Conception de l'établissement et installations:</b>		
<p><b>A- Structures externes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Le bâtiment est-il conçu pour éviter la contamination croisée entre les différentes parties prenantes?</li> <li>-Les surfaces en contact avec les aliments sont-elles exemptes de toxicité et faciles à entretenir et à nettoyer pour éviter toute contamination supplémentaire?</li> <li>-Les murs extérieurs sont-ils d'une structure solide et exempts de déchets, de plantes, etc?</li> <li>- La conception et l'aménagement du bâtiment permettent-ils l'entretien, le nettoyage et la désinfection du lieu afin de réduire au maximum la pollution d'origine atmosphérique?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Non</li> <li>-Non</li> <li>-Oui</li> <li>-Oui</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sensibiliser les employés à la nécessité de la propreté en general.</li> <li>- Nettoyer et désinfecter les surfaces avant et après chaque utilisation.</li> </ul>
<p><b>B-Structures internes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les portes sont-elles bien conçues?</li> <li>- Les sols sont-ils constitués de matériaux imperméables, non absorbants, faciles à nettoyer et antidérapants?</li> <li>- Les murs sont-ils constitués de matériaux imperméables, lavables et faciles à nettoyer?</li> <li>- Les plafonds sont-ils recouverts d'un revêtement dur, doux, lavable et résistant à l'humidité?</li> <li>- Y a-t-il des fenêtres pour empêcher l'accumulation de saleté?</li> <li>- Les échelles et autres équipements auxiliaires ne provoquent-ils pas de contamination des aliments?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Non</li> <li>-Oui</li> <li>- Oui</li> <li>- Oui</li> <li>- Oui</li> <li>- Oui</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fournir des portes résistantes à la pollution et inoxydables.</li> </ul>

Tableau N°5 : Grille d'évaluation des programmes préalables. (suit).

Critères d'évaluation	Remarque sur le terrain	Commentaires et mesures à prendre
<b>3-Contrôle du fonctionnement:</b>		
- Existe-t-il un contrôle adéquat pour réduire le risque de contamination du produit primaire ou des produits finaux?	- Non	-Surveiller les travailleurs et s'assurer qu'ils appliquent les règles d'hygiène. -Inspecter régulièrement l'équipement pour s'assurer de sa propreté.
<b>4-Maintenance:</b>		
-Existe-t-il un programme d'entretien régulier des équipements et des machines dans l'entreprise? -Existe-t-il une liste particulière d'équipements nécessitant un entretien? -La méthode de maintenance a-t-elle été déterminée conformément au manuel du fabricant de l'équipement et de la machinerie?	-Non  -Non  -Oui	-Établir un programme régulier pour les machines à entretenir. -Établir une liste des équipements manquants.
<b>5-Hygiène personnelle:</b>		
- L'usine est-elle équipée d'installations suffisantes pour laver les mains des employés? - Y a-t-il des panneaux demandant aux employés de se laver les mains ? - Les employés portent-ils des vêtements de protection lors d'un contact direct avec le produit fini ? - Les vestiaires sont-ils équipés de systèmes de ventilation et d'un nombre suffisant de casiers et de toilettes? -Est-il interdit de fumer, manger, mâcher du chewing-gum ou cracher pour éviter toute contamination? -Les vêtements de ville sont-ils conservés dans les vestiaires pour éviter toute contamination? -L'accès des employés et des visiteurs est-il contrôlé à l'entrée de l'usine?	-Non  -Non  -Non  -Oui  -Oui  -Oui  -Oui	- Construire des installations de lavage des mains avec des machines à laver automatiques. - Afficher les méthodes de nettoyage des mains pour rappeler automatiquement aux employés de se laver les mains. - Apporter des vêtements de protection pour éviter toute contamination.

Tableau N°5 : Grille d'évaluation des programmes préalables. (suit).

Critères d'évaluation	Remarque sur le terrain	Commentaires et mesures à prendre
<b>5-Transport :</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Les camions privés sont-ils inspectés pour garantir leur adéquation au transport de produits alimentaires?</li> <li>-Les produits reçus de l'étranger sont ils dans une zone distincte de la zone de production?</li> <li>-Le mode de transport prend-il les mesures nécessaires pour éviter la contamination ou la détérioration du produit?</li> <li>-Les marchandises ou les produits finis sont ils correctement manipulés et transportés dans des conditions appropriées?</li> <li>-Les conteneurs et les véhicules utilisés pour transporter les aliments sont-ils en bon état et faciles à entretenir?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Oui</li> <li>-Oui</li> <li>-Oui</li> <li>-Oui</li> <li>-Oui</li> </ul>	
<b>5-Formation:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Les salariés ont-ils été formés suffisamment longtemps sur l'application HACCP?</li> <li>-Des plans ont-ils été élaborés concernant les pratiques d'hygiène en matière de manipulation des aliments et d'hygiène personnelle?</li> <li>-Les salariés ont-ils été formés sur les procédures de surveillance et les mesures à prendre en cas de non-respect des limites?</li> <li>- Les employés chargés de l'entretien des appareils reçoivent-ils la formation nécessaire pour intervenir en cas de dysfonctionnement?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Non</li> <li>-Non</li> <li>-Non</li> <li>-Oui</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bien former les employés à la préparation du plan HACCP avant de le mettre en œuvre.</li> <li>-Développer un programme de formation continue concernant les pratiques d'hygiène en matière de manipulation des aliments, d'hygiène personnelle et de propreté des lieux.</li> <li>-Sensibilisation des salariés à élaborer un bon plan HACCP et les former aux audits internes des programmes d'introduction HACCP.</li> </ul>

Tableau N°5 : Grille d'évaluation des programmes préalables. (suit).

Critères d'évaluation	Remarque sur le terrain	Commentaires et mesures à prendre
<b>6-Stockage:</b>		
<p>-Les ingrédients sont-ils retirés directement des sacs et le reste du contenu est-il vidé dans des conteneurs adaptés?</p> <p>-La zone de stockage est-elle adaptée pour éviter les erreurs de produits?</p> <p>-Les matières premières sont-elles stockées dans des étagères?</p> <p>-Les produits chimiques sont-ils stockés dans un endroit sec et bien ventilé, loin des zones de production?</p> <p>-L'organisation fournit-elle une liste de tous les produits chimiques utilisés?</p> <p>-Les matériaux et produits sensibles à l'humidité sont-ils stockés dans des conditions appropriées?</p> <p>-Les palettes contiennent-elles un nombre uniforme de sacs et l'ordre est-il respecté et maintenu dans tout l'entrepôt?</p> <p>-Les sacs ouverts ou suspects doivent-ils être éliminés du lot afin de ne pas endommager le reste du matériel?</p> <p>-Les produits finis sont-ils stockés dans des conditions empêchant la contamination et la détérioration tout en assurant une bonne circulation de l'air dans les locaux de stockage ?</p> <p>-Les boîtes de produits finis sont-elles empilées de manière à éviter qu'elles ne tombent?</p> <p>-L'état général des produits finis est-il vérifié (soufflé, écrasé, etc)?</p>	<p>-Non</p> <p>-Non</p> <p>-Non</p> <p>-Non</p> <p>-Non</p> <p>-Oui</p> <p>-Oui</p> <p>-Oui</p> <p>-Oui</p> <p>-Oui</p> <p>-Oui</p>	<p>-Versez les ingrédients restants dans des récipients adaptés et apposez un autocollant avec le nom pour les différencier.</p> <p>-Doter la zone de stockage d'une ventilation et d'un éclairage appropriés pour préserver les produits.</p> <p>-Placer des étagères pour séparer les matières premières les unes des autres afin qu'elles ne soient pas endommagées.</p> <p>-Zones de construction préparées pour stocker des produits chimiques à l'écart des zones de fabrication et de stockage de produits alimentaires.</p> <p>-Préparer une liste complète des produits chimiques utilisés dans le traitement de l'eau et des eaux usées et utilisés sur les surfaces alimentaires.</p>

### III-1.2. Résultats des analyses microbiologiques, physiques et chimiques

► Les résultats des analyses microbiologiques, physico-chimiques du produit fini sont présentés dans le tableau N°6 et tableau N°7.

**Tableau N°6 : Résultat d'analyse microbiologique de produit fini**

<b>Détermination</b>	<b>Résultas</b>				
Germes Aérobie À 30°C	360gr/g	2570gr/g	1400gr/g	Absence	Absence
<i>Escherchia Coli</i> A 44°C	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Moisissure À 25°C	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Staphylococcus À caogulase + à 37°C	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

**Tableau N°7 : Résultat d'analyse physico-chimique de produit fini**

<b>Détermination</b>	<b>Résultas</b>
Humidité	0.89
Acidité GRASSE	0.0089

• La qualité microbiologique du produit fini (biscuit pilote 160) (Tableau N°6, N°7) est conforme aux normes homologuées du 04/10/2016 JO N°39 du 02/07/2017.

► Les résultats de l'analyse microbiologique de l'ambiance sont présentés dans le tableau N°8.

**Tableau N°8:** Résultat d'analyse microbiologique de l'ambiance.

	Salle De Stockage Initiale	Salle D'emballage	Salle De Stockage Final
Germes Aérobie À 30°C	Absence	Absence	Absence
Levure	5	Absence	Absence
Moisissure	Absence	Absence	Absence

• La qualité microbiologique de l'ambiance (Tableau N°8) est satisfaisante du fait de la présence de systèmes de ventilation dans « Biscuiterie perle du sud ».

► **Les résultats de l'analyse microbiologique du personnel:** sont présentés dans le tableau N°9.

**Tableau N°9 :** Résultat d'analyse microbiologique du personnel.

	responsable de production	contrôleur qualité	responsable de laboratoire	Machiniste
Coliformes fécaux	Absence	Absence	Absence	Absence
Staphylococcus aureus	Absence	Absence	Absence	Absence

• La qualité microbiologique du personnel est satisfaisante (absence de coliformes et de staphylocoques) grâce au respect des procédures d'hygiène recommandées dans les programmes Préalables, comme la désinfection des mains, etc.

### **III-2. Discussion des résultats des programmes préalables**

L'évaluation du système PRP de l'unité " Biscuiterie perle de sud" a prouvé que la production des biscuits " Pilot 160 " était de bonne qualité d'hygiène, ce qui a permis d'installer le système HACCP.

Le respect des bonnes pratiques d'hygiène indique que la qualité microbiologique, physico-chimique du produit fini (biscuit pilote 160) est satisfaisante; la qualité microbiologique des personnes et de l'ambiance est également acceptable. De plus, l'installation manque de couloirs individuels et dispose de zones d'élimination des déchets à proximité des zones de production et de stockage, ce qui pose un problème à l'entreprise .

La Fondation de l'Industrie de la pâtisserie OUARDANI a également été confrontée à ces problèmes, selon DENGAR (2023).

Nous avons aidé (Biscuiterie perle de sud) à élaborer des mesures correctives (Comme créer de nouveaux espaces de stockage loin des sites de production).

Biscuiterie perle de sud a pu donner l'impression que les PRP sont plus ou moins compatibles avec les exigences requises. C'est le cas de la société BIBAN, selon BENJELLOUN et BOUAYAD (2021) ont souligné que le taux de satisfaction pour les programmes requis se situe entre 50% et 100%, tandis que le taux de satisfaction cible est de 100% pour tous les programmes préalables de base.

### **III-3. Résultats de La mise en place du système HACCP**

Le système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP) est mis en œuvre selon les étapes suivantes :

#### **III-3-1. Phase descriptive**

Cette phase comprend les étapes 1 à 5, où nous avons proposé une équipe d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP) et collecté toutes les informations nécessaires pour la deuxième phase « HACCP » liée au produit « Biscuits Pilote160 » et au schéma de fabrication.

##### **III-3.1.1.Etape 1 : Constitution de l'équipe HACCP**

L'équipe de l'unité Perle du sud est composée de membres issus de différentes disciplines (microbiologie, technologie alimentaire, contrôle qualité) ; Ce qui comprend :

**Le chef de production** : OTHMAN BAKARI , s'occupe de la chaîne de production et est responsable d'élaborer le plan de fabrication, puis de l'examiner et de s'assurer que les mesures préventives et correctives liées à la production sont mises en œuvre .

**Chef d'atelier** : ABDELRAHIM BAKARI , Il est celui qui supervise au quotidien les employés pour s'assurer que toutes les mesures préventives et correctives liées aux équipements et aux règles d'hygiène personnelle et vestimentaire établies par l'unité Pearl du Sud sont appliquées, supervise l'avancement des travaux de nettoyage et de désinfection et communique avec le service commercial .

**Responsable de qualité** : MOHAMMED KAMOUDA , C'est lui qui s'assure au quotidien que le système d'Analyse des Risques et Maîtrise des Points Critiques (HACCP) reste efficace. Il travaille également à l'analyse des risques, à la détermination des limites critiques, au système de surveillance, à la mise en œuvre des mesures correctives et préventives en cas d'erreurs , aussi analyser les réclamations des clients et vérifier les dossiers des fournisseurs agréés Avant perle du sud .

**Responsable de laboratoire physico chimique et microbiologique** : LECHEHEB MOUAOUIA , Il est responsable des analyses physiques , chimiques, sensorielles et microbiologiques pour contrôler la qualité des matières premières et du produit final .

**Responsable de la maintenance :** MUHAMMAD GERFI , est celui qui veille au bon fonctionnement des machines , vérifie les dispositifs de contrôle et intervient en cas de défauts éventuels des équipements.

**Animateur du projet :** MOHI-ELDDIN BAKARI , Il est responsable de former une équipe répondant aux exigences de l'étude, Il forme et sensibilise également les travailleurs de l'unité perle du sud aux règles BPH et HACCP et travaille à la révision du manuel et du programme HACCP .

**Observateurs :** NOUR AL-HOUDA GHENAIM , SABINE ZAABI , RADJAA BOUZAINI, Leur rôle est de suivre l'équipe, de suivre l'avancement du business plan et de surveiller les risques.

- Avec la nécessité de former toute l'équipe pour comprendre et appliquer les principes de l'analyse des risques et maîtrise des points critiques (HACCP) .

#### **Le champ de l'étude :**

Notre étude portera sur une ligne de fabrication au sein de l'unité : la Ligne Pilote de Production de Biscuits , et les risques qui doivent être pris en compte lors de cette étude sont les risques microbiologiques, physiques et chimiques .

Niveaux de production sélectionnés pour réaliser une étude d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP) pour la chaîne de production de biscuits :

▶ Au niveau des matières premières : réception des matières premières (magasin) , distribution des matières premières en stock , pesée des matières premières .

▶ Au niveau production : préparation de la pâte, préparation de la crème , pétrissage , moulage , cuisson , refroidissement , remplissage , découpe , tri .

▶ Au niveau du processus final : emballage et stockage .

#### **III-3.1.2.Etape 2 :Description de produit**

Cette étape permet de collecter toutes les informations relatives au biscuit pilot étudié, composants et matériaux en contact avec le produit fini .

**Tableau N°10 : Description de produit fini**

<b>Le nom commercial</b>	- Biscuits Pilot 160
<b>Description</b>	- Biscuits fourrés à la crème aux différents parfums (fraise, chocolat, citron)
<b>Composition</b>	- eau, mélisse, sucre, graisse végétale, mais amidons, lactosérum, sésame, poudre de cacao  - Ajouts aux fins alimentaires : un peu de nature, bicarbonate de soude SIN 50011 agent levant, bicarbonate d'ammonium (SIN 503i) agent levant, lécithine de soja (SIN 322), émulsifiant BPF
<b>Caractéristique physico chimique</b>	- Lipides 15,20g - Glucides 63,87g - Protéinés 5g - Energi kcal 412,47 - 1706,75Klj
<b>Emballage</b>	- La canette carton papier, Plastique- Contient 18 gaufrettes
<b>Durée de conservation et condition d'entreposage</b>	- A consommer avant 1 an Entreposer dans un endroit sec
<b>Instruction d'étiquetage</b>	- Augmentez la portion, la date de production, la consommation avant, le nom et la composition du produit, la quantité nette en grammes, le numéro de téléphone et l'e-mail du service consommateur

### III-3.1.3.Etape 3 : Détermination son utilisation prévue

Le biscuit " PILOTE 160" Il est destiné aux tranches d'âge de plus d'un an et ne doit pas être consommé par les personnes allergiques à l'un des ingrédients du produit ni par celles qui sont allergiques aux additifs alimentaires .

Sa consommation par les personnes souffrant de la maladie coeliaque est strictement interdite car elle contient du blé et du gluten .

Le produit doit être conservé dans un endroit sec à des températures comprises entre 4 et 6 degrés et il est recommandé de le consommer avant 12 mois.

### III-3.1.4. Etape 4 : Elaboration de diagramme des opérations

Le plan de fabrication élaboré par l'entreprise nous a permis d'identifier les sources de risques potentiels (microbiens, chimiques, physiques) et de proposer des solutions pour les contrôler.

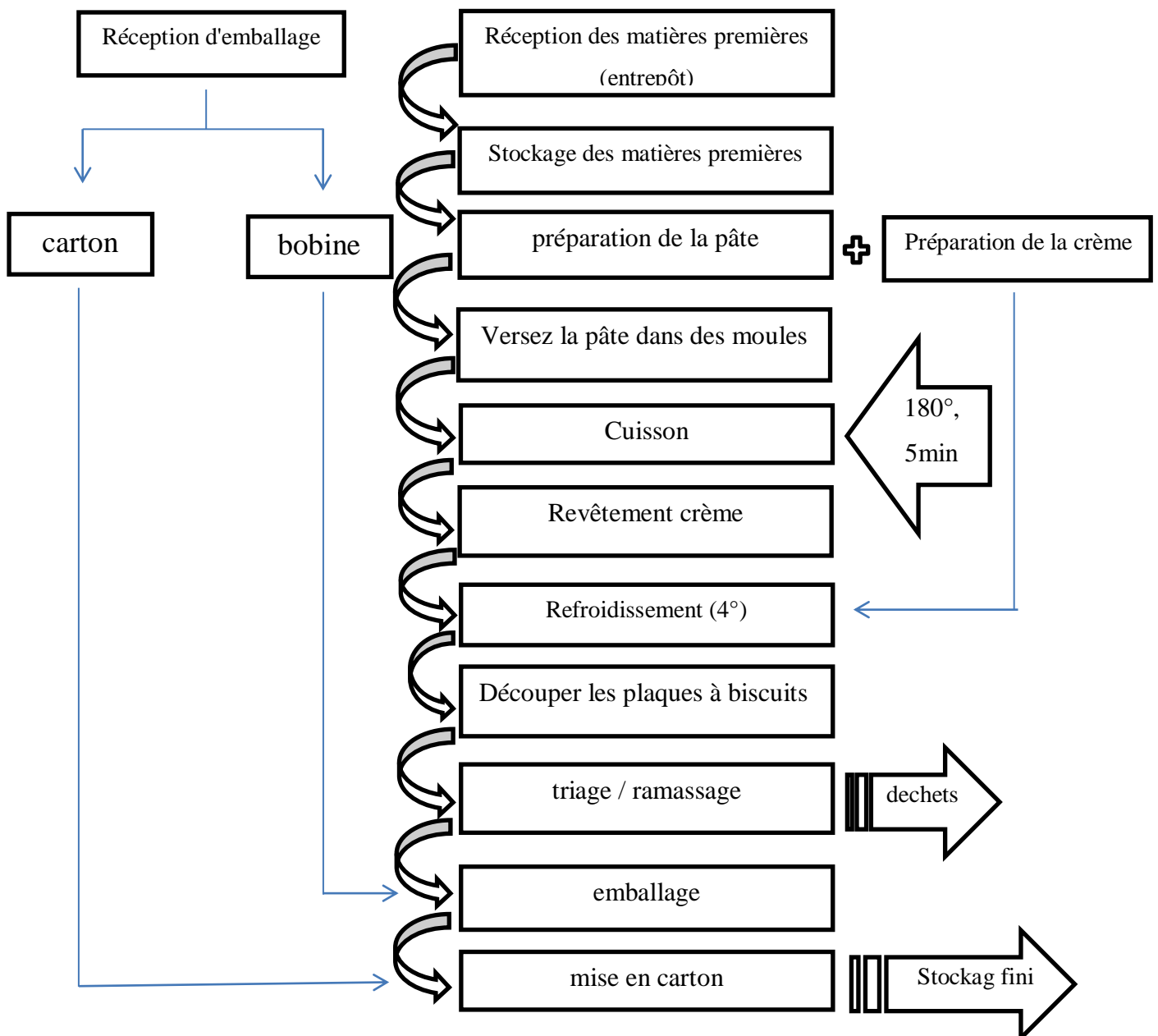


Figure N°15 : Diagramme des étapes de fabrication des biscuits Pilot 160.

### III-3.1.5. Etape 5 : Vérification sur place le diagramme des opérations

Le schéma de fabrication a été comparé et revu à plusieurs reprises et à différents temps de travail avec les opérations réelles pour s'assurer de sa conformité avec toutes les étapes de fabrication, Certains ajustements et clarifications nécessaires (durée/température) ont également été apportés au schéma de fabrication en fonction des observations faites lors de la vérification.

### III-3.2. Phase analytique

Cette étape comprend les étapes 6 et 7, où nous avons analysé l'étape descriptive en identifiant les risques et les causes associés à chaque étape, puis en élaborant des mesures préventives et en identifiant les points critiques à contrôler.

#### III-3.2.1. Etape 6 : Identification des dangers potentiels, évaluation des risques et détermination des mesures préventives

Tous les risques potentiels (microbiens, chimiques et physiques) ont été pris en compte pour chaque étape de fabrication du biscuit, pouvant menacer la santé du consommateur ou la commercialisation du produit final, en complément des mesures préventives nécessaires pour les traiter, Ils sont identifiés et compilés dans le tableau N°12.

- **Evaluation des dangers** : Une évaluation qualitative (conséquence, gravité) et éventuellement quantitative (probabilité d'apparition, fréquence) des dangers doit être effectuée pour évaluer le degré du risque. La criticité d'un danger donné, comme la montre le tableau peut être évaluée par la Méthode du système de notation qui tient compte des trois paramètres suivants : Gravité (G) ; Fréquence (F), et Détectabilité (D), avec trois coefficients : 1, 3 et 5.

- Indice de priorité = (gravité du danger) X (fréquence d'apparition de la cause de danger) X (détectabilité du danger) :  $IPR = G \times F \times D$ .

**Tableau N°11** : la méthode de système de notation

Indice de priorité (IPR)	1	3	5
<b>Gravité (G)</b>	Peu grave	grave	Très grave
<b>Fréquence (F)</b>	Peu fréquent	fréquent	Très fréquent
<b>Détectabilité (D)</b>	Toujours détecté	Peu souvent détecté	Ne jamais détecté

**Tableau N°12** : Analyse des dangers.

**G** : Gravité, **D** : Détectabilité, **F**: Fréquence , **IPR** : Indice de priorité =  $G \times F \times D$ .

Etape	Type de danger	cause de danger	Evaluation				Mesures préventives
			G	F	D	IPR	
-Réception des matières premières (entrepôt)	Danger chimique	- La présence de métaux lourds et de résidus chimiques dans le camion de transport.	5	1	3	15	-Entretien et nettoyage des camions de réception de matériel .
	Danger Microbiologie	-Contamination par des micro-organisms.	3	1	3	9	-Suivi microbiologique dès reception .
	Danger physique	-La présence de corps étrangers (sable, poussière et impuretés) dans le camion de transport.	1	1	1	1	-Nettoyage et désinfection des camions avant chargement des matières premières Observation physique à réception
-Stockage des matières premières	Danger chimique	-Possibilité de perdre les propriétés physiques et chimiques des matières premières.	1	3	1	3	-Respecter les conditions de stockage .
	Danger Microbiologie	-La présence d'insectes et de poussières dans les lieux de stockage des matières premières.	3	1	1	3	-Stockage des graisses en chambre froide .
	Danger physique	-Non-respect des conditions de stockage Telles que la température et la ventilation.	3	3	1	9	-Les fenêtres doivent être fermées ou équipées de moustiquaires .

**Tableau N°12** : Analyse des dangers (suit).**G** : Gravité, **D** : Détectabilité, **F**: Fréquence , **IPR** : Indice de priorité = **G x F x D**.

Étape	Type de danger	cause de danger	Evaluation				Mesures préventives
			G	F	D	IPR	
préparation de la pate	Danger chimique	-Contamination de la pâte par des produits de nettoyage et de désinfection.	3	1	3	9	-Établir les instructions concernant le nettoyage et la désinfection.
	Danger Microbiologie	-Contamination de la pâte par des micro-organismes pathogènes.	5	1	3	15	-Plan de nettoyage et de désinfection.
		- Contamination de la pâte par les salariés lors de la preparation.	3	1	3	9	-Désinfection des plaies. -Sensibiliser les collaborateurs, les former et les informer des consignes d'hygiène. -Nettoyage régulier des mains, nettoyage des vêtements et non-utilisation de bijoux. -Dépister les employés pour détecter les maladies infectieuses avant qu'ils n'entrent en contact avec la pâte.
		-Contamination de l'eau due au Pétrissage.	3	1	1	3	-Contrôle de l'eau utilisée (qualité adaptée à-l'usage).
	Danger physique	-Laissez les fenêtres ouvertes pendant la préparation de la pate.	3	3	1	9	-Fermez bien les fenêtres.
		-Contamination par du verre brisé.	5	1	1	5	-Protégez les fenêtres de manière.
		-Le bol à pâte est ouvert (sans couvercle).	3	3	1	9	-Posez les couvercles sur les bols de préparation de la pâte.

**Tableau N°12** : Analyse des dangers (suit).**G** : Gravité, **D** : Détectabilité, **F**: fréquent, **IPR** : Indice de priorité =  $G \times F \times D$ .

Etape	Type de danger	cause de danger	Evaluation				Mesures préventives
			G	F	D	IPR	
Versez la pâte dans des moules	Danger chimique	-Contamination par les résidus de produits de nettoyage et désinfection .	3	3	3	27	-Spécifications d'achat (nettoyants/désinfectants autorisés à entrer en contact avec les aliments).
	Danger Microbiologie	- Contamination par des micro-organismes pathogènes due à l'accumulation de pâte sur les vadrouilles et les moisissures.	5	3	1	15	-Élaborer un bon plan de nettoyage et de Désinfection.
	Danger physique	- Contamination de la pâte au contact de moules contaminés et lors de son passage entre machines .	3	3	3	27	-Entretien des machines et nettoyage des moules. <sup>3</sup> -Un suivi régulier.
Cuisson	Danger chimique	-Résidus de produits de nettoyage.	1	1	3	3	-Spécifications d'achat (nettoyants/désinfectants autorisés à entrer en contact avec les aliments).
	Danger Microbiologie	-Température insuffisante, qui entraîne la survie et le développement de micro-organismes pathogènes.	3	3	1	9	-Température et temps de cuisson suffisants. -Calibrage du système de mesure (T°).
	Danger physique	Contamination à la sortie du four au contact des salariés.	3	1	3	9	-Entraînement d'employé. -Un suivi régulier.
Préparation de la crème	Danger chimique	-Possibilité de contamination par du plastique récupéré.	3	1	1	3	-Fournir des contenants qui n'interagissent pas avec la crème.
	Danger Microbiologie	-Possibilité de contamination de la crème par des micro-organismes pathogènes.	3	1	5	15	-Plan de nettoyage et de désinfection.
	Danger physique	-Boîte de teinture sans couvercle , possibilité que des choses tombent dans la crème préparée.	3	3	1	9	-Évitez de placer des objets sur les produits à Base de crème. -Placez le couvercle de la boîte et fermez le après utilisation.

**Tableau N°12** : Analyse des dangers( suit).**G : Gravité, D : Détectabilité, F: fréquent, IPR : Indice de priorité = G x F x D.**

Etape	Type de danger	cause de danger	Evaluation				Mesures préventives
			G	F	D	IPR	
Revêtement crème	Danger chimique	-Contamination par des produits de nettoyage.	3	1	3	9	-Nettoyage avec des matériaux de qualité alimentaire (vinaigre blanc).
	Danger Microbiologie	-Insertion de corps étrangers pendant le processus d'enrobage de crème.	3	3	3	27	-Entrainement d'employé. -Un suivi régulier.
	Danger physique	-Les outils de revêtement en crème sont utilisés chaque fois sans bien les laver.	3	3	1	9	-Résidus de produit de nettoyage sur les outils d'enduction de crème .
		-Pollution par les salariés.	3	1	5	15	-Entrainement d'employé.
Refroidissement	Danger chimique	-Restes de produits de nettoyage et de Désinfection.	3	1	3	9	-Un suivi régulier -Élaborer un plan de nettoyage et de désinfection
	Danger Microbiologie	- Temps de refroidissement insuffisant.	1	3	1	3	-Réglez le temps et le degré suffisants pour le refroidissement.
	Danger physique	-Pollution de la surface du réfrigérateur.	3	1	1	3	-Bien nettoyer les surfaces.
		-Contamination due à l'introduction dans le réfrigérateur au contact des employés.	3	3	1	9	-Entrainement d'employé.

**Tableau N°12** : Analyse des dangers (suit).**G** : Gravité, **D** : Détectabilité, **F**: fréquent, **IPR** : Indice de priorité =  $G \times F \times D$ .

Etape	Type de danger	cause de danger	Evaluation				Mesures préventives
			G	F	D	IPR	
Découper les plaques à biscuits	Danger chimique	-Résidus de produits de nettoyage collés aux couteaux et à l'équipement.	3	1	3	9	-Changez périodiquement les couteaux et l'équipement et inspectez-les avant utilisation.
	Danger Microbiologie	-Les résidus de biscuits s'accumulent dans les machines à découper, provoquant l'accumulation de germes.	3	1	3	9	-Contrôler et nettoyer l'équipement utilise Lors de la découpe pour éviter toute contamination.
		-Contamination des morceaux de biscuits par des micro-organismes pathogènes.	5	3	3	45	-Nettoyer les outils usagés avant et après utilisation.
	Danger physique	-Contamination par des couteaux et du matériel de coupe.	3	1	1	3	-Élimination du matériel de coupe endommagé.
triage / ramassage	Danger chimique	-Pollution avec résidus de produits de Nettoyage et de désinfection.	3	1	3	9	- Spécifications d'achat(détergents / désinfectants- autorisés pour le contact avec aliments.
	Danger Microbiologie	-Contamination microbienne par les employés et les surfaces.	3	1	3	9	-Bon nettoyage des surfaces. -Formation du personnel sur l'BPH. -Surveillance régulière.
	Danger physique	-Contamination par des biscuits cassés .	1	1	1	1	-Assurez-vous pendant le processus de tri et d'assemblage des biscuits.
Emballage/ mise en carton	Danger physique	-L'emballage se détériore	3	1	3	9	-Manipulez soigneusement les biscuits pendant l'emballage. -Fournir un emballage de bonne qualité qui ne se déchire pas facilement.

**III-3.2.2. Etape 7 : Détermination des points critiques pour leur maîtrise (CCP)**

Les CCP sont déterminés à l'aide d'un arbre de décision( Figure N°8 ) qui détermine si un danger doit être contrôlé avec un indicateur de priorité (IPR) supérieur ou égal à la valeur 24. Cette étape est résumée dans le tableau N°13.

**Q : Question, CCP : Points Critiques pour leur Maîtrise, M : Danger Microbiologique, C : Danger Chimique, P : Danger Physique, IPR: IPR : Indice de priorité.**

**Tableau N°13 : Identification des points critiques pour leur maîtrise (CCP).**

Etape	Danger	Nature DE Danger	IPR	Arbre de décision				CCP
				Q1	Q2	Q3	Q4	
-Versez la pâte dans des moules	-Contamination par les résidus de produits de nettoyage et Désinfection.	C	27	OUI	NON	NON	-	Stope
	-Contamination de la pâte au contact de moules contaminés et lors de son usage entre machines.	P	27	OUI	NON	OUI	OUI	Stope
-Revêtement crème	-Insertion de corps étrangers pendant le processus d'enrobage de crème.	M	27	OUI	NON	OUI	-	Stope
-Découper les plaques à biscuits	-Contamination des morceaux de biscuits par des micro-organismes pathogènes.	M	45	OUI	NON	OUI	NON	<b>CCP1</b>

**III-3.3. Phase d'assurance qualité :** comprend les étapes 8 à 12. Cette étape permet de déterminer les limites critiques, puis d'établir un système de surveillance et des mesures correctives et de s'assurer de l'efficacité du système HACCP.

#### **III-3.3.1. Etape 8 : Etablissement des limites critiques pour chaque CCP**

Pour un point critique de maîtrise donné, il représente les limites critiques au-delà desquelles la maîtrise du danger identifié ne peut être garantie.

**Tableau N°14:** les CCP ainsi que les limites critiques leurs correspondants.

CCP N°	Etape	Types De Danger	Les limites critiques
CCP1	Découper les plaques à biscuits	Microbiologique	-Absence totale de micro-organismes.

#### **III-3.3.2. Etape 9 : Etablissement d'un système de surveillance pour chaque CCP**

Cette surveillance permet d'obtenir les informations nécessaires pour que nous puissions prendre des mesures correctives le plus rapidement possible, et il a été déterminé comment, quand et qui gèrera l'ensemble du système de surveillance afin de ne pas perdre le contrôle du processus et de ne pas dépasser les limites critiques. (Tableau N°15)

#### **III-3.3.3. Etape 10 : Etablissement d'un plan d'actions correctives**

Nous proposerons des actions correctives pour chaque point de contrôle central appliquées lorsque le résultat de la surveillance indique une perte de contrôle. (Tableau N°15).

**Tableau N°15:** Fiche de contrôle des CCP.**M: Danger Microbiologique , CCP: Points Critiques pour leur Maitrise**

<b>Produit : Biscuits Pilote 160.</b>	<b>Etape : Découper les plaques à biscuits.</b>	<b>Type de danger :M</b>	<b>CCP1: Contamination des morceaux de biscuits par des micro-organismes pathogènes.</b>		
<b>Paramètre à surveiller</b>	<b>Modalités de surveillance</b>				<b>Action corrective</b>
	<b>procédures</b>	<b>fréquence</b>	<b>responsable</b>	<b>enregistrement</b>	
-Qualité microbiologique.	- analyses microbiologiques.	- Tous les jours.	- Equipe de laboratoire.	-Relevé des analyses microbiologiques.	-Contrôle régulier de l'équipement pour le maintenir en bon état de fonctionnement. -Veiller à désinfecter et nettoyer le matériel et à le renouveler si nécessaire. -Changer la destination du produit (par exemple, le broyer avec de la nourriture pour animaux).

---

**III-3.3.4. Etape 11 : Vérification et revue du système (manuel) HACCP**

La vérification du système HACCP correspond à des dispositions de surveillance non plus des CCP mais de l'ensemble des éléments du système. Elle vise à s'assurer de l'efficacité du système et également à son application effective. On peut avoir recours à des méthodes, des procédures et des tests de vérification et d'audit, pour déterminer si le système HACCP fonctionne correctement, La vérification comprend les éléments suivants :

- 1 - Recueillir et analyser des échantillons aléatoires,
  2. Vérifier les limites critiques et les points de contrôle critiques.
  3. Validation du plan d'analyse des risques et maîtrise des points critiques (HACCP).
  4. Validez les modifications apportées aux contrôles ou limites importants.
  5. Examinez le système HACCP pour vous assurer qu'il est toujours adéquat.
  6. Calibrage des équipements et appareils.
- Lors de l'examen du système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP), vous devez vous assurer que :
- Tous les points de contrôle critiques n'ont pas encore été vérifiés.
  - Que les contrôles appliqués sont appropriés.
  - Toute modification apportée à la chaîne de production ou aux activités de l'installation doit être documentée.
  - Systèmes d'audit HACCP.
- Les procédures de vérification doivent être documentées dans un dossier HACCP et ce dossier doit inclure les résultats de toutes les activités de vérification.

---

**III-3.3.5. Etape 12 : Système de documentation et d'enregistrements**

La mise en œuvre d'un système HACCP nécessite de conserver des registres corrects, précis, efficaces et accessibles au public, dans lesquels toutes les procédures HACCP sont enregistrées, c'est pourquoi nous avons proposé le système de documentation et d'enregistrement suivant :

- Un document identifiant le flux de travail et les activités de l'entreprise, les documents liés aux réunions HACCP.
- Plan du bâtiment, organigramme, liste des équipements, programme d'entretien.
- Liste des employés, formations reçues et exigences liées aux employés.
- Toutes les fiches techniques des produits utilisés (notamment en cas de spray oculaire ou brûlure).
- Plan de lutte contre les insectes et les rongeurs (matériel utilisé, emplacement des pièges...).
- Fiches techniques et sécurité des produits (toutes les fiches techniques des produits utilisés, notamment en cas de contact avec la peau ou d'ingestion).
- Liste des matières premières utilisées ou fiches de propriétés et spécifications des matières premières.
- Classement des données fournies par les fournisseurs (cahier des charges, documents techniques, certificat de conformité, etc...).
- Plan d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP) : portée de l'étude, description des produits finis, utilisation attendue du produit final, schéma de fabrication, analyse des dangers, mesures préventives et points critiques de maîtrise.
- Un relevé spécial des procédures suivies et des instructions de travail pour les salariés concernés.
- Fiches de poste de travail contenant toutes les instructions pour l'opérateur.
- On se réfère généralement à un fichier pour indiquer la formule exacte des produits finis ou des réglages spécifiques de la machine (toutes données considérées comme confidentielles par l'entreprise).

- Documents liés aux contrôles des bonnes pratiques d'hygiène (état du bâtiment, opérations d'entretien, nettoyage, etc.).
- Documents relatifs aux contrôles effectués à réception des matières premières.

#### **III-4. Discussion Des Résultats de La mise en place du système HACCP**

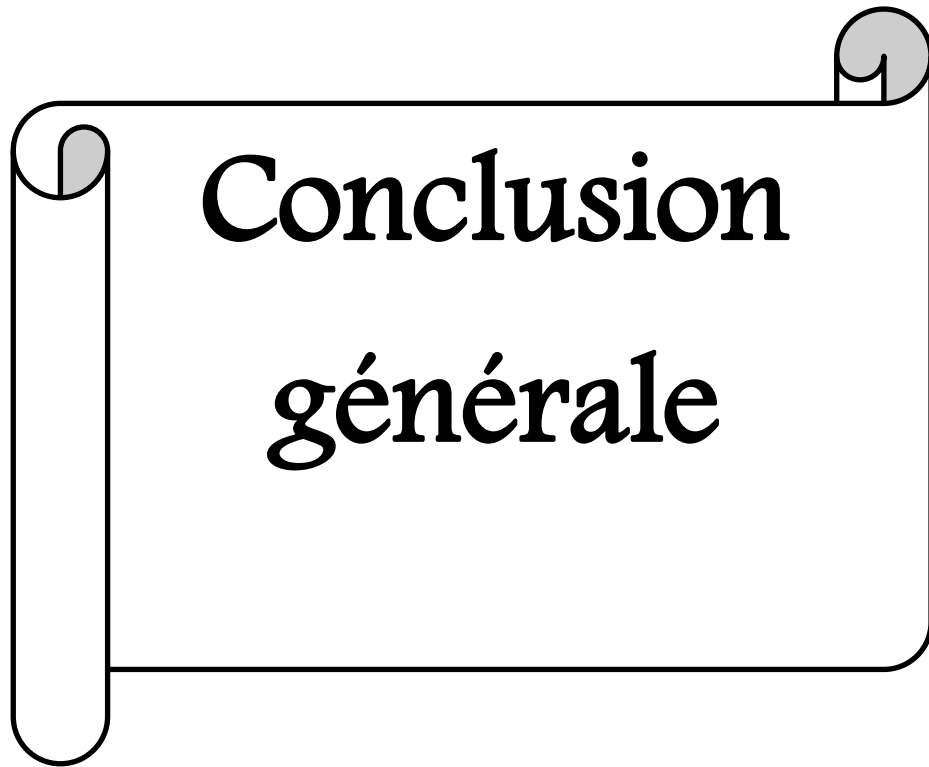
Nous avons comparé certaines études en termes de points critiques (CCP) et de nombre de risques (dangers microbiologiques, dangers chimiques et dangers physiques).

La mise en place du système HACCP au niveau de l'institution « Perle du Sud » a permis d'identifier 31 dangers , dont 10 dangers microbiologiques ,10 dangers chimiques et 11 dangers physiques, par rapport à la Fondation « OUARDANI », selon selon «Evaluation Générale Des Programmes Préalables Au Sein De La Pâtisserie « OUARDANI » Béni Douala » (Dangar , 2023) , qui a enregistré 27 dangers , dont : 14 dangers microbiologiques, 07 dangers physiques et 6 dangers chimiques Quant à la Fondation «NAC\_ROUÏBA », «Contribution A L'étude Du Système Haccp Au Niveau De L'entreprise De Production Du Jus « Nca-Rouïba »Alger» (AOUADI , 2017), il existe 9 dangers , dont 3 dangers microbiologiques , 2 dangers chimiques et 4 dangers physiques.

- Quant au nombre de points critiques (CCP) :
  - Au niveau de la Fondation « Perle du Sud » , nous avons obtenu un point critique (CCP).
  - Au niveau de la «OUARDANI» Pastry Foundation, DANGAR obtient 4 points critiques (CCP).
  - Au niveau de l'organisation «NAC\_ROUÏBA », AOUADI obtient un point critique (CCP).
- Cet écart dans les résultats est dû à :

Dans les institutions « Perle du Sud » et «NAC\_ROUÏBA », il y a eu une mise en œuvre stricte des programmes requis, ce qui a contribué à la mise en place du système HACCP, outre le fait que la technologie utilisée dans la production est bonne, avec une sensibilisation des travailleurs qui y a conduit à l'émergence d'un point critique.

Au niveau de la Fondation «OUARDANI» , le coût du projet HACCP est faible, avec un défaut dans la technologie utilisée dans la production et un manque de sensibilisation des travailleurs qui ont conduit à l'émergence d'un nombre élevé de CCP.



**Conclusion  
générale**

Le risque des maladies transmises par les aliments et des intoxications alimentaires en particulier doivent inciter tous les intervenants dans la chaîne alimentaire à s'assurer que les aliments qu'ils mettent sur le marché soient salubres et propres à la consommation. Il s'agit de valoriser deux outils clés à disposition des opérateurs : les Bonnes Pratiques de Fabrication et les Bonnes Pratiques d'Hygiène, qui constituent elles-mêmes des exigences fondamentales de la démarche HACCP.

Dans cette étude : évaluation des PRP, confirmation des évaluations, la mise en place des systèmes HACCP en trois phases sur différentes industries de la biscuiterie : phase descriptive, phase analytique, phase d'assurance qualité.

L'évaluation des programmes préalables au niveau Biscuiterie perle du sud a montré qu'elle respecte les normes des bonnes pratiques d'hygiène. Sauf quelques problèmes.

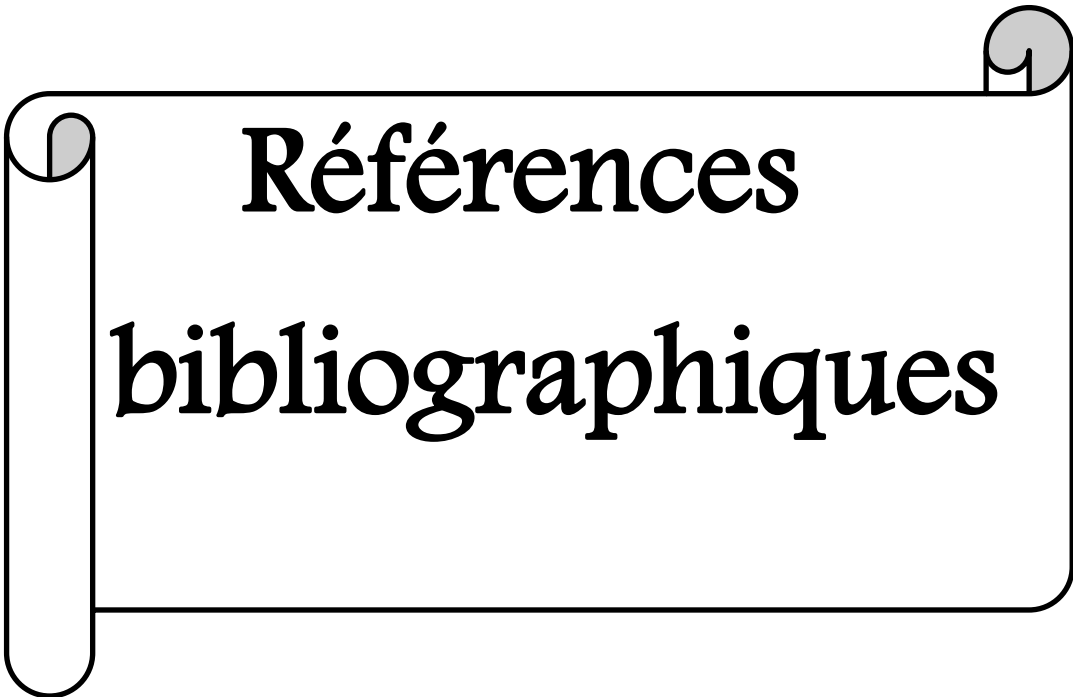
Les conformations de l'évaluation à montrer : les paramètres microbiologiques, la qualité hygiénique, les produits finis satisfaisants. Sortir : le respect des bonnes pratiques d'hygiène, l'installation des programmes de nettoyage/désinfections,

la mise en place du système HACCP a permis d'identifier 31 dangers. Parmi eux figurent 10 dangers microbiologiques, 10 dangers chimiques et 11 dangers physiques (par exemple contamination de la pâte au contact de moules contaminés et lors de son passage entre machines, possibilité de contamination de la crème par des micro-organismes pathogènes, pollution avec résidus de produits de nettoyage et de désinfection).

L'arbre de décision a été utilisé comme outil pour déterminer le CCP1 (Contamination des morceaux de biscuits par des micro-organismes pathogènes), et il est contrôlé par des spécialistes dans des limites critiques très spécifiques et une action corrective est prise pour l'éliminer.

La maîtrise rigoureuse et continue de ce CCP de ce point critique polymétrique va assurer la qualité des produits finis. Par l'élimination totale des dangers au niveau exécutable, ça va nous permettre de protéger les consommateurs finaux.

Enfin, vous devez choisir une institution qui vous permet d'appliquer confortablement le système HACCP et ne vous impose pas un domaine spécifique dans lequel vous vous situez. Nous vous recommandons également d'utiliser une méthode plus avancée pour effectuer les analyses.



**Références**  
**bibliographiques**

- 1) Afnor , 2003. L'association Française De Normalisation. Guide De Bonnes Pratiques D'hygiène Et D'application De L'haccp Poissons Fumés Et/Ou Salé Et/Ou Marines, P191.
- 2) Agence Canadienne Des Inspections Des Aliments, (Acia), 2014. Manuel Du Programme D'amélioration De La Salubrité Des Aliments , P2-3.
- 3) Al-Kandari D, Jukes D J,2011 . Intégration Du Haccp Dans Les Systèmes Nationaux De Contrôle Des Aliments - Analyse Des Progrès Réalisés Aux Émirats Arabes Unis. Contrôle Alimentaire, P852 Traduit.
- 4) Aouadi Nadia ,2017. Contribution A L'étude Du Système Haccp Au Niveau De L'entreprise De Production Du Jus << Nca-Rouïba >>>, Alger P 53-P60.
- 5) Arepally, D , Reddy, R. S, Goswami, T. K , Datta, A. K ,2020. Biscuit Baking: A Review. Lwt, P131.
- 6) Armand B Et Germain M , 1992. : « Le Blé : Eléments Fondamentaux Et Transformation » Ed Saint Foy .P439-440.
- 7) Atkinson, G,2011 . Fats And Oils As Biscuit Ingredients. In Manley's Technology Of Biscuits, Crackers And Cookies. Woodhead Publishing , P160-180.
- 8 ) Benjelloun , Bouayad ,2021. Contribution A La Mise En Place Du Système Haccp Et L'élaboration Du Manuel A La Section Biscuit De La Société Bipan,P25-30.
- 9) Ben Mbarek S Et Deboub I , 2015 . « Valorisation Des Sous-Produits Du Palmier Dattier Et Leurs Utilisations ».P 45.
- 10) Benzaouai M, 2006. Thèse De Magistère En Génie Industriel, Mise En Place D'un Système De Gestion Pour L'amélioration De La Qualité, Par Maîtrise Des Procédés Dans L'industrie Agroalimentaires, Université El Hadj Lakhdar Batna, P17.
- 11) Bonnefoy C, Guillet F, Leyral G, 2002. Microbiologie Et Qualité Dans Les Industries Agroalimentaires, Ed. Doin, P225 .
- 12) Boutou Olivier, 2006. Management De La Sécurité Des Aliments De L'haccp A L'iso 22000. Edition Afnor, Paris, P28et P48.
- 13) Cauvain S.P,2016 . Breadmaking Processes, In S.P. Cauvain Et L.S. Young Dir, Technology Of Breadmaking, Springer , P21-50.
- 14) Cheblaoui Y Et Yahiaten N , 2016 . « Contribution A La Diversification De L'alimentation Pour L'enfant Cœliaque : Fabrication De Farine- Biscuit Sans Gluten ».P15-16.

- 15) Codex Alimentarius,2022. PRINCIPES GÉNÉRAUX D’HYGIÈNE ALIMENTAIRE ,P25,P28 Et P30-33.
- 16) Cole M. 2004. Objectifs De Sécurité Alimentaire - Concept Et Etat Actuel. Gant. Lebensme, P13.
- 17) Collins A, 2014. ÉVALUATION DES RISQUES ET MAÎTRISE DES POINTS CRITIQUES (HACCP) Points De Contrôle Critiques. Encyclopédie De Microbiologie Alimentaire, P133, Traduit.
- 18) D'accompagnement Avantage HACCP. Ministre De L'agriculture Et De L'alimentation De l'Ontario (MAAO), Canada,P7 ; P8 Et P13-15.
- 19 ) DENGAR Nora ,2023 .Evaluation Générale Des Programmes Préalables Au Sein De La Pâtisserie << OUARDANI » Béni Douala 2022/2023 Tizi-Ouzou ; P 61-72.
- 20) Davidson, I. (2018). Biscuit, Cookie And Cracker Production: Process, Production And Packaging Equipment. Academic Press,P10.
- 21) Delacharlerie S, De Biourge S, Chéné C, Sindic M, Deroanne C, 2008. Haccp Organoleptique, Presses Agronomiques De Gembloux, P103-112.
- 22) DENIS, Amélie. Les Biscuits Et Gâteaux: Toute Une Diversité. Cahiers De Nutrition Et De Diététique, 2011, Vol. 46, N 2, P86-94.
- 23) Douiri,2007. Instrumentation D’un Four Pilote Pour La Cuisson De Génoise, Sciences De L’ingénieur[Physics]. ENSIA (Agroparistech) , P44.
- 24) DUPUIS C,TARDIF R, VERGE J, 2002. Hygiène Et Salubrité Dans L'industrie Laitière. In : Science Et Technologie Du Lait Par VIGNOLA CL., Ecole Polytechnique De Montréal , P527 .
- 25) Dugour D., 2009 : « Préventions Des Emballages L’engagement Des Fabricants Des Biscuits Et Gâteaux ». Le Syndicat Des Biscuits Et Gâteaux De France , P8.
- 26) Fabrice Frassetto,Collectif , Eric Delbos, Pascal Couvez, Jean Faure ,2005, Transformation Carnée A La Ferme ,Connaître La Législation Et Organiser Son Atelier,Educagri,France,P49.
- 27) FAO, 1995. Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation Et L'agriculture. Historique Et Bases Du Système HACCP. Disponible En Ligne.

28) Fao 2003 . Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation Et L'agriculture, Manuel Sur L'application Du Systeme De L'analyse Des Risques, Edition Fao P181 , P9 Et P23. Fellueit P, 2000. Le Grain De Blé, Composition Et Utilisation ,Ed Inra. Paris , P308.

29) Feng L, Hosun Rhim, Parc Kwangtae, Jian Xu, Chris K.Y. Lo(2021) . Certification Haccp Dans L'industrie Alimentaire : Compromis Entre La Sécurité Des Produits Et La Performance De L'entreprise. Revue Internationale D'économie De Production , P1-2 Traduit.

30) Fortin N.D,2013. Haccp Et Autres Approches Réglementaires Pour La Prévention Des Maladies D'origine Alimentaire. Infections Et Intoxications D'origine Alimentaire, P497 Et P498.

31) Fustier, P.J, 2006. Influence Des Fractions De Mouture De Blé Tendre (Farine Patente, De-Coupe Et Basse) Sur Les Propriétés Rhéologiques Des Pâtes Et Caractéristiques Des Biscuits. Ceci Est Un Doctorat, Option Sciences En Technologies Des Aliments, Faculté Des Sciences De L'agriculture Et De L'alimentation, Université Laval, Québec, P54.

32) Haoua R Et Tingali R., 2007 : « Essai D'incorporation De Lactosérum En Poudre Dans La Fabrication Du Biscuit Type "Petit Bimo" », P35.

33) Hung Y , Chi-Te Liu , I-Chen Peng , Chin Hsu , Roch-Chui Yu ,Kuan-Chen Cheng (2015),La Mise En Place D'un Système De Gestion D'analyse Des Risques Et De Maîtrise Des Points Critiques,Jfda ,P510. Traduit.

34) International Trade Centre, 2011 . Gestion De La Qualité A L'exportation Guide Destiné Aux Petites Et Moyennes Entreprises Exportatrices, Onu, Deuxième Edition, P131et P132.

35) Journal Officiel De La Republique Algerienne N° 68 ,2014 , P17.

36 ) Journal Officiel De La Republique Algerienne N° 65 ,2019.P22 .

37 ) Journal Officiel De La Republique Algerienne N° 52,2015, P23.

38) Journal Officiel De La Republique Algerienne N° 64 , 2017, P27.

39) Jean-Louis Multon, Henri Temple, Jean-Luc Viruéga, 2013. Traité De Droit Alimentaire Français, Européen Et International, Editions Lavoisier , P319-P322.

40) Jenner T, Molly Elliott, Cynthia Menyhart Et Heather Kinnear, 2005. Document , P22.

41) Kabore N., 2012 : « Optimisation De La Production De Biscuits A Base De Patate Douce A Chaire Orange » , P10.

42) Kiram Et Benyahia,2008. Contribution A La Mise En Place Du Système HACCP A La Laiterie Hodnalait De M'sila Cas : « Yaourt Euvé Aromatisé : Yourti » , P28-29.

43) Laguna L, Hernández, M. J., Salvador, A., & Sanz, T ,2013 . Study ON RESISTANT STARCH FUNCTIONALITY IN SHORT DOUGH BISCUITS BY OSCILLATORY AND CREEP AND RECOVERY TESTS. Food AND Bioprocess Technology , P6.

44) Lassoued N,2009. Structure ALVEOLAIRE DES PRODUITS CEREALIERS DE CUISSON EN LIEN AVEC LES PROPRIETES RHEOLOGIQUES ET THERMIQUES DE LA PATE : Effet DE LA COMPOSITION , P18.

45 ) Machiels D., Istasse L, 2002.La REACTION DE Maillard :IMPORTANCE ET APPLICATIONS EN CHIMIE DES ALIMENTS , P348-P350.

46) Manley D , 1998 . Biscuits, COOKIES AND CRAKERS MANUFACTURING MANUALS. Crc, 2000. Woodhead PUBLISHING LIMITED, Cambridge , P15-20.

47) Marianne N Lund, Colin A Ray2017.Controle DES REACTIONS DE Maillard DANS LES ALIMENTS : STRATEGIES ET MECANISMES CHIMIQUES , P65.

48) Michael Breitenbach, J. D. B , Stanley Brul, Ian W. Dawes, J. Richard Dickinson , Piet Degroot , Gino Heeren, Klaashellingwerf , 2004. "Le METABOLISME ET LA PHYSIOLOGIE MOLECULAIRE DE Saccharomyces CEREVISIAE." Crc Press Deuxieme EDITION (EDITE PAR J.Richard Dickinson ET Michael Schweizer).

49) Mortimer Sara , ET Wallace Carol ,2013 . Haccp A PRACTICAL APPROACH (3E ÉD, Vol.274). Springer New York Heidelberg Dordrecht London , P4.

50) Motarjem, Y , 2014. Hazard Analysis AND Critical Control Point System (Haccp). Food Safety Management,P847 Traduit.

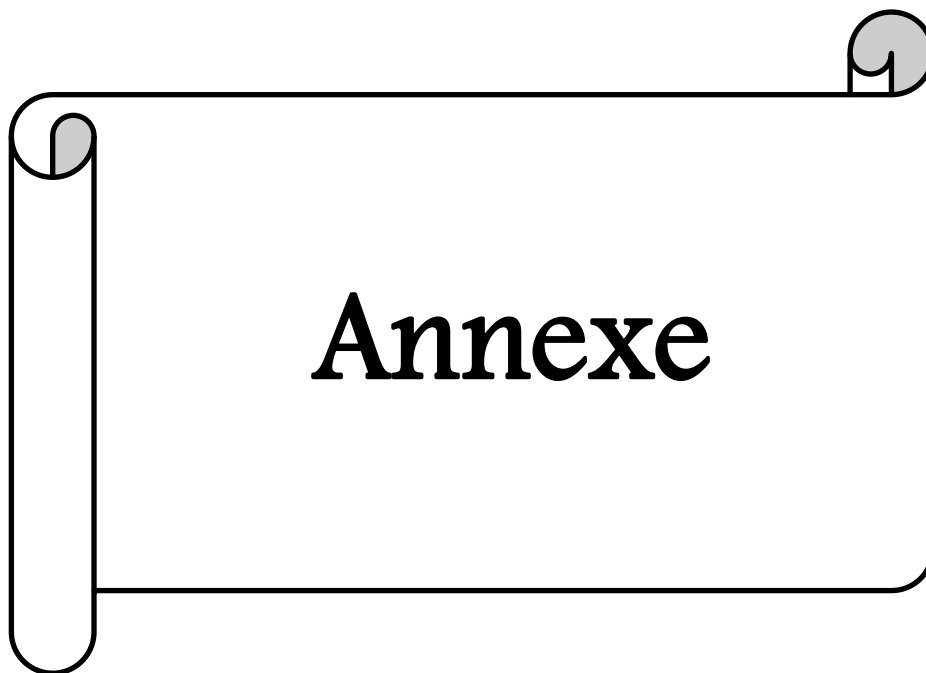
51) Ndangui, C. B, 2015 . Production ET CHARACTERISATION DE FARINE DE PATATE DOUCE(Ipomoeabatatas. Lam): OPTIMISATION DE LA TECHNOLOGIE DE PANIFICATION (Doctoral DISSERTATION, Universite DE Lorraine).

52) Organisation MONDIALE DE LA SANTE Nations Unies POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, 2007 . Orientations Fao/Oms A L'USAGE DES GOUVERNEMENTS CONCERNANT L'APPLICATION DU Haccp DANS LES PETITES ENTREPRISES MOINS DEVELOPPEES DU SECTEUR ALIMENTAIRE, Editions Organisation MONDIALE DE LA SANTE , P6 .

53) Organisation Mondiale De La Sante (Oms) ,2020 . Securite Sanitaire Des Aliments, Affiche Sur Le Site Officiel De L'organisation Mondiale De La Sante.

54) Patrick Cuenot, Arnaud Pelletier, 2013 . Intelligence Economique, Editions Mode D'emploi, Pearson , P54 ET P57-P58.

- 55) Radu E , Adriana Dima , Ecaterina Milica Dobrota , Ana-Maria Badea ,2023 ,Ndag Øivind Madsen ,Global Trends And Research Hotspots On HACCP And Modern Quality Management Systems In The Food Industry ,Heliyon 9 ,P1et P5.
- 56) RIGE F, CARDON F., DOUSSIN J.-P, (2004) : Gestion Et Prévention Des Risques Alimentaires, Ed. WEKA, Suisse, P421
- 57) Rizzi, A., Bevilacqua, M. 2007 .An Alternative Approach To Haccp System Implantation. Jornal Of Food Engineering79, P1322.
- 58 ) Sperber William H, (2005) : SPERBER, W.HACCP And Transparency. Food Control, 16, 2005, P506.
- 59) Steve Hathaway ,2006,Bonnes Pratiques Pour L'industrie De La Viande , P6.
- 60) Sykes, G. B., & Davidson, I ,2020. Biscuit, Cookie And Cracker Process And Recipes. Academic Press .



**Annexe**

---

**Annexe N°1** : Moyens de manipulation pour les analyses microbiologiques et physicochimiques Matériels d'analyses microbiologiques :

**1-Matériels d'analyses microbiologiques :**

**► Les équipements et verreries:**

- Autoclave.
- Etuve ou armoire de séchage (25, 30,37, et 44°C).
- Etuve pouvant être maintenue .
- Appareil de comptage des colonies (facultatif).
- Dispositif d'ensemencement en spirale.
- Appareil de comptage des colonies.
- Appareil pour la stérilisation en chaleur sèche.
- Microscope.
- Loupe binoculaire.
- pH-mètre.
- Boîtes de Petri, en verre ou en plastique.
- Pipettes graduées à écoulement total, stériles .
- Spatules en verre, en plastique ou en métal.
- Godets pour échantillons stériles à usage unique.
- Micro-seringues stériles à usage unique.
- Tubes à essai.
- flacons ou fioles avec des bouchons à vis.
- Boîtes de Pètri.
- Tubes à essais.

-Anses bouclées.

-Cloches de Durham.

-Etaleurs.

► **Les milieux de culture :**

- Gélose Baird-Parker.

- Gélose BPC.

- Gélose PCA.

- Gélose SAB.

-Gélose dichloran à 18% .

- Milieu TSE.

- Enceinte de séchage .

- Bain d'eau.

-Bouillon EC (milieu sélectif).

► **Réactif et additifs :**

-Eau sterile.

-Solution d'hypochlorite de sodium.

-Solution de tellurite de potassium.

-Emulsion de jaune d'úuf .

-Solution de sulfamÉzathine.

-Diméthylamino-4 benzaldéhyde.

-Méthyl-2 butanol-1 ou pentanol-1.

-Acide chlorhydrique.

-Réactif de Kovacs.

## **2-Matériels d'analyses physicochimiques des produits :**

### **► Les équipements et verreries :**

- Balance précise à 0,01g.
- Broyeur permettant un broyage rapide et uniforme.
- Tamis en toile métallique .
- Centrifugeuse à 5000-6000 tours/min.
- Tubes de centrifugeuse de 45 ml en verre ou en plastique neutre bouchés hermétiquement.
- Tubes de 50 ml en verre ou en plastique .
- Pipettes précises de 10 et 20 ml.
- Fioles coniques ou erlenmeyers de 250 ml.
- Micro-burette, graduée en 0,01 ml.
- Agitateur rotatif mécanique.
- Balance analytique.
- capsule métallique.
- Etuve isotherme.
- Dessiccateur .

### **► Réactif :**

- Ethanol (alcool éthylique) à 95 % .
- Hydroxyde de sodium (NaOH) .
- Phénolphtaléine .