

République Algérienne Démocratique et populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

Faculté des Sciences biologiques et des sciences agronomiques

Département des Sciences agronomiques

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de master en Sciences alimentaires

Spécialité : Sécurité Agro-alimentaire et Assurance Qualité

Thème

**Contribution à la mise en place du système HACCP
sur la ligne de fabrication de la crème glacée (Skipper)
Gini Glace - Fréha**

Réalisé par : M^{elle} MAZEGHRANE Djouher

M^{elle} GAYA Lynda

Devant le jury :

Président : M^r SADOUDI Rabah, Maître de conférences A, UMMTO

Promoteur : M^r AMROUCHE Tahar, Maître de conférences A, UMMTO

Examineurs : Mr BENGANA Mohamed, Maître de conférences B, UMMTO

Année 2019/2020

Remerciements

Nous commençons par remercier le bon DIEU ; le tout puissant qui nous a donné la santé, le courage, la volonté et la patience pour réaliser ce travail.

Nous exprimons nos sincères remerciements à M^r Amrouche Tahar, maître de conférences A à l'UMMTO, pour la confiance qu'il nous a accordée en acceptant de diriger ce travail. Qu'il trouve ici l'expression de notre reconnaissance et profond respect.

Le personnel de l'entreprise «Gini Glace » est également remercié pour son accueil et sa gentillesse, en particulier FARIDA, qui nous a bien accompagnées durant notre stage à l'unité, pour sa disponibilité, ses orientations et tous ses conseils précieux

Nous devons notre haute considération vive remerciements à nos familles pour leurs soutiens tout au long de notre cursus et pendant la réalisation de ce travail, et que sans leurs appuis financiers, sans leurs conseils et sans leurs amours, rien de cela n'aurait pu arriver.

Nous remercions enfin, nos amis (es) et nos camarades pour leurs aides précieuses durant toute la période de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce travail à mes chers parents MADJID et ZAHOUA, que Dieu les protège et les garde en bonne santé et longue durée de vie. Je leur suis et je leur resterai toujours reconnaissante, pour leur soutien et leurs idées qui m'ont permis d'arriver là aujourd'hui.

A mes chers frères et sœurs qui m'ont toujours soutenue, encouragée et m'ont donné de l'aide. Je leur présente ici ma plus haute et grosse gratitude et remerciements.

A mes chers enseignants

A tous mes amis (es) et mes camarades

A mon binôme Lynda

Et à toute la promotion SAAQ2019

Enfin, je dédie ce travail à tous ceux qui gardent la foi malgré tous les obstacles.

DJOUHER

Dédicace

Avec l'aide de Dieu tout puissant est enfin achevé ce travail, lequel je dédie à toutes les personnes qui sont chères :

A ma chère mère qui a veillé sur mon épanouissement et partagé mes maux et mes angoisses.

A mon cher père qui m'a orienté vers la fleur du savoir et de la connaissance.

A mes frères et sœurs.

A mon binôme Djouher.

A mes chères amies.

Et à toute la promotion SAAQ2019

Tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail.

LYNDA

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction générale.....	1
PARTIE I : Synthèse bibliographique	
Chapitre I : Gestion de la qualité et du système HACCP	
I.1 Gestion de la qualité	3
I.1.1 Définition de la qualité.....	3
I.1.2 Assurance qualité	3
I.1.3 Maitrise de la qualité.....	4
I.1.4 Qualité totale.....	5
I.1.5 Système Qualité	5
I. 1.6 Management Qualité.....	5
I.1.7 Intérêt de la démarche assurance qualité pour l'entreprise	7
I.1.8 Evaluation des systèmes de gestion de la qualité et de la sécurité dans les entreprises agroalimentaires	7
I. 2 Système HACCP	
I.2.1 Historique	7
I.2.2 Définition	7
I.2.3 Objectif du système HACCP	9
I.2.4 Etude critique du système HACCP.....	9
I.2.4.1 Avantages.....	9
I.2.4.2 Inconvénients	9

I.2.5 Principes de base du système HACCP	9
I.2.6 Démarche du système HACCP	12
I.3 HACCP et norme ISO22000	
I.3.1 Norme de la qualité	21
I.3.2 ISO 22000 : norme de la sécurité des aliments	22

CHAPITRE II : Programmes pré requis au système HACCP

II.1 Définition du programme pré requis.....	23
II.2 Bonnes pratiques d'Hygiène ou BPH.....	23
II.3 Bonnes pratiques de fabrication ou BPF	23
II.4 Bonnes pratiques de laboratoire ou BPL	23
II.5 Importance des BPH et BPF comme préalables au système HACCP.....	24
II.6 Préalables appliqués à l'industrie agroalimentaire	24
II.6.1. Infrastructure du bâtiment	25
II.6.2 Nettoyage et désinfection	25
II.6.3 Equipement.....	26
II.6.4 Personnel	26
II.6.5 Transport et entreposage.....	26
II.6.6 Eau.....	27
II.6.7 Matière première utilisée	27
II.6.8 Lutte contre les nuisibles	27

CHAPITRE III : Crèmes glacées

III.1 Historique	29
III.2 Définition	30
III.3 Type de glace.....	30
III.4 Composition et fonction des ingrédients de la crème glacée	32
III.5 Propriétés physico-chimique des mélanges	37
III.5.1 Viscosité	37
III.5.2 Acidité	37
III.5.3 Densité.....	37
III.5.4 Quantité de solide	37
III.6 Structure de la crème glacée.....	38
III.7 Microbiologie de la crème glacée	38
III.8 Technologie de la crème glacé	39
III.8.1 Réception de la matière première.....	39
III.8.2 Formulation	39
III.8.3 Pesage, dosage et mélange	39
III.8.4 Pasteurisation	40
III.8.5 Homogénéisation.....	40
III.8.6 Maturation.....	40
III.8.7 Foisonnement	41
III.8.8 Congélation/surgélation.....	41
III.8.9 Emballage et stockage	42
III.9 Effets de la crème glacée sur la santé.....	43
III.10 Recommandations.....	44

PARTIE II : Etude pratique

I. Evaluation hygiénique.

I.1 Présentation de l'unité.....	45
I.2 But et champ de la démarche.....	46
I.3 Evaluation des BPH au sein de l'unité.....	47
I.3.1 Bâtiment et locaux	47
I.3.2 Nettoyage et désinfection.....	49
I.3.3 Personnel.....	50
I.3.4 Matériels et équipement	51
I.3.5 Lutte contre les nuisibles	52
I.3.6 Diagnostic d'hygiène général	52
I.4 Etapes préliminaires du système HACCP.....	63
I.4.1 Etape 1 : Constitution de l'équipe HACCP	63
I.4.2 Etape 2 : Description du produit	63
I.4.3 Etape 3 : Identification de l'utilisation prévue	67
I.4.4 Etape 4 : Elaboration d'un diagramme de fabrication.....	67
I.4.5 Etape 5 : Vérification du diagramme de fabrication	69

II. Démarche HACCP

II.1 Application des principes du système HACCP	70
II.1.1 Etape 6 : (principe 1) : Analyse des dangers	82
II.1.2 Etape 7 : (principe 2) : Détermination des points critiques pour la maîtrise.....	87
II.1.3 Etape 8 : (principe 3) : Etablissement des limites critique	87

II.1.4 Etape 9 et 10 (principe 4 et 5) : Etablissement d'un système de surveillance et un plan d'action correctives pour chaque CCP	88
II.1.5 Etape 11 (principe 6) : Etablissement d'un système de vérification... ..	89
II.1.6 Etape 12 (principe 7) : Etablissement d'un système de vérification et d'enregistrement.....	90
Discussion et recommandations.....	91
Conclusion et perspectives	93
Référence bibliographiques	
Annexes	

Action corrective : procédure à prendre lorsqu'un dépassement de limites critiques apparaît.

Action préventive : Action entreprise pour éliminer la cause d'une non-conformité potentielle ou d'une autre situation potentiellement indésirable.

Analyse des risques : Identification des dangers, évaluation de leurs probabilités d'apparition ou de leurs fréquences et de leurs sévérités ou gravités.

Arbre de décision : Diagramme permettant de faire émerger les points critiques à maîtriser.

Certification : Procédure par laquelle une tierce donne une assurance écrite qu'une entreprise, un processus ou un service est conforme aux exigences spécifiées.

Conformité : Satisfaction d'une exigence.

Critère : Paramètre ou exigence correspondant à une ou plusieurs caractéristiques physiques, chimiques, microbiologiques de leur opération ou du produit.

Criticité : Importance relative des conséquences d'une défaillance d'un produit sur la sécurité, la production, les coûts ainsi que sur l'image de marque.

Danger : Agent biologique, physique ou chimique ayant potentiellement un effet nocif sur la santé.

Défaut : Non-satisfaction d'une exigence relative à une utilisation prévue ou spécifiée.

Enregistrement : Document faisant état de résultats obtenus ou apportant la preuve de la réalisation d'une activité.

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

Exigence : Besoin ou attente qui peut être formulé, habituellement implicite ou imposé.

Gestion de la qualité : Partie de la gestion générale de l'entreprise consacrée à la qualité, elle détermine la politique qualité et la met en œuvre.

Gravité : Importance d'un danger.

Limite critique : Valeur précisant la limite entre un produit acceptable et un produit inacceptable pour la sécurité alimentaire.

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

Maitrise de la qualité : Techniques et activités à caractère opérationnel utilisées en vue de répondre aux exigences relatives à la qualité.

Marche en avant : Le principe de la marche en avant consiste à éviter les intervenants sales en se déplaçant des zones à risque vers les zones les moins sensibles.

Non-conformité : Non-satisfaction.

Plan HACCP : Document préparé en conformité des principes HACCP en vue de maîtriser l'étude.

Point critique pour la maîtrise : Toute activité ou tout facteur opérationnel qui peut et doit être maîtrisé pour prévenir un ou plusieurs risques identifiés.

Procédure : Manière spécifique d'effectuer une activité ou un processus.

Produit : Résultat d'un processus.

Qualité : Ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés (organoleptiques) ou implicites (salubrité).

Risque : Fonction de la probabilité d'un effet néfaste sur la santé

Salubrité des aliments : La salubrité, telle que définie par le *Codex Alimentarius*, correspond à la garantie que les aliments sont propres à la consommation humaine selon l'utilisation prévue.

Sécurité des aliments : La sécurité alimentaire, quant à elle, est définie comme l'assurance qu'une denrée comestible ne causera pas de dommage à son consommateur lorsqu'elle est préparée ou consommée conformément à l'usage auquel elle est destinée.

Seuils critiques : Critères qui distinguent l'acceptable du non acceptable.

Surveiller : Ensemble d'éléments corrélés ou interactifs.

Système qualité : Ensemble de la structure organisationnelle, des responsabilités, des procédures, des procédés et des ressources pour mettre en œuvre la gestion de la qualité.

Traçabilité : Aptitude à retrouver l'historique, la mise en œuvre ou l'emplacement de ce qui est examiné.

Validation : Confirmation et apports de preuves tangibles pour utilisation spécifique ou une application prévue, sont satisfaites.

Vérification : Application des méthodes, procédures, analyses et autres évaluations, en plus de la surveillance, afin de déterminer s'il y a conformité avec le Plan.

°D : Degré Dornic.

5M : Main d'œuvre, Milieu, Matériel, Matière première et Méthode.

Aw : Activité de l'eau.

BPF : Bonnes Pratiques de Fabrication

BPH : Bonnes Pratiques d'Hygiène.

BPL : Bonnes pratiques de laboratoire.

BPS : Bonne Pratiques de Stockage.

C.S.R : Clostridium sulfito-réducteur.

CCP : Critical Control Point, soit « points critique pour la maîtrise ».

CSR : Clostridium sulfito-réducteurs

DLC : Date Limite de Consommation

EST : Extrait Sec Totale.

FAO : Food Agriculture Organisation, soit « Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ».

FIFO: First In First Out.

HACCP: Hazard Analysis Critical Control Point

ISO: International Standards Organisation.

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

MGLA : Matière Grasse Laitière Anhydre.

MP : matière première.

NASA : National Aeronautic and Space Administration

NEP : Nettoyage En Place.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PASA : Programme d'Amélioration de la Salubrité des Aliments.

PDCA : PLAN (préparer), DO (pratiquer), CHEK (vérifier), ACT (améliorer).

PRP : Programme préalable.

PRPO : Programmes Pré-Requis Opérationnels.

TIA : Toxi-infections Alimentaires.

Figure N°01 : Roue de Deming	4
Figure N°02 : Les huit principes de management de la qualité	6
Figure N°03 : Principe de système	11
Figure N°04 : Séquence logique d'application des HACCP	12
Figure N°05 : Diagramme d'Ishikawa	15
Figure N°06 : Place de vérification dans le système	20
Figure N°07 : Maitrise de la sécurité alimentaire	26
Figure N°08 : Crème sorbets	33
Figure N°09 : Glace a eau	33
Figure N°10 : Photographie de la crème glacée	34
Figure N°11 : Représentation schématique de la molécule d'un émulsifiant	37
Figure N°12 : Schémas représentant la structure de la crème glacé	40
Figure N°13 : Diagramme de fabrication de la crème glacé	69
Figure N°14 : Arbre de décision	84

Tableau N°01 : Information servant a caractérisé le produit a élaboré.....	13
Tableau N°02 : Evaluation des dangers (Indice de criticité.....	16
Tableau N°03 : Ingrédients typique d'un mélange d'une crème glacé simple	35
Tableau N°04 : étapes de fabrication de la crème glacée	44
Tableau N°05 : Profil de l'entrepris.....	47
Tableau N°06 : Fiche technique déterminant le champ d'étude	47
Tableau N°07 : Evaluation de l'état de l'extérieur du bâtiment	48
Tableau N°08 : Evaluation de l'état de l'intérieur du bâtiment.....	49
Tableau N°09 : Evaluation du fonctionnement de nettoyage et de désinfection	50
Tableau N°10 : Evaluation de l'état général du personnel	51
Tableau N°11 : Evaluation générale du matériel	52
Tableau N°12 : Evaluation des moyennes de lutte contre les nuisibles.....	53
Tableau N°13 : Questionnaire sur l'infrastructure du bâtiment.....	53
Tableau N°14 : Questionnaires sur le personnel.....	56
Tableau N°15 : Questionnaire relatif aux matières premières, produit fini et emballage.....	57
Tableau N°16 : Questionnaire relatif au matériel, appareillage et équipement	59
Tableau N°17 : Questionnaire relatif au nettoyage et désinfection	60
Tableau N°18 : Questionnaire relatif à la lutte contre les nuisibles.....	62
Tableau N°19 : Fiche technique comportant les données relative a la poudre du lait écrémé	65
Tableau N°20 : Fiche technique comportant les données relative au poudre du lait	65

Tableau N°21 : Fiche technique comportant les données relative a la matière grasse végétale	66
Tableau N°22 : Fiche technique comportant les données relative les émulsifiants	66
Tableau N°23 : Fiche technique comportant les données relative les stabilisants.....	66
Tableau N°24 : Fiche technique comportant les données relative au produit fini	67
Tableau N°25 : Indique l'utilisation attendue de ce produit	68
Tableau N°26 : Criticité d'un danger	71
Tableau N°27 : Analyse du danger de la procédure de fabrication des crèmes glacés	73
Tableau N°28 : Application de l'arbre de décision.....	85
Tableau N°29 : Désignation et détermination des CCP	88
Tableau N°30 : Limite critique, système de surveillance, actions correctives pour chaque CCP	89

Introduction générale

Ces dernières décennies, l'industrie agroalimentaire a accompli des efforts considérables afin de garantir au mieux la sécurité des aliments. Les techniques de production ont été adaptées aux exigences sévères en matière d'hygiène, la traçabilité a été améliorée, les techniques d'analyse modernes améliorent et accélèrent le contrôle sur les contaminants. La sécurité de notre alimentation a incontestablement évoluée (**Vallerant, 2010**).

Les consommateurs sont en droit d'attendre que les aliments soient sans danger et propres à la consommation. Les intoxications alimentaires et les maladies transmises par les aliments sont redoutées pour leurs effets néfastes sur la santé, elles peuvent être fatales. Par ailleurs, la détérioration des aliments est une source de gâchis ; elle est onéreuse et peut se répercuter négativement sur le commerce et la confiance des consommateurs.

Afin d'accroître la sécurité des aliments, il est recommandé d'utiliser chaque fois que possible le système HACCP, tel qu'il est décrit dans le système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (**Codex alimentarius, 1997**).

Ce système repose des mécanismes plutôt de prévention et de prévision des dangers biologiques, chimiques et physiques plutôt que sur l'inspection des produits finis. En effet, recommandée par la FAO et l'OMS, la méthode HACCP de par sa logique et son efficacité, est reconnue à l'échelle mondiale pour assurer la sécurité sanitaire et l'adaptabilité des produits pour l'alimentation humaine et dans le commerce international. Elle est donc incontournable dans ce contexte d'exigence et de concurrence croissante du secteur alimentaire.

En effet, la qualité et la sécurité d'un aliment dépendent des efforts fournis par les acteurs de la chaîne alimentaire, de l'agriculture au consommateur. Comme stipulé récemment par l'UE et l'OMS « la sécurité alimentaire est l'affaire de tous, de la fourche à la fourchette » ou de « l'étable à la table ».

Par ailleurs, la prise en compte de la qualité par les industriels de l'agroalimentaire semble occuper une place de choix. Alors que dans un passé récent, les entreprises basaient leur stratégie de qualité sur un simple contrôle des matières premières ou un simple constat à adopter pour une approche globale de la qualité dite assurance qualité.

De nos jours, le management de la sécurité des aliments est considéré comme outil à privilégier en industrie agroalimentaire pour assurer la protection des consommateurs de plus en plus exigeants par rapport aux conditions hygiéniques de ses aliments, autrement dit des

consommateurs à la recherche de produits beaucoup plus salubres, de haute qualité organoleptique ayant un moindre coût (**JOUVE, 1994**).

C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude ayant pour objectif principal de contribuer à l'implémentation du système HACCP sur la ligne de fabrication de la crème glacée (Skipper) au sein de l'entreprise «Gini Glace» située à FREHA, à l'est de Tizi-Ouzou.

Notre étude a été structurée de la manière suivante :

- L'évaluation de prés-requis.
- La préparation de la démarche HACCP : Constitution de l'équipe, description du produit et son utilisation prévue, établissement et confirmation du diagramme de fabrication
- Application des principes HACCP.

PARTIE I
Etude
Bibliographique

CHAPITRE I

Gestion de la qualité et du système HACCP

I.1 Gestion de la qualité

La qualité est devenue une obligation vitale de compétitivité et de pérennité des entreprises et l'enjeu stratégique majeur des années 90 (**LETEURTROIS, 1992**). En effet elle est de plus en plus une variable essentielle pour toute entreprise qui propose des biens et/ou des services sur un marché. La qualité d'un produit couvre sa performance, mais aussi sa disponibilité. Elle est devenue un argument essentiel pour les entreprises parce que critère essentiel de choix pour les clients.

I.1.2 Définition de la qualité

Même si intuitivement chacun de nous pense percevoir ce qu'est la qualité, il n'est en fait pas facile de la définir avec précision (**MULTON et al. 1992**).

Au sens de la norme ISO 8402 « la qualité est l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites » (**FLACONNET et al. 1994**).

Pour un produit alimentaire, elle peut se décrire par la règle des 4S (Satisfaction, Sécurité, Service, Santé).

- **Satisfaction** : Le produit alimentaire doit satisfaire le consommateur au niveau des sens.
- **Service** : ce critère fait référence à la praticité d'utilisation du produit.
- **Santé** : Ce critère se traduit par le besoin d'une nourriture plus nature et surtout plus saine.
- **Sécurité** : La sécurité alimentaire se définit comme étant la maîtrise de la santé et de la sécurité du consommateur (**BARILLER, 1997**).

I.1.3 Assurance qualité

A la différence du contrôle qualité qui est un simple constat de conformité ou de non-conformité fait au cours d'une inspection, l'assurance qualité est « un ensemble d'actions préétablies et systématiques permettant de s'assurer qu'un produit ou qu'un service satisfera aux exigences exprimées » (norme ISO 8402). C'est donc une méthodologie évolutive dont l'application est vérifiée au cours d'audits, en quelques mots mettre un site de production sous Assurance Qualité, c'est :

- ✓ Ecrire ou décrire les actions qui doivent être faites.
- ✓ Faire les actions qu'on a doit faire.
- ✓ Vérifier que l'on a bien fait les actions que l'on doit faire, et enfin conserver des traces écrites des actions faites et des contrôles de ces actions (**FLACONNET et al, 1994**).

L'expression «assurance-qualité» vise les stratégies, les procédures, les actions et les attitudes nécessaires pour garantir un maintien et une amélioration de la qualité. C'est un moyen mis en place par une institution dans le but de lui permettre de confirmer à elle-même et d'autres concernés que les conditions nécessaires ont été mises en place pour atteindre les standards que l'institution s'étaient fixés (**Ekong, 1998**).

Elle repose sur un principe d'amélioration de la qualité selon la roue de Deming représentée par la (**Figure N°01**) :



Figure N°01 : Roue de Deming

I.1.4 Maîtrise de la qualité

L'expression maîtrise de la qualité fait référence aux techniques et activités de la démarche qualité qui se focalisent sur la satisfaction des exigences pour la qualité.

Elle concerne les techniques et activités à caractère opérationnel utilisées en vue de répondre aux exigences relatives à la qualité (ISO 8402). Outre les aspects réglementaires, dont le respect est impératif en vue de garantir les prescriptions fondamentales en matière notamment de santé, sécurité, loyauté, des transactions ..., la maîtrise de la qualité consiste principalement en la mise en place le contrôles et d'autocontrôles en cours de fabrication pour

vérifier la bonne correspondance du produit ou du procédé de fabrication aux exigences spécifiées telles que normes, cahier des charges ou réglementations (**FLACONNET et al, 1994**).

I.1.5 Qualité totale

La qualité totale (management par la qualité totale) est une démarche de gestion de la qualité dont l'objectif est l'obtention d'une très large mobilisation et implication de toute l'entreprise pour parvenir à une qualité parfaite en réduisant au minimum les gaspillages et en améliorant en permanence les éléments de sortie (outputs).

I.1.6 Le système qualité

C'est l'ensemble de l'organisation, des procédures, des processus et des moyens nécessaires pour la mise en œuvre du système de management de la qualité.

Il convient que le système qualité ne soit plus étendu qu'il n'est besoin pour atteindre les objectifs relatifs à la qualité.

Le système qualité d'un organisme est conçu essentiellement pour satisfaire les besoins internes de management de l'organisme. Il va au-delà des exigences d'un client particulier qui n'évalue que la partie du système qualité qui le concerne (**GILLIS, 2006**)

Le système qualité doit aussi assurer la maîtrise de la qualité, c'est à dire vérifier la conformité du service aux besoins du client, servir à la prévention des dérives éventuelles, rechercher l'excellence, définir les responsabilités individuelles, recueillir toutes les données qui serviront à prouver le bon fonctionnement du système c'est à dire mettre en place la traçabilité du système qui permet de fournir à tout moment les éléments chiffrés et tous les documents qui permettent de prouver la recherche de la qualité d'un service.

I.1.7 Management qualité

Toute entreprise, quelle que soit son activité, doit aujourd'hui répondre et s'adapter au contexte économique dans lequel elle évolue, elle doit répondre aux prescriptions réglementaires, mais elle ne peut ignorer les exigences de ses partenaires économiques pour autant.

Un Système de Management de la Qualité (SMQ), c'est l'ensemble de la structure organisationnelle, des responsabilités et des moyens techniques et humains qui ont pour mission de gérer l'assurance qualité mises en place par une entreprise qui souhaite avoir une

démarche qualité ou d'amélioration continue dans le but d'augmenter la qualité de sa production et son organisation.

Le management de la qualité est devenu une priorité pour les entreprises. Il se retrouve à tous les niveaux de l'entreprise :

- Communication, marketing
- Production
- Vente
- Ressources humaines
- Logistique

Le management de la qualité répond aux normes ISO 9000 qui concerne les systèmes de management et les lignes directrices pour l'amélioration des performances.

Afin de répondre aux normes sur le management de la qualité, les entreprises doivent se concentrer sur 8 axes :

- Guider le client et répondre à ses besoins
- Intégrer le leadership
- Inciter le personnel à participer à la démarche qualité
- Adopter une approche des processus adaptée
- Intégrer le management par approche système
- Tendre vers amélioration continue
- Avoir une approche factuelle pour la prise de décision
- Préserver une bonne relation avec les fournisseurs



Figure N°02 : les huit principes de management de la qualité

I.1.8 Intérêt de la démarche assurance qualité pour l'entreprise

La démarche assurance-qualité a de nombreuses avantages qui peuvent être vécus de façon plus ou moins significatives par les entreprises, selon leur organisation et leur situation avant la mise en place. Nous pouvons donc en énumérer quelques-uns sans ordre préétabli :

- Outil de management
- Amélioration permanente
- Confiance dans les relations clients /fournisseurs
- Qualification des hommes et des procédés
- Prise en compte des besoins des clients (**ECK et GILLIS ,2006**).

I.1.9 Evaluation des systèmes de gestion de la qualité et de la sécurité dans les industries agroalimentaires

L'évaluation des règles du commerce international et les exigences croissantes des consommateurs ont fait de la sécurité des aliments une préoccupation majeure des acteurs des filières alimentaires (**BOUTOU ,2008**).

L'adoption des systèmes de gestion de la qualité a pour objectif d'assurer une production salubre. Pour cela, différents référentiels ainsi qu'une multitude de normes ont émergés à travers le temps (**BOUTOU, 2008**).

I.2 Système HACCP

I.2.1 Historique

Depuis de nombreuses années, des méthodes telles que « Hazard and Operability Point ou HAZOP », se basant sur l'idée « mieux vaut prévenir que guérir », sont utilisées dans l'industrie chimique, nucléaire et aéronautique (**LARPENT, 1997**).

Il est né aux Etats-Unis d'Amérique dans les années 1960 avec le départ de la première navette spatiale de la NASA. Cette agence gouvernementale se souciait de garantir la sécurité, la salubrité et l'innocuité des denrées destinées aux astronautes dans le but de limiter le risque d'apparition de maladies d'origine alimentaire au cours du vol (**JOUBE, 1996**).

En 1975 la méthode a été recommandée par l'OMS (organisation mondiale de la santé) et reprise par le codex alimentarius. Suivant les recommandations de l'OMS et du codex alimentarius, la communauté européenne a introduit l'utilisation de la démarche HACCP dans la directive 93/43 du 14 juin 1993 relative à l'hygiène des denrées alimentaires. Cette

réglementation européenne a rapidement été retranscrite en droit français pour les produits de transformation.

En Algérie, le terme HACCP apparaît pour la première fois dans le journal officiel N°56 du 20 Rajab 1424 correspondant au 17 septembre 2003, contenu dans l'arrêté interministériel fixant le programme de la formation spécialisée pour l'accès au grade d'inspecteur principal de la qualité et de la répression des fraudes. Le 10 mars 2010, un décret exécutif N° 10-90 complétant le décret n° 04-82 du 26 muharram 1425 correspondant au 18 mars 2004, recommande l'application du système HACCP dans le cas des industries liées aux produits d'origine animal

I.2.2.Définition

Le mot HACCP est une abréviation en anglais de *Hazard Analysis Criticalw Control Point* se traduisant en français par « *Analyse des dangers – Points critiques pour leur maîtrise*» (QUITTET *et al.*,1999), c'est un système préventif désigné pour l'élimination ou bien la miniaturisation des dangers biologiques ,chimiques et physiques (Easter *et al.*,1994) basé sur une approche de la gestion de la sécurité alimentaire axée sur le bon sens.

Bien qu'il requière l'acquisition d'un certain niveau d'expertise, le HACCP n'est qu'une démarche logique fondé sur une compréhension approfondie du produit, matière première et procédés, ainsi que les facteurs environnants (Mortimore *et Wallas*, 1996).

I .2.3.Objectif du système HACCP

Le HACCP vise à garantir la sécurité et la qualité de toutes les denrées alimentaires, et ce a un moment ou il est nécessaire de fournir au consommateur des produits de qualité irréprochable, en évitant ainsi toute effet néfaste sur leur santé (QUITTET *et NILIS* ,1999).

Une entreprise peut mettre en place le système HACCP pour :

- Répondre a la réglementation (JOUVE ,1994)
- Répondre aux exigences des clients (RIGE, 2004)
- Renforcer le système d'assurance qualité (BENNEFOY *et al*, 2002)
- Aider à la conception de nouveaux produits ou de nouveaux procédés (JOUVE ,1996).

I.2.4 Etude critique du système HACCP

I.2.4.1 Les avantages

Les avantages du HACCP se traduisent par celui qui produit, élabore, commercialise ou fait le transport des aliments dans une réduction de réclamations, de retours, de rejets pour l'inspection officielle et une épargne des ressources, et pour le consommateur dans la possibilité de disposer d'un aliment inoffensif.

C'est une approche plus pédagogique que corrective. Elle consiste à faire progresser l'entreprise plutôt qu'à la sanctionner (**KAENIG et COURVALIN, 2005**).

L'application de ce système est compatible avec la mise en place de système de gestion de la qualité et il est particulièrement indiqué dans la gestion de la sécurité alimentaire (**FAO, 1997**).

La mise en œuvre de système HACCP place la plus grande part de responsabilité, pour l'assurance de la sécurité des aliments, sur le fabricant ou le distributeur, et peut aider les entreprises alimentaires à concurrencer plus efficacement sur le marché mondial (**CULLOR, 1997**).

I.2.4.2 Les inconvénients

Avoir un système de qualité et des procédures préétablis ne garantit pas la suppression de toutes les erreurs de production

- Ne garantit pas le zéro défaut.
- Nécessite des connaissances techniques et scientifiques n'existant pas toujours en interne et non recherchées ailleurs (organisme spécialisés).
- Tous les dangers ne sont pas pris en compte du fait de travail important à réaliser pendant l'étude.
- Les causes liées à l'organisation, au management et aux comportements sont rarement analysées (**Bryan, 1988**).

I.2.5 Principes de base du système HACCP

Le HACCP comprend sept principes, qui permettent d'établir, de mettre en œuvre et de mener un plan HACCP. Ces sept principes sont définis dans le code d'usages du Codex :

I.2.5.1 Principe 1 : Analyse des dangers

Procéder à une analyse des dangers. Identifier les dangers éventuels associés à tous les stades de la production, en utilisant un graphique d'évolution des étapes du processus. Évaluer pour chaque danger la probabilité qu'ils se concrétisent et la gravité de leurs effets (Senin, 2014).

I.2.5.2 Principe 2 : Détermination des points critiques

Le CCP est un « stade auquel une surveillance peut être exercée et essentiel pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la stabilité de l'aliment ou le ramener a un niveau acceptable. »

La détermination d'un CCP dans le cadre du système HACCP peut être facilitée par l'application d'un arbre de décision qui présente un raisonnement fondé sur la logique. Il faut toutefois faire preuve de souplesse dans son application.

I.2.5.3 Principe 3 : Fixation des seuils critiques pour chaque CCP

En se basant sur des données scientifiques ou étude techniques, il faut fixer et valider des seuils permettant de garantir la salubrité du produit point chaque point critique (valeur cible et tolérance).

I.2.5.4 Principe 4 : Mise en place d'un système de surveillance des CCP

Mettre en place un dispositif permettant de s'assurer du respect des critères fixés. Les éléments de surveillance peuvent-être, des autocontrôles effectués par l'opérateur lui-même, des contrôles internes effectués par le service qualité, etc. Les procédures appliquées doivent être en mesure de détecter toute perte de maîtrise.

I.2.5.5 Principe 5 : Détermination des mesures correctives

Dans le contexte du HACCP, on entend par « actions correctives » des actions à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle que le point critique pour la maîtrise n'est plus maîtrisé. Ces actions comportent deux éléments :

- Le traitement de la non-conformité existante. Il peut s'agir d'une réparation, d'une reprise, d'une mise à niveau ou d'une destruction.
- L'élimination de la cause du non conformité. Cela peut nécessiter par exemple des changements dans les procédures, les instructions de travail, etc.

1.2.5.6 Principe 6 : Mise en place des procédures de vérification du système HACCP

Etablir un moyen pour vérifier l'application et l'efficacité du système HACCP : par le biais d'audit, par le relevé des écarts aux CCP, par des analyses aléatoires sur les produit.

1.2.5.7 Principe 7 : Mise en place d'un système de documents et d'enregistrement

Le système documentaire comporte 2 types de documents :

- La documentation sur le système mis en place (procédure, instruction, ...)
- Les enregistrements (résultats, observations, ...). Ils doivent être établis et entretenus pour fournir la preuve de la conformité aux exigences et la preuve du fonctionnement efficace du système de sécurité alimentaire fondé sur la démarche HACCP.

Ces dossiers sont indispensables pour garantir la bonne application du plan HACCP .Il s'agit de procédure relative aux CCP, des enregistrements de surveillance des CCP ,des actions correctives mise en place , la conclusion de la vérification de système .



Figure N°03: Principe du système

1.2.6 Démarche du système HACCP

La mise en place de la méthode HACCP se fait suivant une séquence logique qui va permettre d'identifier, évaluer et décrire les mesures de maîtrise afin de garantir l'hygiène et la sécurité sanitaire dans tout atelier de transformation alimentaire.

L'application des principes HACCP se résume en suivant les 12 étapes.

1	Constituer l'équipe HACCP
2	Décrire le produit
3	Déterminer son utilisation prévue
4	Etablir un diagramme des étapes
5	Confirmer sur place le diagramme
6	Lister les dangers potentiels associés à chacune des étapes, conduire une analyse des risques et définir les mesures de maîtrise de ces dangers
7	Déterminer les CCP
8	Etablir les seuils critiques pour chaque CCP
9	Etablir un système de surveillance pour chaque CCP
10	Prendre des mesures correctives
11	Appliquer des procédures de vérification
12	Constituer des dossiers et tenir des registres

4

Figure N°04 : Séquence logique d'application du HACCP**Etape 1 : Constitution de l'équipe HACCP**

L'équipe HACCP est la structure opérationnelle indispensable au développement de l'action.

Elle réunit les principats de l'entreprise possédant les connaissances spécifiques et une expérience appropriée au produit considéré et directement impliquer dans la construction et la maitrise de la sécurité (**JOUVE ,1994**).

De plus cette équipe doit être pluridisciplinaire, collective et non hiérarchique, elle comprend généralement :

- Directeur de l'unité
- Responsable de laboratoire de microbiologie et /ou physico-chimie.
- Responsable de production

De même en peut faire appels en cas de besoin à des intervenants extérieurs, occasionnelles, à des compétences supplémentaires (**BARILLER ,1997**).

Etape 2 : Description du produit

Il est nécessaire de procéder a une description complète du produit notamment les matières premières, les produits intermédiaires et le produit fini.

Tableau N°01 : Information servant a caractérisé le produit à élaboré (**BONNE et al. 2005**).

Matières premières	<ul style="list-style-type: none"> -Définition -Présentation : Volume, type de conditionnement. -% de chaque matière première utilisée, caractéristique physico-chimique (pH, viscosité). -Concentration des solutions et des additifs. -Température de stockage. -Duré de vie. -Traitement, préparation, mise en œuvre.
Produit intermédiaire et Produit fini	<ul style="list-style-type: none"> -Caractérisation générale : Dénomination, composition, volume, structure. -Physico-chimiques : Ph, conservateurs. -Emballage -Etiquetage, durée de vie et stockage.

Etape 3 : Déterminer son utilisation prévue

Cette étape complète des informations précédentes et conduit à préciser la durabilité attendue (Date Limite de Consommation (DLC) ou Date Limite d'Utilisation Optimale (DLUO)), les modalités normale d'utilisation du produit et les instructions données pour l'utilisation qui doivent figurer sur l'emballage du produit.

L'usage auquel est destiné le produit doit être défini en fonction de l'utilisateur ou le consommateur final .Si le produit est destiné à des catégories de population à risque (nourrisson, femmes enceinte, personnes âgés) (SCALABRINO ,2002).

Etape 4 : Etablir un diagramme des opérations

Le diagramme de fabrication doit être établi par l'équipe HACCP. Le diagramme de fabrication doit couvrir toutes les étapes de l'opération. Lors de l'application du système HACCP à une opération donnée, il convient d'étudier les étapes antérieures et postérieures à l'opération en question (OMS et FAO, 1995).

Etape 5: Vérification sur place du diagramme des opérations

L'équipe HACCP doit confirmer les opérations de production en les comparant au diagramme de fabrication établi, pour chacune des étapes et pendant les heures de fonctionnement et modifier en conséquence le diagramme de fabrication le cas échéant (OMS et FAO,1995)

Etape 6 : Analyse des dangers**❖ Enumération des dangers**

Selon JOUVE (1996), l'analyse des dangers est une étape clé du HACCP, elle consiste à collecter et à interpréter toutes les informations disponibles sur les dangers et les conditions de leurs présences. Sous le terme danger il faut considérer :

- **Les dangers biologiques** : Micro-organismes, virus,...etc.
- **Les dangers chimiques** : Résidus de pesticides, excès d'additifs,...etc.
- **Les dangers physiques** : Matières végétales, métal, carton, verre, clous,...etc.

Susceptible de représenter un danger potentiel et / ou un danger significatif à l'égard de la santé publique. Sous le terme Condition, il faut entendre toute situation où l'on aura à redouter :

- La présence à un taux inacceptable de contaminants de nature biologique, chimique ou physique dans la matière première, le produit intermédiaire, ou le produit fini.

- La production ou la persistance à un taux inacceptable des toxines ou d'autres produits indésirables issus du métabolisme microbien.

- La recontamination à un taux inacceptable de contaminants de nature biologique, chimique ou physique dans le produit intermédiaire, ou le produit fini (**Jouve, 1994**). En pratique l'analyse des dangers se subdivise en trois phases :

6.1. La phase d'identification des dangers

Les dangers à considérer par priorité sont ceux qui se réfèrent à la sécurité du produit. L'analyse doit débuter par une étude générale visant à définir l'ensemble des dangers biologique, physique et chimique cohérent avec les caractéristiques du produit fini et son procédé de fabrication (**A.C.I.A. 1997**).

Pour chaque danger, reprendre l'analyse étape par étape de la matière première afin d'identifier les conditions de sa présence. Il s'agit pour chaque danger retenu lors de l'analyse précédente, d'identifier « ce qui peut aller mal » dans le système de production (**Faillent et Col, 1998**).

6.2. La phase d'évaluation des risques

Les sources de contamination peuvent être identifiées en utilisant le diagramme d'Ishikawa qui apparait ci- dessous (**Figure N°05**) (**BOUTOU, 2003**).

La construction du diagramme d'ISHIKAWA est basée sur un travail de groupe par la Pratique préalable d'un brainstorming afin de trouver toutes les causes possibles au problème .La classification des causes en grandes familles (Milieu, Matière, Main d'œuvre, Matériel, Méthodes) et les placer sur le diagramme. Agir par la suite sur les causes pour corriger le défaut en proposant des solutions (**EL ATYQY, 2006**).

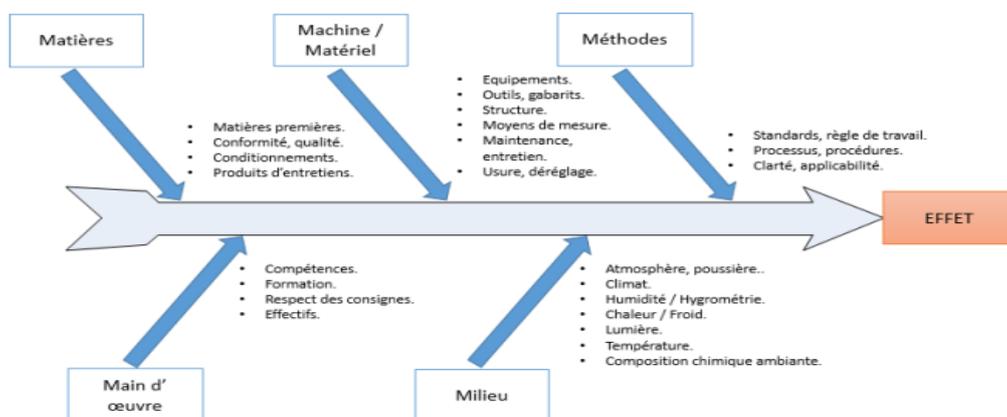


Figure N°05 : Diagramme d'Ishikawa (Anonyme 6,2016).

Une évaluation qualitative (conséquence, gravité) et éventuellement, quantitative (probabilité d'apparition, fréquence) des dangers doit être effectuée (SALGHI R, 2010)

A titre d'exemple, une grille d'évaluation (**tableau N°02**) peut être utilisée.

Tableau N°02 : Evaluation des dangers (Indice de criticité *C*) (SEDDIKI, 2008)

Notation	G	F	D
5	Conséquence forte	Souvent	Difficilement
3	Conséquence moyenne	Quelquefois	Assez faiblement détectable
1	Conséquence faible	Rarement	Très facilement détectable

L'évaluation des risques: Application aux dangers identifiés de l'indice de criticité (IC) : $IC = G \times F \times D$.

***G : Gravité**

***F : Fréquence**

***D : Détectabilité**

De ce fait l'évaluation du risque se fait par le calcul de la criticité :

Criticité = Cotation de la gravité (G) x Cotation de la fréquence (F) x Cotation de la détectabilité (D)

G, F, D, sont notés de 1 à 5

Tous les dangers dont $IC > 15 (5 \times 3 \times 1)$ représentent des risques qui peuvent devenir des CCPs .De ce fait, ils doivent passer par l'arbre de décision (BLANC, 2006).

Pour les mesures de maîtrise, il est important que l'équipe ait une bonne connaissance des mesure de maîtrise c'est-a-dire des mesures permettant d'éviter, de réduire a un niveau acceptable ou d'éliminer les dangers préalablement identifiés.

6.3. La phase d'établissement de mesures préventive

On appelle mesure préventive, toute pratique, tout facteur ou toute situation pouvant être utilisée en l'occurrence d'un produit identifié.

L'objectif de cette troisième phase est de déterminer les mesures préventives déjà en place et celles envisager pour réduire ou éliminer l ou les danger(s) pouvant apparaitre en jouant sur la fréquence, la gravité et la détection (**JAUDON, 2000**).

Il convient de dire, que pour les dangers de faible impact, les mesures préventives sont simples et elles se résument par l'application de bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène, il en résulte un HACCP assez peu étendu voir restreint (**AJOUR, 1998**).

En revanche, pour les dangers et / ou les conditions de fort impact, il y a lieu au-delà de la mise en place des bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène toujours indispensables, d'identifier spécifiquement les activités, techniques et moyens les plus aptes à déterminer la maîtrise, il résulte un plan HACCP détaillé (**AJOUR, 1998**).

Etape 7 : Déterminer les points critiques pour la maîtrise des dangers

Les points critiques pour la maîtrise (CCP ou Critical Contrôle Point) correspondent aux points, étapes, facteurs ou procédures ou l'on peut appliquer une mesure de maîtrise afin de prévenir, éliminer ou réduire un danger à niveau acceptable (**Jouve, 1994**). En effet, la non maîtrise d'un CCP entraîne un risque inacceptable sans possibilité de correction ultérieure.

A chaque CCP se trouve ainsi attaché une double exigence :

- Exigence d'intervention spécifique (lieux, moyens appropriés à la maîtrise et à la gravité du danger et / ou condition).
- Exigence d'assurer (et de s'assurer) que les interventions retenues se déroulent en permanence dans des conditions maîtrisées (**HUSS, 1996**).

Lorsqu'un danger et/ ou condition grave a été identifiée et qu'il n'existe par rapport à ce danger et/ ou condition aucun moyen d'intervention en place, ni possible, la démarche doit conduire à aménager, voir à modifier le procédé ou le produit afin d'introduire une intervention spécifique permettant à la fois de maîtriser le danger et/ ou condition correspondant et de fournir la preuve de cette maîtrise (**JOUBE, 1996**).

Les CCP à considérer sont :

- Toute matière première ou ingrédient.
- Toute caractéristique du produit intermédiaire ou du produit fini.
- Toute étape du procédé, puis à l'intérieur de celle-ci, tout point, facteur ou procédure dont la maîtrise est déterminante (critique).

Il convient de noter que, les CCP sont souvent spécifique à un produit, à un procédé ou à une opération particulière et leur identification a pour but de conduire les opérateurs à développer et à formaliser les mesures préventives d'une part et les mesures de surveillance d'autre part (**Bourgeois ,1980**).

Par ailleurs lors de l'identification des CCP, les actions préventives devront être.

La détermination d'un CCP dans le cadre du système HACCP peut être facilité par l'application d'un arbre de décision qui présent un raisonnement fondé sur la logique (**ELATYQY ,2011**).

Etape 8 : Etablir les limites critiques pour chaque CCP

Les limites critiques doivent être précisées pour chaque point critique afin de maîtriser les dangers. L'identification de ces points critique nécessite la création d'un arbre décisionnel.

- **Établir les mesures :** Il s'agit des mesures sur lesquelles vont s'appuyer les contrôles pour chaque CCP.
- **Définir les limites critiques et les niveaux cibles des contrôles :**

1) **Limites critiques :** Les limites critiques sont les valeurs qui séparent un produit « sain » de « possiblement mal sain ». Elles sont souvent définies réglementairement ou par des GBPH.

2) **Niveaux cibles :** L'équipe peut choisir une valeur guide de laquelle il faut se rapprocher en permanence. Pour un contrôle, nous aurons donc trois statuts : « conforme » « acceptable », « non conforme ».

✓ **Inscrire les limites critiques dans les plans HACCP**

Parmi les critères fréquemment utilisés, on note les mesures de température, de temps, d'humidité, de pH, de taux de chlore disponible et des paramètres sensoriels tels que l'aspect visuel et la texture.

Des limites critiques doivent être :

- ✚ Déterminées pour la surveillance établie pour chaque CCP.
- ✚ Etablies pour garantir que le niveau acceptable identifié du danger lié à la sécurité des denrées alimentaires dans le produit fini n'est pas dépassé.
- ✚ mesurables.

Les raisons du choix des limites critiques retenues doivent être documentées. Les limites critiques fondées sur des données subjectives (telles que le contrôle visuel du produit, du procédé, de la manipulation, etc.) doivent être étayées par des instructions ou des spécifications et/ou une formation initiale et professionnelle.

Etape 9 : Etablir un système de surveillance pour chaque CCP

L'objectif est de définir avec précision les plans, méthodes, dispositifs nécessaires pour effectuer les observations, tests ou mesures permettant de s'assurer que les limites critiques de chaque CCP sont effectivement respectées. Idéalement, ces systèmes devraient assurer une surveillance en continue à 100% de la production et fournir l'information requise en temps réel afin que des actions correctives permettant de retrouver la maîtrise du processus puissent être mises en œuvre avant qu'il ne soit nécessaire de rejeter le produit.

La surveillance est une conséquence planifiée d'observation ou de mesures pour estimer si un CCP est sous contrôle. Si le système de surveillance indique une tendance à la perte de contrôle, alors une action peut être engagée pour ramener le procédé sous contrôle avant qu'une déviation jusqu'à une limite critique se produise et génère des conditions de danger (CURT, 2002).

Etape 10 : Détermination des mesures correctives

Dans le contexte du système HACCP, des actions correctives spécifiques doivent être prévues pour chaque CCP de façon à pouvoir réagir aux écarts lorsqu'ils surviennent. Les actions entreprises doivent permettre de vérifier que le CCP a été à nouveau maîtrisé. Elles doivent également prévoir la destination à donner au produit affecté (recycler le produit, modifier le produit ou le détruire). Les écarts et les procédures prévoyant la destination à donner aux produits doivent être documentés dans les dossiers HACCP.

- ✓ **Correction** : Action visant à éliminer une non-conformité détectée.
- ✓ **Action corrective** : Action visant à éliminer la cause d'une non-conformité détectée ou d'une autre situation indésirable.

Etape 11 : Etablir des procédures de vérification

Des méthodes de suivi et de vérification des procédures et des tests, y compris l'échantillonnage au hasard et l'analyse, peuvent être utilisées pour vérifier que le système HACCP fonctionne correctement. La fréquence des vérifications doit être suffisante pour valider le système HACCP. Les activités de vérification comprennent par exemple :

- L'examen du système HACCP et de ses documents.
- L'examen des écarts et la destination donnée aux produits.
- La confirmation que les CCP sont bien maîtrisés.
- La revalidation des limites critiques établies (OMS et FAO, 1995).

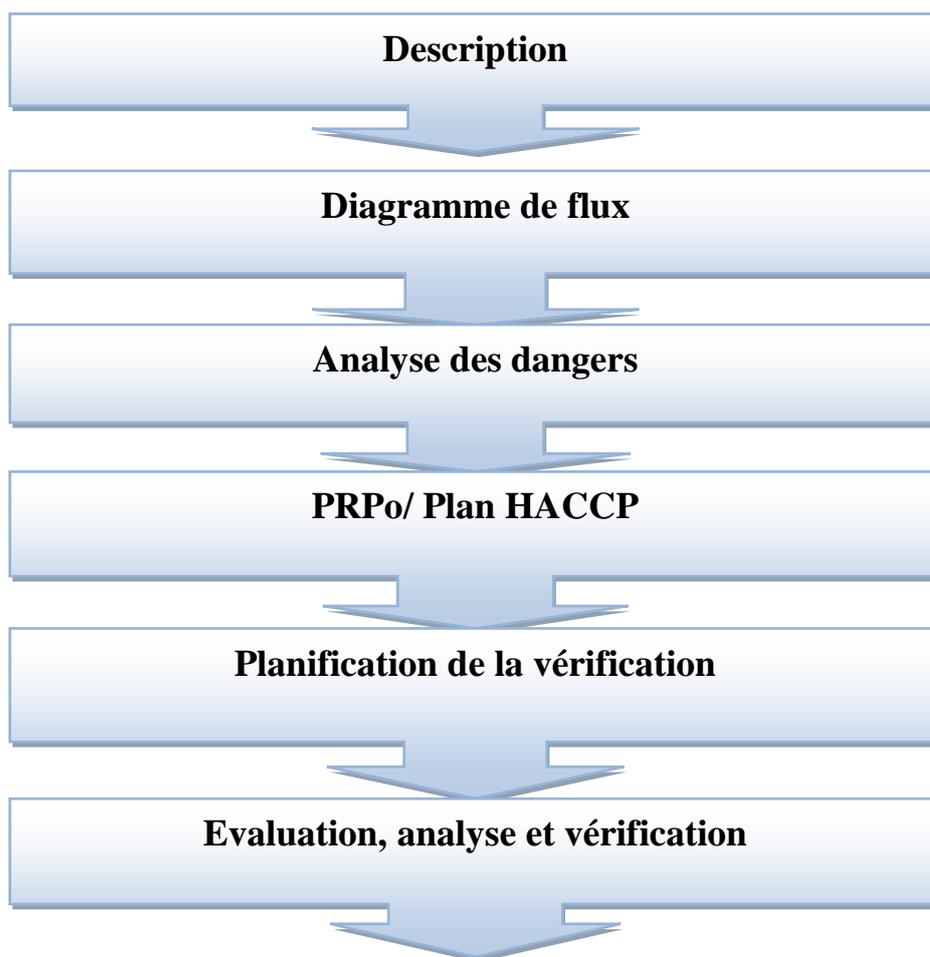


Figure N°06: Place de la vérification dans le système (Olivier BOUTOU 2014)

Etape 12 : Etablir un système d'enregistrement et de documentation

- a) **Les plans HACCP :** Le plan HACCP décrit le fonctionnement de la méthode, il est documenté et contient les informations relatives à la maîtrise de chaque point critique.

- b) **Les enregistrements** : Il s'agit des enregistrements de contrôles, d'audit, d'actions correctives, de validation qui atteste du bon fonctionnement du système HACCP et de la sécurité des aliments.

Un enregistrement est un élément essentiel du système HACCP car il constitue une preuve objective de son application permanente et de son efficacité. Les procédures HACCP se référant à chacune des étapes doivent être documentées et ces documents doivent être réunis dans un manuel.

Les enregistrements concernent par exemple :

- Les ingrédients
- La sécurité des produits
- La transformation
- Le conditionnement
- L'entreposage et la distribution
- Les dossiers relatifs aux écarts
- Les modifications apportées au système HACCP (**OMS et FAO, 1995**).

I.3 HACCP et norme ISO

I.3.1 Norme de la qualité

Elle concerne l'assurance qualité dans les entreprises, usine .Elle s'étend au cycle de vie du produit de sa conception au service après-vente.

La famille des normes ISO 9000 énumérées ci-dessous a été élaborée pour aider les organismes, de tout type et de toute taille, à mettre en œuvre et appliquer des systèmes de management de la qualité efficaces.

- **L'ISO 9000** décrit les principes essentiels des systèmes de management de la qualité et en spécifie la terminologie.
- **L'ISO 9001** spécifient les exigences relatives à un système de management de la qualité.
- **L'ISO 9004** fournis des lignes directrices sur l'efficacité et l'efficience du système de management de la qualité.
- **L'ISO 90011** fournis des conseils sur l'audit des systèmes de management de la qualité et des systèmes de management de l'environnement (**Anonyme 8,2009**).

I.3.2 ISO 22000 : norme de la sécurité des aliments

C'est une norme de système de management publiée en 2005, l'ISO 22000 est la seule norme volontaire internationale sur le management de la sécurité des denrées alimentaires, elle permet de démontrer une aptitude à identifier et à maîtriser les dangers liés à la sécurité des aliments, mais aussi à fournir en permanence des produits finis et sûrs.

Elle permet au système HACCP (méthode d'analyse des risques et des dangers) d'être porté par une organisation animée par une politique, des objectifs et des responsabilités définies, des ressources attribuées et un contrôle de la réalisation des objectifs. Une telle organisation vise à l'amélioration permanente de la sécurité des aliments (**TALBOT, 2008**).

La norme ISO 22000 s'appuie sur le principe de la roue de Deming et sa boucle d'amélioration continue de type PDCA qui est aujourd'hui reconnue comme un principe de conduite managérial simple et universel après avoir fait la preuve de son efficacité au Japon (**Anonyme 3**).

CHAPITRE II

Programme pré-requis au système HACCP

II.1 Définition du programme pré requis

Les pré-requis sont les procédures qui régissent les conditions opérationnelles à l'intérieur de l'entreprise permettant ainsi, de mettre en place des conditions propices à la production d'aliments salubres. Le plan HACCP repose sur les programmes préalables qui doivent donc, être bien réfléchis et remplis (**BOUTOU, 2006**).

Les programmes préalables au nombre de six selon le PASA (Programme d'Amélioration de la salubrité des Aliments) (**DEPUIS et al., 2002**), sont les locaux, le transport, l'entreposage, le personnel, l'assainissement et la lutte contre les parasites et enfin le retrait et le rappel du produit.

Ces programmes doivent être établis par écrit, mis à jour chaque fois que des modifications y sont appelées et réévalués au moins tous les ans (**ACIA, 2000**).

II.2 Bonnes pratiques d'Hygiène (BPH)

Les bonnes pratiques d'hygiène concernant l'ensemble des opérations destinées à garantir l'hygiène c'est-à-dire la sécurité et la salubrité des aliments. Elles s'appliquent à la chaîne alimentaire depuis la production primaire jusqu'à la consommation finale, en indiquant les contrôles d'hygiène à exercer à chaque stade. Les BPH sont considérés comme programmes préalables (PP) et doivent fonctionner dans un système de production avant que le HACCP ne soit appliqué (**BOUTOU, 2006**).

II.3 Bonnes pratiques de fabrication (BPF)

L'OMS définit les bonnes pratiques de fabrication (BPF) comme étant « un des éléments de l'assurance de la qualité, elles garantissent que les produits sont fabriqués et contrôlés de façon uniforme et selon des normes de qualité adaptées à leur utilisation et spécifiées dans l'autorisation de mise sur le marché ». La validation de BPH consiste à s'assurer que les établissements, leur système, leur matériel, les procédés et les méthodes d'essai sont bien contrôlés pour pouvoir fabriquer uniformément des produits de qualité (**OMS, 1997**).

II.4 Bonnes pratiques de laboratoire (BPL)

Les BPL forment un ensemble de règles qui rapportent aux modes d'organisation et aux conditions dans lesquelles les essais de laboratoire sont planifiés, effectués, contrôlés,

enregistrés et diffusés. Ils garantissent que les résultats fournis par un laboratoire sont obtenus et contrôlés de façon cohérente et selon des normes adaptées à leur emploi (FEINBERG, 2001).

II.5 Importance des BPH et BPF comme préalable au système HACCP

Les exigences en matière d'hygiène qui s'appliquent aux établissements de transformation des denrées alimentaires sont communément appelées « programmes préalables » ou « programmes pré-requis ». Le respect de ces exigences assure des conditions propices à la production ou à la fabrication d'aliments salubres et par conséquent, soutient l'implantation du système HACCP. En effet, si ces programmes ne fonctionnent pas correctement, la mise en place du système HACCP sera compliquée (VIGNOLA, 2002).

Les programmes préalables sont mis en œuvre avant les plans HACCP parce qu'ils permettent de contrôler un grand nombre de risques généraux qui pour cette raison n'ont pas à être visés dans un plan HACCP, ce qui rend le système plus efficace, et plus facile à appliquer (TROY *et al.*, 2005).

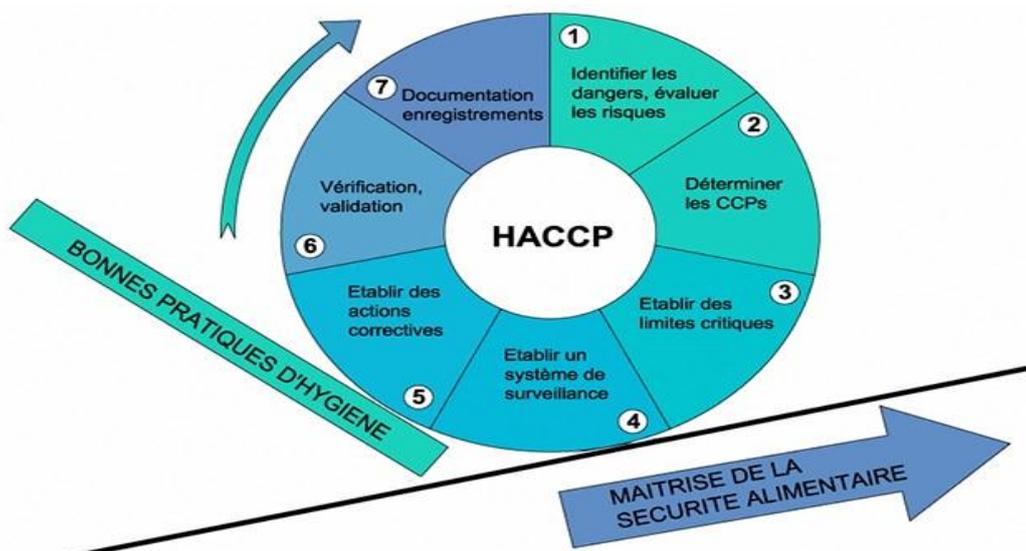


Figure N°07 : maitrises de la sécurité alimentaire (Anonyme 11,2014)

II.6 Préalables appliqués à l'industrie agroalimentaire

Les programmes préalables, au nombre de six selon le PASA (Programme d'Amélioration de la Salubrité des Aliments), sont les locaux, le transport et l'entreposage, l'équipement, le personnel, l'assainissement et la lutte contre les parasites et enfin le retrait ou

le rappel du produits (**DUPUIS et al., 2002**).D'après (**QUITTET et NELIS1999**), la démarche à suivre lors la construction d'un nouveau bâtiment consiste à définir :

II.6.1. Infrastructure du bâtiment

La conception, la construction et l'entretien du bâtiment et de ses environs doivent être de nature à prévenir toute condition susceptible d'entraîner la contamination des aliments. Les établissements doivent mettre en place un programme satisfaisant de surveillance et de maîtrise de tous les éléments visés par la présente section et doivent tenir les dossiers nécessaires.

Les locaux englobent tous les éléments du bâtiment et de ses environs : l'extérieur, les routes, le réseau de drainage, la conception et la construction du bâtiment, l'acheminement des produits, les installations sanitaires et la qualité de l'eau, de la vapeur et de la glace. On vérifiera le respect des exigences en examinant les documents du programme où sont énoncées les mesures à mettre en œuvre pour s'assurer du maintien de conditions satisfaisantes (zones à inspecter, tâches à exécuter, personnes responsables, fréquence des inspections et dossiers à tenir) (**DUPUIS et al., 2002**).

II.6.2 Nettoyage et désinfection

Le nettoyage est une opération visant à éliminer du support les souillures organiques (glucide, protéiques, lipidiques) ou minérale visible ou microscopique, cette opération est réalisée a l'aide des produits détergents choisis en fonction du type de souillure à nettoyé (**QUITTET et NELIS ,1999**)

La désinfection est opération visant la réduction de nombre totale de germes vivant et la destruction des pathogènes, elle est appliquée sur les surface bien nettoyées (**AMARA, 2008**).

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

II.6.3 Equipement

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

Il faut appliquer le programme d'entretien préventif de façon à ne pas créer de dangers physique ou chimiques et ne pas augmenter les dangers biologiques (**VIGNOLA, 2002**).

Selon **QUITTER et NELIS (1999)**, les équipements et les ustensiles doivent être construits d'un matériau résistant à la corrosion. Les surfaces alimentaires doivent être non absorbantes, non toxique, lisses, sans piquage et inaltérable par les aliments et doivent pouvoir supporter un nettoyage et un assainissement.

II.6.4 Personnel

L'homme est le principe vecteur de contamination dans les établissements du secteur alimentaire, car naturellement il est porteur de germes sur les mains, les vêtements, les cheveux etc. **QUITTET et NELIS (1999)**

Ainsi, l'établissement doit disposer d'un programme de formation et de sensibilisation touchant l'hygiène alimentaire pour tous ses employés et la formation technique appropriée à la complexité du procédé de fabrication et à la tâche assignée. Les responsables de processus particulier comme l'étalonnage, l'entretien d'équipement et le nettoyage et l'assainissement doivent avoir reçus la formation appropriée.

L'objectif du programme pour le personnel est de garantir l'emploi de bonnes pratiques de manutention des aliments. Le programme doit offrir au personnel de production la formation continue nécessaire et concevoir un mécanisme pour vérifier l'efficacité du programme de formation. Il doit aussi veiller à leur état de santé. Les établissements doivent ouvrir et tenir à jour les dossiers nécessaires pour le suivi du personnel (**DUPUIS et al., 2002**).

II.6.5 Transport et entreposage

Les établissements doivent s'assurer que les ingrédients, les matériaux d'emballage et autres matériaux reçus de l'extérieur sont transportés, manutentionnés et entreposés d'une façon qui permet de prévenir des conditions susceptibles d'entraîner la contamination des aliments. Les établissements doivent avoir en place un programme satisfaisant de contrôle et

de maîtrise de tous les éléments visés par la présente section et doivent tenir les dossiers nécessaires

Les matières premières, les ingrédients et les matériaux d'emballage (c'est-à-dire les matériaux reçus de l'extérieur) doivent être transportés, entreposés et manutentionnés de façon qui permet de prévenir toute contamination chimique, physique ou microbiologique. Les établissements doivent prendre des mesures efficaces pour prévenir la contamination des matières premières, des ingrédients et des matériaux d'emballage par contact direct ou indirect avec des contaminants. Certains matériaux reçus de l'extérieur devront être certifiés par des lettres de garantie, des résultats d'analyse ou d'autres moyens satisfaisants, en conformité avec les plans HACCP (**Harami, 2009**).

II.6.6 Eau

L'eau joue un rôle important dans les opérations de nettoyages et de désinfection, car elle constitue la base de toutes solutions que nous allons mettre en œuvre, quelque soit la méthode préconisée, l'eau peut représenter entre 95 et 99% de la solution de lavage (**COMMEAU, 2006**), il est important de vérifier ses qualités microbiologiques et chimiques.

Les facteurs qui influencent la qualité de l'eau sont la dureté de l'eau, le pH, la présence de minéraux métalliques (fer, manganèse) et la contamination microbiologique (**VIGNOLA, 2002**).

II.6.7 Matière première utilisée

Une denrée de mauvaise qualité à l'arrivée sera un boulet que l'industrie agroalimentaire trainera jusqu'à la table de consommateur. La réception de matières première est donc un poste de clef de l'IAA.

La matière première et ingrédients doivent être obtenus de fournisseurs agréés, certifiant la qualité microbiologique de leur produit. Des contrôles microbiologiques doivent être appliqués (**JOUVE, 1996**).

II.6.8 Lutte contre les nuisibles

Les nuisibles, ravageurs et vermines sont les animaux indésirable capable de contaminer directement ou indirectement les aliments, tel que les rongeur, les insectes etc.

L'établissement doit avoir un programme pour le nettoyage et l'assainissement des équipements et des locaux, principalement pour les zones de production, de transformation et d'entreposage des aliments. Ce programme définit les exigences applicables aux équipements

et locaux à nettoyer, les produits chimiques utilisés et la concentration nécessaire, les instructions de démontage et de remontage s'il y a lieu. Il prévoit des précautions à prendre pour éviter la contamination des aliments et des surfaces alimentaires avec les résidus des produits chimiques et, lorsque cela s'applique, les activités de transformation ne commencent que lorsqu'on a l'assurance de respecter les exigences d'assainissement (**DUPUIS et al., 2002**).

CHAPITRE III

Les crèmes glacées

III.1 Historique

Les glaces sont des préparations alimentaires relativement ancestrales qui ont connu une évolution parallèle à celle de l'utilisation du froid par les hommes. L'histoire a commencé par les informations rapportées sur l'empereur Romain Néron, qui a consommé des fruits refroidis avec de la neige (**Clarke, 2012**). En outre, il a été rapporté que ce sont les Chinois de l'antiquité qui ont inventé la crème glacée. En effet, la préparation originale était obtenue en mélangeant du miel et des fruits avec de la neige. La recette de la crème glacée fut introduite en Italie au 13^{ème} siècle par Macro Polo au cours de son retour d'un voyage en Chine. Pendant les premiers temps, ce dessert était réservé à la classe royale, puis s'y répandait dans toute l'Europe, ensuite en Amérique (**Génius, 2004**), mais la crème glacée avec du lait n'est incorporée dans la recette qu'en 1848 pour la première fois aux États-Unis, suite à l'invention du premier freezer par Nancy Johnson (**Goff et Hartel, 2013**).

Aujourd'hui la crème glacée est fabriquée et consommée dans presque tous les pays du monde. La production mondiale totale de la crème glacée et de desserts glacés a été estimée à 14,4 milliards de litres en 2001, soit une moyenne de 2,4 litres par personne (**Clarke, 2004**).

En Algérie la consommation des glaces et des crèmes glacées a progressé constamment, avec une production estimée à 30 millions de litres par an.

C'est en 1924, qu'en France s'ouvre la première usine de crème glacée de conception américaine, et le freezer continu révolutionne l'industrie de la crème glacée.

Le premier définissant les glaces, crèmes glacées et sorbets est promulgué en France, et le 1^{er} janvier 1996 ; les industriels glaciers publient le premier guide européen des bonnes pratiques définissant notamment la composition des produits, c'est le code **Euro glaces**.

En 1999, un équipementier allemand commercialise un extrudeur de crème glacée à basse température qui permet de ce fait de supprimer le tunnel de surgélation. (**BOUTONNIER, , 2003**).

III.2. Définition

La crème glacée est une préparation sucrée et parfumée à base de produits laitiers solidifiés sous l'effet de la congélation (**Mathlouthi et Rogé, 1996**). Il existe deux types de crèmes glacées :

- ✓ La crème glacée traditionnelle contient du lait, de la crème, du sucre, des arômes naturels et des œufs (pas toujours). La préparation est battue après un début de congélation pour arrêter la formation de cristaux de glace ce qui permet d'obtenir un produit léger et onctueux (**Mathlouthi et Rogé, 1996**).
- ✓ La crème glacée industrielle est généralement préparée à partir d'un mélange de crème, de lait ou de lait évaporé (ou des deux) additionnée des solides du lait sans gras, elle comprend aussi du sucre, des émulsifiants, des stabilisants, des essences et des colorants parfois naturels, mais plus souvent artificiels. Les solides du lait peuvent provenir le plus souvent du lait écrémé, concentré ou en poudre ou même de concentré protéique de même origine. La crème glacée contient de 16% à 24% de solide du lait (**Mathlouthi et Rogé, 1996**).

III.3 Type de glace

III.3.1 Sorbet

Le sorbet est obtenu par congélation d'un mélange d'eau potable, de sucre, de fruits, ou de légumes, éventuellement additionné d'épices ou de plantes. Aucune matière grasse n'est ajoutée lors de sa fabrication.

L'utilisation de protéines laitières est compatible avec la dénomination « sorbet » : l'emploi de protéines laitières est admis à très faible dose (moins de 1 %) à des fins technologiques pour améliorer l'onctuosité du produit fini (rôle de texturant).

Afin d'assurer correctement l'information du consommateur, les opérateurs doivent mentionner la présence des protéines laitières mises en œuvre dans la liste des ingrédients.

Les sorbets aux fruits doivent contenir une proportion minimale de 25 % de fruits à la mise en œuvre, sauf dans le cas des fruits acides (citron, orange, etc.) et des fruits à saveur forte (ananas, banane, etc.) pour lesquels cette teneur minimale doit être de 15 % et dans le cas des fruits à coque pour lesquels cette teneur doit être d'au moins 5 %.

Il est également possible de trouver sur le marché des sorbets aux légumes. La teneur minimale exigée est de 25 % pour les légumes usuels et de 10 % pour les légumes à saveur forte (céleri, poivron, etc.).

Le poids minimal par litre est de 450 grammes, à l'exception des sorbets plein fruit pour lesquels ce poids minimal doit être de 650 grammes par litre.

Il existe également une catégorie dite de « sorbets plein fruit », pour lesquels cette teneur minimale doit être de 45 % pour les fruits usuels et de 20 % pour les fruits acides et les fruits à saveur forte.



Figure N°08 : glaces sorbet au citron.

III.3.2 Glace à eau

Elle est faite à partir de jus de fruits dilué et de sucre, les colorants et les arômes peuvent également être ajoutés. La glace à eau peut être congelée avec ou sans incorporation d'air et peut être aussi durcie ou vendue comme une bouillie semi-congelée (**Varnam, 2012**).



Figure N°09 : Les glaces à eau à l'orange.

III.3.3 Lait glacé

Il s'agit d'un produit congelé obtenu à partir d'une combinaison de produits laitiers, de sucre et d'un ou plusieurs autres ingrédients similaires à ceux couramment utilisés dans la fabrication des glaces.

Il est fait pour contenir une teneur en matières grasses laitières supérieure à celle qui est spécifiée par la loi pour les sorbets et que celle nécessaire pour la crème glacée (**Board, 2005**).

III.3.4 Glace

Cette glace n'est soumise à aucune prescription minimale en dehors des conditions d'hygiène. La dénomination de la glace s'applique aux produits contenant d'autres graisses que celle du lait, par exemple du lait d'amande ou de la graisse de coco, ou lorsque les prescriptions minimales de la crème glacée et de la glace au lait ne sont pas respectées (**Declercq, 2007**).

La dénomination de vente peut être soit glace végétale, soit glace au soja. Le poids minimal par litre doit être de 450 grammes.

III.3.5 Crème glacée

La crème glacée (figure 08) est un produit alimentaire congelé fabriqué à partir d'un mélange d'ingrédients laitiers tels que le lait, la crème et le lait écrémé qui sont mélangés avec du sucre, des arômes, des fruits et des noix (**Wong, 2012**), ils doivent présenter une teneur minimale en matières grasses laitières de 5 %. Les matières grasses autres que laitières sont exclues, à l'exception de celles apportées par les ingrédients d'aromatisation.

Des ingrédients fonctionnels, tels que les stabilisants et les émulsifiants, sont souvent inclus dans le produit pour favoriser une texture appropriée et améliorer la saveur (**Alvarez, 2009**).



Figure N°10 : Photographie de la crème glacée (**Hedh, 2012**).

III.4 Composition et la fonction des ingrédients de la crème glacée

Les principaux constituants de la crème glacée sont la matière grasse, la matière sèche laitière dégraissée, le sucre, les stabilisants et l'eau (**Tableau N°03**). Les colorants et les arômes sont ajoutés selon le type et la nature de la crème glacée (**Pruthi, 1999**).

Généralement des ingrédients fonctionnels supplémentaires sont ajoutés tels que les stabilisants, des émulsifiants et des modificateurs de congélation. Cette combinaison de solutés représente l'équilibre nécessaire dans une formulation de la crème glacée (**Lewis, 2008**). Les solides totaux d'une crème glacée sont normalement compris entre 35% et 40% (**Hull, 2011**). Les produits laitiers et autres ingrédients utilisés sont choisis en fonction de la disponibilité, du coût, de la législation et de la qualité souhaitée (**Goff, 2007**). Les ingrédients de la crème glacée peuvent être classés en trois groupes différents:

- **Composants majeurs** : sont présents en quantités substantielles, comme le lait, le sucre, les graisses et l'eau.
- **Composants mineurs** : sont présents en petites quantités tels que les émulsifiants, les stabilisants, les colorants et les arômes.
- **Ingrédients extra**, comme le chocolat, les gaufrettes, les morceaux de fruits, les noix, etc. (**Scholten, 2013**)

Tableau N°03 : Ingrédients typiques d'un mélange d'une crème glacée simple

Ingrédient	Quantité (g/ 100 g)
eau	63
Sucre	15
La poudre de lait non grasse	11.5
La matière grasse	10
Émulsifiant-stabilisant	0.5

Afin d'obtenir le bénéfice maximal des composants de la crème glacée, il est important de comprendre leur rôle, leur performance, leur interaction et leur limite, ainsi que leur proportion d'utilisation optimale (**Julien, 1985**).

III.4.1 Lait

Le lait et les produits laitiers sont les principaux ingrédients utilisés dans la fabrication de la crème glacée, ils sont la source de matières grasses laitières et de matières sèches dégraissées du lait (**Board, 2006**) qui regroupent les protéines, le lactose et les minéraux (**Ciobanu, 1976**). Les variables liées aux ingrédients laitiers exerçant une influence profonde sur la saveur et la texture du produit congelé (**Kilara et Chandan, 2007**). Ils sont également

responsables d'une partie de la dépression du point de congélation et d'une augmentation de la viscosité.

En outre, le calcium est également un élément important de la valeur nutritionnelle des produits laitiers et peut être augmenté pour soutenir les allégations nutritionnelles (**Tharp et Yong, 2012**).

III.4.2 Matière grasse

III.4.2.1 Matière grasse laitière

Traditionnellement, la matière grasse du lait a été utilisée dans la production de crème glacée, sous forme de crème, de lait ou sous forme de graisse de lait anhydre ou d'huile de beurre (**Ludvigsen, 2014**). Le seuil minimum en matières grasses laitières est passé en 2008, de 8 % à 5 % (**DGCCRF, 2016**).

La matière grasse laitière est essentielle, car elle fournit à la crème glacée sa saveur riche, douce, pleine et crémeuse. La graisse augmentera également la viscosité du mélange et fournira une glace plus fluide (**Bot et al., 2003**). En plus, les triglycérides de la matière grasse laitière fondent sur une large gamme de températures. Une partie de la graisse butyrique se transforme presque en beurre pendant l'agitation, ajoutant une texture unique à la crème glacée (**Quellen-Field, 2007**). Au cours de la congélation et l'agitation dans le cylindre du congélateur, les globules gras sont exposés à la force de cisaillement qui provoque leurs éclatements, en donnant une coalescence partielle (**Bot et al., 2003**).

III.4.2.2 Graisses végétales

L'utilisation de graisses autre que la graisse du lait est interdite par la loi dans un grand nombre de pays. Cependant, elles sont autorisées à être utilisées au Royaume-Uni, la Suède, la Belgique, le Danemark et les Pays-Bas, à condition qu'elles présentent un point de fusion inférieur à 37 °C, pour éviter qu'une sensation "accrochée" soit laissée dans la bouche.

Les graisses les plus couramment utilisées sont l'huile de palmiste partiellement hydrogénée et l'huile de noix de coco, mélangées convenablement pour donner une gamme de fusion satisfaisante. Des arômes appropriés doivent être ajoutés selon les besoins, car ces huiles sont généralement fades. De plus, l'addition de graisses et d'huiles non originaires du lait doit être mentionnée sur l'étiquette (**Papademas et Bintsis, 2005**).

III.4.3 Sucre

Le sucre, souvent le saccharose, est essentiel au goût et à la dépression du point de congélation. Très peu de sucre peut provoquer la formation de trop de glace, trop de sucre rend souvent la crème glacée très douce. Pour remédier à cela, une partie du saccharose est remplacée par un substitut tel que le sirop de glucose, qui est moins doux et conduit à une plus grande dépression du point de congélation (**Walstra et al., 2005**).

III.4.4 Stabilisants

Agents épaississants constitués de macromolécules à poids moléculaire élevé (hydro colloïdes, polysaccharides comme xanthane, l'amylose ou l'amylopectine de l'amidon, des gommes variées comme le guar ou la caroube, des protéines, etc.) qui fixent l'eau dans des structure de types gel (**Perez, 2001**), ces substances affectent également la consistance et en conséquence le transfert de chaleur pendant la congélation (**Walstra, 2005**).

III.4.5 Emulsifiants

Les émulsifiants sont des molécules à la fois hydrophiles et hydrophobes qui se fixent à l'interface huile-eau, la partie hydrophobe de l'émulsifiant est constitué d'acides gras et la partie hydrophile peut être constituée de glycérol, parfois estérifiée avec les acides, acétique, lactique, tartrique ou citrique (**Tirard collet, 1996**).

Petites molécules tensio-actifs généralement intégrées avec les stabilisants dans les mélanges dont leur fonction est très différente. Les émulsifiants utilisés dans la fabrication de la crème glacée sont de deux types principaux: les mono- et di glycérides et les esters de sorbitan. De ce dernier, le polysorbate est un promoteur très fort de la déstabilisation des graisses dans la crème glacée et est utilisé dans de nombreux mélanges de stabilisants commerciaux (**Goff, 2016**).

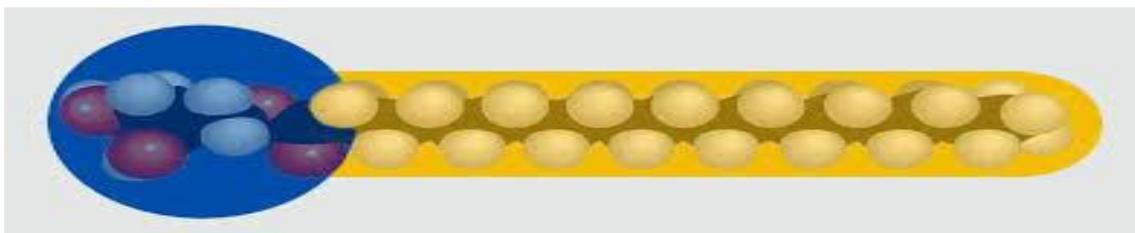


Figure N°11: Représentation schématique de la molécule d'un émulsifiant

Les principaux types d'émulsifiants utilisés dans les crèmes glacées sont le mono stéarate de glycérol, les polysorbates et le mono stéarate de glycérol, le polysorbate et le

mono palmitate de glycérol qui aident à la stabilisation du mélange en déversant les protéines de la surface des gouttelettes de graisse (**Msagati, 2012**). Les émulsifiants ont également un effet sur la taille des cristaux de glace et autres desserts congelés contenant de la matière grasse.

Cette dernière est présente dans un état complexe où une partie est déstabilisée. Les émulsifiants sont utilisés pour favoriser cette déstabilisation/coalescence partielle permettant ainsi la distribution et le développement des bulles d'air stables.

III.4.6 Air

L'air, qui est incorporé à débit variable dans le mix, a été préalablement filtré. Il remplit plusieurs rôles principaux dans les glaces. C'est ainsi que lorsque le taux de foisonnement augmente, on constate une réduction de la taille des cristaux de glace et des bulles d'air, ce qui contribue à une amélioration de la texture du produit fini. La présence d'air dans les glaces permet d'alléger la valeur énergétique de celles-ci, de même que leur prix de revient. C'est la raison pour laquelle la glace est un des rares produits alimentaires solides vendus au litre.

L'air étant un isolant thermique, il confère à la glace une meilleure résistance à la fonte lors d'une élévation de température et procure une moindre sensation de froid, qui est désagréable lors de la dégustation.

III.4.7 Colorants et arômes

Les arômes sont ajoutés pour augmenter l'acceptabilité et améliorer la qualité sensorielle, et les colorants pour améliorer son apparence et identifier l'arôme utilisé. Ces colorants et les arômes doivent être ajoutés au mélange après la pasteurisation (**Pruthi, 1999**).

III.4.8 Épaississants et gélifiants

Dans le but de diminuer la quantité d'eau libre congelable dans les préparations, on peut recourir à l'emploi de ces agents texturants. De nombreux additifs sont autorisés par la réglementation tels que les alginates de sodium (E401), de potassium (E402), et d'ammonium (E403), l'agar-agar (E406), la farine de graines de caroube (E410), la farine de graines de guar (E412), la pectine (E440 i), la pectine amidée (E440 ii), les carraghénanes (E407), la gomme xanthane (E415) et la carboxy méthyl cellulose (E466) (**Boutonnier, 2001**).

III.4.9 Acidifiants

La correction du pH du milieu peut être réalisée par addition d'acides organiques ou de leur sel. C'est ainsi que les correcteurs d'acidité suivants sont autorisés : l'acide citrique (E330) ainsi que ses sels tels que les citrates de sodium (E331), de potassium (E332), de calcium (E333) (**Boutonnier, 2001**).

III.5 Propriétés physico-chimiques des mélanges

III.5.1 Viscosité

Qui mesure la résistance à l'écoulement est une caractéristique essentielle des mélanges. Une façon rapide et simple de mesurer la viscosité est de déterminer le temps mis une pipette pour se vider, comparativement à l'eau un mélange met 50 à 300 fois plus de temps. La viscosité influence le rendement, c'est-à-dire l'incorporation d'air.

Dans un mélange à faible viscosité, la formation des bulles d'air se fera difficilement. Par contre, un mélange trop visqueux nuit au fouettage. Par ailleurs, un mélange plus visqueux se pompe moins bien ce qui va nuire à son transfert dans l'usine (**Tirard collet, 1996**).

III.5.2 Acidité

L'acidité est souhaitable pour les sorbets, dans le cas des crèmes glacées, une acidité trop élevée peut entraîner des problèmes majeurs : le mélange se déstabilise rapidement, les rendements diminuent et la fonte de la crème s'accompagne d'une séparation du sérum. (**Tirard collet, 1996**).

III.5.3 Densité

La densité du mélange se situe entre 1.05 et 1.13. Elle se détermine en pesant un volume fixé ou en utilisant un hydromètre. Cette donnée est particulièrement utile pour contrôler le volume d'air ajouté et donc le rendement (**Tirard collet, 1996**).

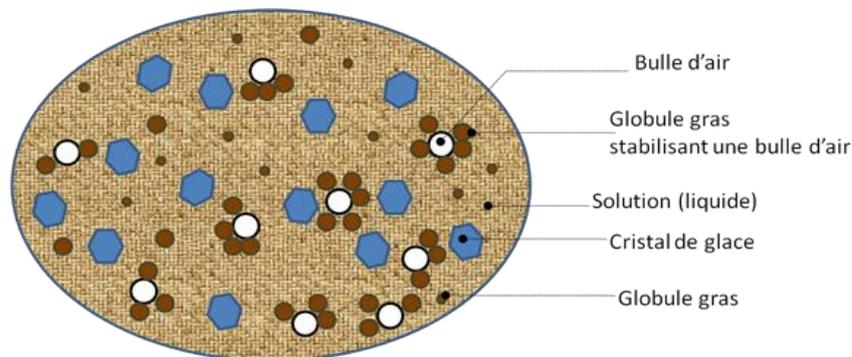
III.5.4 Quantité de solide

Dans les sorbets plus particulièrement cette quantité est directement reliée au solide soluble qui va jouer un rôle essentiel dans l'aptitude du mélange à la congélation et au foisonnement. Les solides solubles sont mesurés par réfractomètre (**Tirard collet, 1996**).

III.6 Structure de la crème glacée

La crème glacée est une dispersion colloïdale complexe constituée de particules de crème glacée et de bulles d'air, c'est une émulsion (ou dispersion) de graisse semi-solide, d'agrégats de protéines, de sucres et de modificateurs de viscosité (polysaccharide). L'émulsion stabilisée par les protéines est rapidement refroidie de sorte que la graisse commence à cristalliser et à devenir des particules semi-solides (**Karaman et Pashley, 2005**).

Les éléments structurels de la crème glacée sont des cristaux de glace de diamètre de 50 μm , de bulles d'air de 60-150 μm de diamètre, des globules gras de 5-10 μm . La matière grasse est principalement attachée aux bulles d'air (figure 09). Les bulles d'air ont une fonction triple : ils réduisent la valeur nutritionnelle, ramollissent le produit et empêchent une forte sensation de froid pendant la consommation (**Belitz et al. 2009**).



Structure schématique de la glace

Figure N°12 : schéma représentant la structure de la crème glacée (**Scolten et Peters, 2013**).

III.7 Microbiologie de la crème glacée

La crème glacée est un produit à base du lait, est un bon support pour la croissance microbienne en raison de la valeur nutritive élevée, pH voisin de la neutralité (pH ~ 6-7) et la longue durée de conservation. (**FEHD, 2001 et Mahmud-Hossain, 2012**). En outre, la qualité de la crème glacée dépend de facteurs extrinsèques qui incluent la fabrication, de même que des facteurs intrinsèques qui incluent la proportion d'ingrédients utilisés. Les principales sources de contamination microbienne des crèmes glacées incluent l'eau et le lait cru, alors que les sources secondaires incluent les agents aromatisants, la manipulation des ustensiles.

On a signalé que la source possible de ces microorganismes dans les crèmes glacées comprenait les matières premières utilisées pour la composition de la crème glacée, telles que le lait et le lait en poudre, la crème, les aromatisants et les substances colorantes, ainsi que

l'air contaminé pendant le traitement de la crème glacée (**Khalil et al., 2009**), bien que les étapes de pasteurisation, de congélation et de durcissement dans la production puissent éliminer la plupart des dangers microbiens, mais de nombreux dangers pour la santé persistent en raison de diverses conditions.

De nombreux psychrophiles et microorganismes psycho tolérants comme *listeria monocytogens*, *Salmonella* (**Mahmudhossain, 2012 et Pal et al., 2015**), staphylococcus aureus, *Bacillus*, *Shigella*, *Streptococcus*, *Pseudomonas*, *Campylobacter*, *Brucella* (**Mahmudhossain, 2012**) et *Yersinia enterocolitica* sont généralement présents dans la crème glacée et peuvent survivre dans les aliments mêmes à basse température. En outre, la présence de coliformes dans des produits congelés comme la crème glacée est une indication de contamination post-pasteurisation (**Pal et al., 2015**).

III.8 Technologie de la crème glacées

III.8.1 Réception de la matière première

Selon leur forme, les matières premières sont stockées en cuves silos ou sacs. L'organisation de la réception dépend de la capacité de l'unité de production. Les produits secs utilisés en quantités relativement limitées, tels que la poudre de lait, les stabilisants et les émulsifiants, la poudre de cacao, etc. ..., sont généralement livrés en sacs. Le sucre et la poudre de lait peuvent être livrés en conteneurs et acheminés par air comprimé vers des silos, la matière première en vrac telle que le sucre et la poudre de lait peuvent être vidés par des machines spéciales (**Bylund, 1995**).

III.8.2 Formulation

Il convient de déterminer minutieusement le poids et/ou le volume de chacun des ingrédients avant de les mélanger. Pour obtenir un mélange bien équilibré (**Bylund, 1995**)

III.8.3 Pesage, dosage et mélange

En général, tous les ingrédients secs sont pesés, alors que les ingrédients liquides peuvent être pesés ou dosés au moyen de compteurs volumétriques.

Dans les unités à petit débit et à faible production, les ingrédients secs sont généralement pesés et introduits manuellement dans les cuves de mélange.

Ces cuves sont conçues pour le chauffage indirect et équipées d'agitateurs efficaces. Les grosses unités de production utilisent des systèmes discontinus ("par batch") automatiques, souvent construits sur mesure pour répondre aux spécifications d'utilisateurs (**Bylund, 1995**).

III.8.4 Pasteurisation

La pasteurisation est effectuée par un processus de chauffage, souvent à des températures d'environ 70 °C pendant 10 à 30 minutes, elles sont supérieures à celles du lait ordinaire, car les crèmes sont riches en matières grasses et en sucres qui ont tendance à protéger les bactéries contre le traitement thermique (**FEHD, 2001**). Le but principal de la pasteurisation est d'éliminer les agents pathogènes dans le mélange de la crème glacée pour rendre le produit sûr à consommer (**Mohan et al, 2014**), le chauffage affecte également la structure physico-chimique du mélange, en fondant l'émulsifiant et activant les stabilisants pour qu'ils soient introduits dans la solution colloïdale de la crème glacée.

Les protéines du lactosérum présentes dans la MSD du lait sont partiellement dénaturées et se déforment en exposant la portion lipophile de la molécule à la matière grasse, en conséquence, les protéines du petit-lait commencent à agir en tant qu'émulsifiants tandis que, en même temps, la capacité de liaison à l'eau est augmentée. La dénaturation augmente également le nombre de sites de liaison disponibles pour les interactions protéines/hydro colloïdes et augmente ainsi l'action de stabilisants tels que les carraghénanes. La pasteurisation est généralement bénéfique à la qualité de la crème glacée, mais un traitement thermique excessif entraîne une détérioration organoleptique inacceptable (**Varnam, 2012**).

III.8.5 Homogénéisation

Ce processus réduit la taille des globules gras et produit un mélange homogène. Les refroidisseurs refroidissent le mélange à une température de 40 °C au plus froide. Après le refroidissement, le mélange peut aller directement au freezer ou à de petits réservoirs où des arômes comme la vanille ou le chocolat sont ajoutés (**Webb et Arbruckle, 2012**).

III.8.6 Maturation

Un temps de maturation de 4 heures ou plus est recommandé après le traitement du mélange avant la congélation. Cela permet l'hydratation des protéines et des stabilisants du lait (une certaine augmentation de la viscosité survient pendant la maturation), la cristallisation des globules gras et le réarrangement de la membrane, pour produire une texture plus lisse et un produit de meilleure qualité. La température du mélange doit être

maintenue aussi faible que possible (au-dessous de 4 °C) sans congélation (**Goff et Hartel, 2004**).

III.8.7 Foisonnement

Les propriétés de texture uniques et la sensation en bouche de ces produits proviennent des petites bulles d'air dispersées. Dans la plupart de ces produits, les protéines sont les principaux agents tensio-actifs qui aident à la formation et à la stabilisation de la phase gazeuse dispersée. En général, les mousses stabilisées par des protéines sont formées par le soufflage ou l'agitation d'une solution de protéines. La propriété moussante d'une protéine se réfère à sa capacité à former un mince film résistant aux interfaces gaz-liquide de sorte que de grandes quantités de bulles d'air peuvent être incorporées et peuvent être stabilisées.

Le taux de foisonnement peut être exprimé comme suit (**Fennema, 1996**).

$$\text{Foisonnement} = \frac{\text{volumedelamasse} - \text{volumeduliquideinitiale}}{\text{volumeduliquideinitial}} \times 100$$

III.8.8 Congélation/surgélation

La congélation est un procédé en deux étapes. Dans la première étape, la température est réduite à -6 ou -7 °C sous agitation pour incorporer l'air et donner un produit aéré. La deuxième étape, qui est beaucoup plus lente environ 2-5 h, n'implique aucune incorporation d'air et se déroule dans un état de repos dans une pièce de durcissement ou un tunnel, la crème glacée quittant le freezer est conditionnée directement dans l'emballage final (**Varnam, 2012**) et transféré au processus de durcissement ou surgélation finale.

Cette étape a pour principaux objectifs de poursuivre la cristallisation de l'eau libre congelable, ce qui nécessite un abaissement de la température à cœur à -20 °C, et la stabilisation microbiologique du produit fini. Compte tenu du fait que le produit est immobile, massif et souvent conditionné dans un emballage constituant une barrière à l'échange thermique, on utilise des températures relativement basses, comprises entre -35 et -45 °C, ainsi que des vitesses d'air et des coefficients de brassage élevés. Les équipements les plus rencontrés en industrie sont des tunnels dynamiques (**Boutonnier et Tirard-Collet, 2002**).

III.8.9 Emballage et stockage

Pour assurer une bonne conservation, la chaîne du froid doit être respectée : les produits sont stockés à -20 °C et transportés à -25 °C/ -30 °C pour finir dans le congélateur familial à -18 °C (**Jeantet et al., 2008**).

La rupture de la chaîne du froid produit des fusions superficielles, se traduisant par des déformations, des pertes de foisonnement et une texture sableuse due à la cristallisation du lactose et à la croissance des cristaux de glace (**Jeantet et al. 2008**).

Les opérations unitaires, leurs types et leurs rôles ont été résumés dans le (**Tableau N°04**)

Tableau N°04 : Etapes de fabrication de la crème glacée (**Branger, 2007**).

Opération unitaire	Type d'opération	Rôles
Mélange des ingrédients	Mélange solide/liquide	Faciliter la dissolution des poudres. Baisser la viscosité
Homogénéisation	Réduction de la taille	Réduire la taille des globules gras pour empêcher la coalescence des nouveaux globules formés. Disperser les éléments de la suspension. Désagréger les agrégats Stabiliser l'émulsion
Pasteurisation	Stabiliser par la chaleur	Détruire tous les microorganismes pathogènes et une grande partie de la flore d'altération Dénaturer certaines protéines Solubiliser certains agents de texture.
Maturation	Stabiliser par le froid	Cristalliser partiellement la matière grasse Parfaire l'hydratation des protéines du lait et des stabilisants.

Foisonnement	Mélange liquide/gaz	Disperser du gaz pour rendre la texture aérée.
Glaçage	Stabilisation par le froid négatif et mélange	Cristalliser une partie de l'eau du mélange. Répartir les bulles d'air. Libérer la matière grasse liquide qui va former un film autour des bulles d'air pour les stabiliser. Texturer le produit.
Formage	Conditionnement	Doser la crème glacée dans les contenants.
Surgélation	Stabilisation par le froid négatif	Poursuivre la cristallisation de l'eau libre congelable. Pour stabiliser la mousse. Stabiliser le produit de point de vue microbiologique. Stabiliser la texture du produit dans le temps.

III.9 Les effets de la crème glacée sur la santé

La crème glacée stimule l'activité des PPAR α et β (nuclear Peroxosome Proliferator-Activated Receptors) jouant un rôle dans la régulation énergétique de l'homéostasie, incluant le métabolisme des glucides et des lipides, les réponses inflammatoire, la prolifération et la différenciation cellulaire (**Shanmugam. S et al., 2009**).

L'enrichissement de la crème glacée avec des fibres alimentaires améliore efficacement son aspect nutritionnel, physiologique et ses fonctionnalités en influençant les propriétés rhéologique et thermiques du produit fini (**Soukoulis et al ., 2008**).

La crème glacée est considérée comme véhicule de pro-biotique (**Ranadheera et al ., 2003**) également elle est considérée comme étant impliquée parmi les facteurs de risque du cancer du colon qui est due au saccharose, ce qui suggère une hypothèse selon laquelle le calcium pourrait avoir un effet protecteur des risques du saccharose (**Bostick et al.,1993**).

III.10 Recommandations

Les glaces font partie des produits sucrés et sont donc placées dans la pointe de la pyramide alimentaire de la Société Suisse de Nutrition (SSN). Les recommandations sont une « consommation avec modération » de par leur richesse énergétique. Cependant, les glaces et les sorbets peuvent tout à fait faire partie de l'alimentation équilibrée. Elles peuvent se manger en dessert ou en collation dans l'après-midi. Selon l'intensité de notre faim, on choisira le type et la taille de notre glace **(Berne, 2011)**.

PARTIE II
Etude
Pratique

CHAPITRE I

Evaluation hygiénique

I.1 Présentation de l'unité « Génie glace »

I.1.1 Situation géographique

L'entreprise Gini glaces est située dans la localité de FREHA, à 30 Km de Tizi-Ouzou. Elle s'étale sur une superficie de 10.000Km²

I.2.2 Présentation de l'unité

L'unité « Gini Glace » est une entreprise privée familiale à responsabilité limitée Sarl sous forme d'un établissement pour fabrication des crèmes glacées.

L'entreprise a été créée en 1987 pour se spécialiser dans la production des crèmes glacées.

En termes de capacité de production, Gini glace atteint quelque 30.000 litres de mix /jour en pleine saison et ce grâce à un effectif de 300 employés composés de professionnels formés en interne.

Présente sur le territoire national, Gini Glaces dispose d'une douzaine de dépôts principalement dans les grandes villes telles que ; Oran, Annaba, Alger, Constantine, Tlemcen et autres. Ces points de dépôt sont approvisionnés par une flotte de 80 véhicules spécialement aménagés pour le transport des crèmes glacées.

I.3.3 Présentation des laboratoires

L'unité Gini Glace possède trois laboratoires chargés de l'analyse physico-chimique, de l'analyse microbiologique et du traitement des eaux.

I.3.3.1 Laboratoire de physico-chimique

Le travail est en équipe et surface qui veillent à suivre toutes les analyses physico-chimique nécessaire : extrait ses total, la teneur en matière grasse, taux de protéines, la viscosité, le PH, les poids, etc.

I.3.3.2 Laboratoire de microbiologie

Ce laboratoire veille à suivre toutes les analyses microbiologique qui portent essentiellement sur la recherche et le dénombrement des flores et des germes pathogènes nocifs pour la santé de l'homme les plus représentatives : comme les coliforme totaux et fécaux, staphylocoques, levure, moisissures, clostridium, salmonelles, germes aérobie à 30°C.

I.3.3 Laboratoire de traitement des eaux et emballages

Le suivi permanent des eaux de lavage et utilisées dans le processus de fabrication des produits. Le suivi de l'emballage et sa conformité.

Le profil de l'entreprise est présenté dans le tableau N° 05.

Tableau N°05 : Profils de l'entreprise

Forme juridique	SNC
Début d'activité	1987
Propriétaires	Groupe Nait Kaci Issiakhen
Nombre d'employés	250-300
Clients principaux	48 willayas
Exportation	Néant
Certification	HACCP en cours

I.2 But et champ de la démarche

Notre étude porte sur l'élaboration d'un plan HACCP pour la fabrication des crèmes glacées au sein de l'unité « Gini-Glace ».

Elle consiste en premier lieu en la vérification de la mise en place des préalables à ce système, puis réaliser les étapes de la démarche HACCP en vue d'identifier, analyser et maîtriser les dangers portant atteinte à la sécurité du produit.

Cette étude englobe le processus de fabrication depuis la réception de la poudre du lait (Matière première) jusqu'au stockage à froid des glaces.

Tableau N°06: Fiche technique déterminant le champ d'étude.

Nom de l'unité	Géni Glace
Nom de l'étude	Mise en place de système HACCP
Produit concerné	Les crèmes glacées
Champ de l'étude	
-Limite en amont	-Réception et stockage des matières premières.
-Limite en aval	-Stockage à froid et distribution du produit fini.
Date de l'étude	Avril-Mai 2019

Nature des dangers à considérer	-Danger biologique -Danger microbiologique -Danger physique -Danger chimique
Objectif	Assurer la sécurité et la salubrité du produit fini.

I.3. Evaluation des BPH au sein de l'unité

Pour étudier la mise en œuvre des BPH dans le contexte HACCP , nous avons utilisé un questionnaire d'hygiène de l'entreprise qui nous a servi de repère pour fixer les points essentiels à relever de cette étude et d'évoquer toutes les questions relatives à chacun des axes cités ci-dessous. Parfois, nous avons la réponse à certaines questions en les posant au personnel de l'atelier.

A la suite de nos différentes observations, nous proposons un programme de prévention et d'assurance de l'hygiène, pilier fondamental dans l'application du système HACCP en vue d'assurance la salubrité des produits et fournir aux marchés des produits sains et sûr gardant toutes les composantes de leur qualité

I.3.1. Bâtiments locaux

L'évaluation de l'état d'hygiène des bâtiments au sein de l'unité est illustrée dans les tableaux ci-dessous.

I.3.1.1. Extérieur de bâtiment

Tableau N°07 : Evaluation de l'état de l'extérieure di bâtiment

Paramètres	Etat	Mesure préventives
Extérieur du bâtiment	-Le pourtour du bâtiment est constitué de pelouse et de terre.	-Pour éviter l'introduction de la poussière et de la boue dans le périmètre du bâtiment les chemins et stationnement doivent être : -Goudronnés, bétonnés -Bien entretenus

		-Dépourvu de mauvaises herbes pouvant pour les nuisibles.
--	--	---

I.3.1.2.Intérieur du bâtiment

Tableau N°08 : Evaluation de l'état de l'intérieur du bâtiment

Paramètres	Etat	Mesure préventives
Jonction des surfaces	-Les jonctions sont absentes	-Il est conseillé, voir obligatoire, d'aménager ces arrondies afin d'assurer une bonne étanchéité.
Sols	-Ils présentent quelques crevasses.	-Les sols doivent être faits de matériaux durables, étanche lisses, nettoyages et ne doivent pas être crevassés. -Prévoir des pentes correctes des sols 1à 2 % et uniformes.
Fenêtres	-Elles sont dotées d'un simple vitrage	-A double vitrage pour limiter la condensation de vapeur
Portes	-Les portes sont souvent ouvertes et se ferme manuellement.	-Veiller à ce que les portes soient maintenus fermées. -Prévoir des portes à commande automatique.
Eclairage	-Les caches étanches constituent des lieux d'accumulation de débris et de poussières.	-Ils doivent être accessibles au nettoyage
Murs	-Bien lisse et facile a nettoyé	-Veilliez un entretien continu.
Ambiance	-Présence de levure et de moisissures -la qualité de l'air est plus au moins bonne	-Installer un ventilateur (extracteur de vapeurs) au dessus de la pasteurisation -Désinfecter régulièrement l'ambiance de travail.

		-Placer des hygromètres là ou cela est nécessaires (contrôle). les locaux doivent être équipés par un système de filtration de l'air afin de maitriser sa qualité.
Conception et construction	-Marche en avant non respectée -Absence de SAS permettant l'accès du personnel à chaque zone	-Respecter la marche en avant - Concevoir des SAS de mise à niveau de contamination

I.3.2 Nettoyage et désinfection

L'évaluation de l'état de nettoyage et de désinfection au sein de l'unité

Tableau N°09: Evaluation du fonctionnement de nettoyage et de désinfection

Opération	Etat	Recommandation
Nettoyage à sec	Absence	/
Nettoyage et Désinfection	- Nettoyage régulier (quotidien pour le matériel et hebdomadaire pour l'atelier de fabrication). -Absence de plan de nettoyage et de désinfection pour les locaux -Absence de pièges lumineux détectant les insectes .	-Se munir d'un plan de nettoyage et de désinfection -Installer des pièges lumineux pour détecter les insectes ; -Vider et nettoyer fréquemment les centenaires à déchets. -Prévoir un système d'évacuation des eaux de rinçages
Personnel chargé de nettoyage	-L'entreprise fait appel à une société de service pour le nettoyage et la désinfection	- Mettre un responsable, -Afficher des consignes et instructions de ce travail pour un meilleur entretien

I.3.3 Personnel

L'évaluation de l'état du personnel au sein de l'entreprise est illustrée dans le tableau N°10 :

Tableau N°10: Evaluation de l'état général du personnel

Caractères	Etat	Mesure préventives
Suivi médical	-Négligence des visites médicales.	-Exigence de visites médicales avant embauche et suivi de l'état sanitaire du manutentionnaire en faisant des contrôles médicaux réguliers.
Comportement	-Présence d'affichage indiquant les consignes d'hygiène et les mesures à prendre dans un local de production. -Présence de quelques éléments non rasés dans la salle de production.	-Formation du personnel aux BPH-BPF -Sensibilisation du personnel au rôle d'hygiène dans les industries alimentaires.
Hygiène	-Absence de protocole de lavage des mains et non-respect de la fréquence de celui-ci. -Absence d'essuie-mains et de brosses à ongles. -Nombre insuffisant de lavabos dans le local de fabrication	- Afficher le protocole de lavage des mains. -Assurer un nombre suffisant de postes de lavages des mains pour l'ensemble du personnel.
Tenues de travail	-Etat des tenues de travail satisfaisant -Circulation du personnel avec leurs tenues de travail dans l'usine.	-Porter une tenue de travail propre et complète : Charlotte et pantalon (coton, blanc), gants, chaussures de sécurité fermé, blanches) - Inciter le personnel au maintien de la propreté de la tenue de travail en leur promettant des primes (créer une concurrence entre les travailleurs)

I.3.4 Matériel et désinfection

L'évaluation générale du matériel ou de l'équipement utilisé au sein de l'unité est indiquée dans le tableau N° 11 :

Tableau N°11 : Evaluation générale du matériel

Matériel	Etat	Mesures préventives
Moyenne de transport	<ul style="list-style-type: none"> -Camion réfrigérés a usage uniquement alimentaire. -Nettoyage en cas d'introduction de souillures dedans. -Nettoyage des citernes après chaque réception des mixe 	<ul style="list-style-type: none"> -Mettre en place un programme régulier de nettoyage et de désinfection. -Contrôle effectué du nettoyage (à l'élaboration).
Machines	<ul style="list-style-type: none"> -En acier inoxydable, lisses faciles a nettoyer, résistants a la corrosion. 	<ul style="list-style-type: none"> -Mettre en place un programme quotidien et régulier d'entretien, de nettoyage et de désinfection.
Cuve de réception	<ul style="list-style-type: none"> -Cuve couverte, entretenue. 	<ul style="list-style-type: none"> -Vérification de la propreté des cuves avant la réception de mix.
Pasteurisation	<ul style="list-style-type: none"> -Pasteurisation a 85°C, entretien quotidien, nettoyage et désinfection après chaque utilisation. 	<ul style="list-style-type: none"> -Suiwie de conseils d'entretien et d'utilisation du fournisseur.
Matériel utilisé dans la salle de fabrication	<ul style="list-style-type: none"> -Matériel en acier inoxydable 	
Chambres froides	<ul style="list-style-type: none"> -Réfrigérée et suffisamment Grandes -Munie de dispositifs de mesure et d'enregistrement de température 	<ul style="list-style-type: none"> -Mettre en place un plan de contrôle de ces installations. -Nettoyage quotidien.
Poste pour lavage des mains	<ul style="list-style-type: none"> -Nombres insuffisants -Absence d'essuie mains. 	<ul style="list-style-type: none"> -Placer des laves mains à l'entrée de la zone de production. -Prévoir des distributeurs de savon liquide bactéricide et désinfectant -Assure des lingettes hygiéniques à

usage unique ou essuies main.

I.3.5 Lutte contre les nuisibles

L'évaluation de l'état de lutte contre les nuisible au sein de l'entreprise est rapportée dans le tableau 12.

Tableau N°12 : Evaluation des moyennes de lutte contre les nuisible

Opération	Etat	Mesures préventives
Lutte contre les nuisibles	<ul style="list-style-type: none"> -Présence de nombre réduit d'insecte au niveau de l'unité de Gini Glace. -Le traitement de lutte contre les nuisible est insuffisant -Absence de lampes insecticides 	Mise en place d'un programme de lutte contre les nuisibles

I.3.6 Diagnostic d'hygiène général

I. L'infrastructure du bâtiment

Tableau N°13 : Questionnaire sur l'infrastructure du bâtiment

Question N°	QUESTIONS	Réponse	
		OUI	NON
1	L'entreprise est-elle située : a- Dans une zone industrielle ? b- Près d'un cours d'eau ? c- Près d'une zone boisée ? d- Près d'une zone urbaine ? e- Près d'une autoroute ?	X X	X X X
2	Le pourtour de l'unité est-il situé dans une zone de stockage de déchets ?		X
3	-L'infrastructure du bâtiment applique les règles de marche en avant ? (prévention de contamination croisées) sont- elle respectées ?	X	
4	Les sols ont une pente pour l'évacuation des eaux usées et pour faciliter le nettoyage ?	X	

5	-La nature de matériaux utilisés pour le sol. -Le sol a des siphons en aciers inoxydables ? -Le nombre des siphons est suffisant ?	X X	
6	-La salle de production présente- elle des pédiluves a l'entrée ?	X	
7	Les murs, les sols et les plafonds sont : -Etanches et non absorbant ? -Nature de revêtements ? -Présent- il des fissures ? -La surface est – elle lavable ?	X X X X	
8	La peinture de revêtements des murs et plafonds est – elle : -Claire -Antifongique -Antifongique de meilleure qualité ?	X X	X
9	Existe- t-il des circuits accrochés aux murs tels que les tuyaux d'eau ? Des circuits d'eau, de vapeur ou d'air comprimé au dessus de la zone de production ?	X X	
10	Les circuits électriques accrochés au mur et au plafond sont – ils construits entretenus de manière à éviter toute contamination ?	X	
11	-Le système d'éclairage est- il protégé par un cache ? -Les caches étanches constituent – ils un lieu d'accumulation de débris et de poussières ? -Le niveau d'éclairage est- il adapté a la nature et a la précision des tâches à exécuter ?	X X	X
12	Les différentes zones de l'usine sont – elles : -Séparées -Distinctes	X X	
13	Les différentes zones de l'usine sont – elles : -sol- mur -Mur – mur -Mur –plafond	X X	X
14	Existe- il un SAS permettant l'accès du personnel a chaque zone de fabrication ?	X	
15	Les portes sont – elles : -A surface lisse ? -Non absorbantes -Automatique -Vitrées	X X X	X
16	Il existe des fenêtres ouvertes : Dans la salle de fabrication ? Dans la salle de conditionnement ? - a double vitrage ?		X X X

	- Avec rebords ? - Bien ajustées ?	X X	
17	Existe –t-il des fenêtres brisées ?		X
18	Les escaliers sont –elle construites de manière a évité toute contamination		X
19	Les WC sont suffisamment éloignés des zones de fabrication ? Impeccable ? Séchage a mains ?	X X	X
20	L’unité possède-t-elle des vestiaires ? -Séparées de la zone de production ? -En nombre suffisants ? -Equipés de douches ?	X X X X	
21	-Les lieux sont- ils bien ventilés ? Existe t- il un système de filtration d’air ? -L’eau est –elle traitée avant utilisation ? -Fréquence de contrôle de l’eau ? fréquent	X X X X	
22	-Existe –t-il une salle de stockage pour la matière première (poudre de lait, emballages,.....) ? -Les conditions de stockage sont –elles favorables ?	X X	
23	-L’entreprise possède –t- elle un laboratoire interne ? -Les analyses physico-chimiques ? -Les analyses microbiologiques ? -Est –il espacé et équipé ? -Existe –t-il une séparation entre la salle d’analyse et celle de lecture ? L’entreprise fait –elle appel a un laboratoire externe ? Les comptes rendus sont –ils conservés et archivés ?	X X X X X X X	
24	Les lieux sont- ils bien ventilés ? Existe t- il un système de filtration d’air ? -L’eau est –elle traitée avant utilisation ? -Fréquence de contrôle de l’eau ? fréquent	X X X X	

II. Personnel

Tableau N°14 : Questionnaires sur le personnel

Question N°	QUESTIONS	Réponse OUI	
		OUI	NON
1	La formation de base est – elle réalisée a l'embauche ?	X	
2	Les règles ou consigne générales d'hygiènes et de sécurité sont – elles correctement affichées ?	X	
3	-Le personnel de maintenance suit- il les consignes inhérentes au personnel de l'usine pour les conditions d'accès aux locaux de production ?	X	
4	Est-il interdit de : -Boire sauf dans les salles désignées a cette fin ? -Manger des aliments dans la zone de production ? -De fumer dans les zones de manipulation des denrées alimentaires ?	X X X	
5	Les vêtements de ville sont ils déposés dans les zones l'établissement ou a lieu la manipulation des denrées alimentaires ?	X	
6	Le port des vêtements de travail et les accessoires appropriés ('couvre-barbe, gants, masque, couvre cheveux, bottes, etc. ...) sont ils indispensables dans les locaux de manipulation des denrées alimentaires ?	X	
7	Existe- t- il des personnes travaillant : -en tenue de ville ? -avec des chaussures de ville ?		X X
8	La tenue de travail est –elle composée de manière cohérente en fonction de la criticité du poste de travail ?	X	
9	La tenue de travail possède-t-elle des poches en dessus de la taille ? Sont- elles en nombre limité ?	X X	
10	Le lavage des vêtements est-il réalisé par : a -Une firme extérieure ? b -Une firme intérieure ? c –Le personnel a domicile ?	X	X X
11	Est-ce que les gestes no hygiéniques suivant sont – ils interdits dans la zone de production : a-cracher, tousser, éternuer ? b-se gratter la tête, la figure, les oreilles ? c-Se frotter le front ? d-Se mettre les doigts dans au autour de la bouche ou le nez ? e-Le déplacement inutile du personnel	X X X X X	

12	Les filets à cheveux portés par le personnel couvrent –ils complètement la chevelure ?	X	
13	Le port d'accessoires (bijoux, montre, bracelets) est – il interdit ?	X	
14	Existe –t- il des employés (femme) qui portent le maquillage ?	X	
15	Les employés (hommes) sont – ils rasés ?	X	
16	Existe – t – il un protocole de lavage des mains ?	X	
17	Les mains du personnel portent – elles des ongles coupés courts ?	X	
18	Le lavage et la désinfection des mains et des poignets sont – ils nécessaires : a-A l'arrive et au retour de travail ? b-Après utilisation des toilettes ? c-a la sortie de réfectoire ou des bureaux ? d-Apres chaque absence de lieu de travail ? e-Apres des gestes naturels, mais contaminants tels que : se moucher, toucher, éternuer ? f-Apres avoir mangé et bu ? g-Apres usage du tabac ? h-Apres des l'opération contaminants telles que la manipulation des déchets, poubelles ?	X X X X X X X X	
19	Le personnel Prend –il une douche chaque jour avant de commencer le travail ? Change –il de vêtements de travail chaque jour ?	X	X
20	L'entreprise définit –elle une politique de santé qui impose un rapport médicale à l'embauche	X	
21	Le personnel est –il soumis a des consultations médicales régulières (annuelles) ?	X	

III. Les matières première, produit fini et emballage.

Tableau N°15 : Questionnaire relatif aux matières premières, produit fini et emballage

Question N°	QUESTIONS	Réponse	
		OUI	OUI
1	La matière première subit- elle des contrôles à la réception ? Existe –t-il un schéma de circulation des matières premières ?	X X	

2	Les matières premières sont –elle maintenues a une température : a-Ambiante ? b-Réfrigérée ? c-Froid négatif ?	X X X	
3	Le produit est-il une recontamination après les opérations de fabrication et après emballage ?		X
4	L'alimentation en eau sert- elle : a-La production de vapeur ? b-La production de glace ? c-La production d'eau stérile ? d-Au circuit de refroidissement ?	X X X X	
5	Les adoucisseurs entrant dans la déminéralisation sont-ils contrôlés ?	X	
6	Le système FIFO (first in first Out) est-il respecté pour la livraison et le stockage des matières et produit fini ?	X	
7	Existe-t-il un système de surveillance de l'humidité dans les salles ou l'humidité doit être maîtrisé : a-ponctuel ? b-continu ?	X X	
8	Des méthodes sont –elles mises en œuvre pour garantir l'intégrité de l'emballage ?	X	
9	Existe –t-il schéma de circulation du produit fini a l'extérieur de la salle de conditionnement ?	X	
10	Le produit fabriqué nécessite il des conditions particulière d'humidité dans : a-la salle de fabrication ? b-la salle de salage ? c-la salle d'affinage ? d-la salle d'emballage ?	X X X X	
11	Existe-t-il un cahier de charge des critères physico-chimique et microbiologiques pour la matière première et produit fini ?	X	
12	Existe –t-il des autocontrôles : -pour la matière première ? -pour le produit en cours de fabrication ? -pour le produit fini ? Nature des autocontrôles les : -physico-chimiques ? -microbiologiques ?	X X X X X	

V. Matériel, appareillage et équipement

Tableau N°16: Questionnaire relatif au matériel, appareillage et équipement

Question N°	QUESTIONS	Réponse	
		OUI	NON
1	Les variables sont –elle d'un parfait état d'entretien et de propreté ?	X	
2	Les vestiaires sont –elles : a-Bien aérées et ventilées ? b-Bien séparées des toilettes ? c-Equipés de douches ?	X X X	
3	Mes toilettes sont- elle : a-En parfait état d'entretien et de propreté ? b- En nombre suffisant ? c-Situées a proximité direct des vestiaires ?	X X X	
4	Les locaux sociaux (réfectoire) sont-ils : a-En parfait état d'entretien et de propreté ? b-Bien éclairé et ventilés ?	X X	
5	Existe-t-il un ou plusieurs postes de lavages des mains : a-Dans la zone de production ? b-Dans la zone d'emballage ? c-Dans les toilettes ?	X X X	
6	Les lavabos sont-ils alimentés en eau : a-Chaude ? b-Froide ? c-Chaude et froide ? d-Les robinets sont-ils à commande non manuelle ?	X	X X X
7	Les lavabos sont-ils dotés de tuyaux d'évacuation à siphons reliés au réseau d'égout ?	X	
8	Existe-t-il des distributeurs de savon et/ou désinfectant au près de chaque poste de lavage des mains ? a-Savon antiseptique ? b-Savon doux ? c-Solution alcoolisée ou gel alcoolisée ?	X X X	X
9	Existe-t-il des essuies mains près de chaque poste de lavage des mains ?		X
10	Les essuies mains sont-ils à usage unique (papier hygiénique)	X	
11	Un programme de maintenance est-il déterminé pour :		

	a -Les surfaces ? b-Le matériel ? c-Les machines ?	X X X	
12	Les machines et le matériel sont-ils fabriqués en matériaux résistants à la corrosion ?	X	
13	L'équipement est-il conçu avec des matériaux dont les surfaces et leurs accords sont lisses ?	X	
14	Les appareils de mesure de température sont –ils surveillés ?	X	
15	Tous Les appareils de mesure (thermomètre, PH-mètre,...) font ils l'objet d'un étalonnage ?	X	
16	Des dispositifs pour détecter et retirer tout corps étranger sont-ils mis en place ?	X	

VI. Nettoyage et désinfection

Tableau N°17 : Questionnaire relatif au nettoyage et désinfection

Question N°	QUESTIONS	Réponse	
		OUI	NON
1	Les locaux, équipements, et matériel font-ils objet d'un nettoyage et d'une désinfection ?	X	
2	Existe –t-il un plan de nettoyage et désinfection pour tout les a-Locaux ? b-Equipement ? c-Matériel ?	X X X	
3	Les protocoles de désinfection et de nettoyage pour chaque local et équipement comprennent-ils : a-Produit à utiliser ? b-Matériel à utiliser ? c-Concentration du produit ? d-Méthode de nettoyage ?	X X X X X	
4	Existe-il un espace entre le sol et le mur et les équipements pour réaliser le nettoyage ?	X	
5	Existe-t-il un espace entre le sol, le produit stocké et les &équipement pour faciliter le nettoyage du sol ?	X	

6	Les sols sont-ils nettoyés et désinfectés régulièrement ? a -Les murs ? b-Les plafonds ?	X	X
7	Existe-t-il un plan de dépoussiérage régulier ?	X	
8	Après nettoyage et désinfection, les appareils, matériels et surfaces sont-ils rincés avec l'eau potable ? Un séchage est-il réalisé ?	X	X
9	Faites-vous appel à une société de service pour le nettoyage et la désinfection de vos zones de fabrication ?	X	
10	Existe-t-il un personnel spécifique pour les opérations de nettoyage ?	X	
11	Le personnel de nettoyage et de désinfection a-t-il à sa disposition les équipements adaptés ?	X	
12	Les opérations de nettoyage ont-elles lieu : a-Chaque jour ? b-Chaque fin de lot ?	X X	
13	Le contrôle de l'eau de dernier rinçage est-il réalisé ? Type de contrôle : a-Bactériologique ? b-Physico-chimique ?	X X	
14	Existe-t-il un système de nettoyage en place (NEP) ? Est-il bien maîtrisé ? La nature de l'eau à utiliser ? Est-il réalisé avant et après production ?	X X Chaud X	
15	Des analyses microbiologiques des surfaces des locaux et des équipements sont-elles réalisées ?	X	
16	La zone de stockage des produits de nettoyage et de désinfection est-elle située à l'écart : a-Des matières premières ? b-Des produits finis ? Des articles de conditionnement ?	X X X	
17	Les déchets sont-ils ramassés régulièrement ? a-Chaque jour ? b-Autre ?	X	

VII. Lutte contre les nuisibles

Tableau N°18 : Questionnaire relatif à la lutte contre les nuisibles.

Question N°	QUESTIONS	Réponse	
		OUI	NON
1	Propreté du terrain avoisinant ?	X	
2	Le stockage des déchets : a-Des poubelles fermées ? b-A l'abri des animaux et insectes ? c-Loin des zones de fabrication ?	X X X	
3	Votre produit est-il entreposé ? (ils sont directement)		X
4	L'espace entre les machines et le sol est-il de 40cm minimum (pour faciliter la lutte contre les nuisibles)	X	
5	Existe-il des conventions avec une société de dératisation et désinsectisation ?	X	
6	La matière première est-elle vérifiée systématiquement ?	X	
7	La prévention contre les rongeurs est suffisante ?	X	
8	La suppression des nids sont-elles pratiquées ?	X	
9	Les pesticides sont-ils utilisés pendant les heures de production ?		X
10	Est-ce que les denrées ou les surfaces de travail sont protégées lors de la pulvérisation d'un pesticide dans local ?	X	
11	Les insecticides font l'objet pratiqué régulièrement ?	X	
12	Une liste des produits chimiques utilisés ainsi que leur numéro d'agrément, leur concentration, les méthodes employées et la fréquence d'application et indication sur les produits de lutte ?	X	
13	Le rapport de lutte contre les nuisibles comprend les renseignements suivants : a-La date de relevé ? b-Le nom de personne responsable du relevé ? c-Les résultats du programme d'inspection et les actions correctives qui ont été prises ? d-L'enregistrement des activités de luttes ? c-L'évaluation de l'efficacité du programme ?	X X X X X	
14	Est-ce que l'entreprise possède un manuel où il y a le plan de lutte contre les nuisibles et les fiches techniques de sécurité des produits ?	X	
15	Est-ce que l'établissement utilise des services professionnels spécialisés dans le domaine de lutte contre les nuisible ?	X	

1.4. Etapes préliminaires du système HACCP

I.4.1. Etape 1 : Constituer l'équipe HACCP

Pour élaborer le manuel HACCP et créer les conditions nécessaires pour sa mise en œuvre, un groupe de participants sont choisis en fonction de leurs expériences dans l'entreprise pour constituer une équipe pluridisciplinaire HACCP.

Chacun des membres de cette équipe est responsable de l'exécution de ou des éléments relevant de ses compétences sous la supervision du responsable qualité. Cette équipe comprend :

➤ **Directeur de l'unité**

L'engagement de la direction doit être plein et formel parce que c'est elle qui doit décider de la mise en place du système, financer le projet et soutenir la démarche.

➤ **Responsable de laboratoire**

La centralisation et l'analyse des plaintes des clients et des services sanitaires, après concertation avec le conseiller technique si nécessaire.

La supervision des actions de sensibilisation/formation du personnel sur place; la vérification et l'analyse quotidienne des résultats d'analyse et la coordination de leur traçabilité.

➤ **Responsable de production**

Rassemble expérience, patience et indulgence mais surtout exigence .Il se charge de superviser le travail des employés, de définir les responsabilités d'excursions .Il peut intervenir à n'importe quelle étape de production

I.4.2. Etape 2 : Description du produit

Les données relatives aux différentes matières premières, ingrédients ainsi que le produit fini sont rapportées ci-dessous sous forme de fiches techniques.

1. Matières premières

La seule matière première utilisée dans le processus de fabrication des crèmes glacée dans l'unité de Gini Glace, est la poudre du lait qui est décrit dans la fiche technique rapportée dans le tableau ci-dessous :

Tableau N° 19: Fiche technique comportant les données relatives a la poudre du lait écrémée

Objet	Description
- Nom de la matière première.	La poudre du lait écrémée
- Caractéristiques physiques et chimiques.	<ul style="list-style-type: none"> · Acidité : 17 (°D) · pH : 6.65-6.80 · L'humidité : ≤ 5%
- Composition	protéines de lait, lactose minéraux etc....
- Origine.	-Canada, France etc....
- Méthode de production.	-Transformation du lait issu de la traite (séchage).
- Méthode de conditionnement et de Livraison	- Livraison dans des containers. - En vrac.
- Condition de stockage et durée de vie.	- Durée de 2ans -Milieu, sec, propre et aéré.
- Préparation avant utilisation ou transformation.	-Mélange avec les ingrédients secs. -Pasteurisation 80 à 85°C. -homogénéisation à
- Critères d'acceptation pour la sécurité des aliments.	Microbiologiques : - Germes aérobies à 30°C : 10 ² UFC/ml - Clostridium sulfito-réducteurs à 46°C : 50 UFC/ml : absence - Antibiotiques : absence

2. Ingrédients

Les données descriptives relatives aux ingrédients ajoutés à la matière première, en l'occurrence la poudre du lait, matière grasse végétal, les émulsifions et les stabilisants sont indiquées dans les tableaux suivants :

Tableau N°20 : Fiche technique comportant les données relatives au poudre du lait

Objet	Description
Nom de l'ingrédient	-poudre du lait

Méthode de conditionnement	-emballage
Condition de stockage et durée de vie	- A température ambiante - 2 ans après la date de fabrication -Endroit sec et aéré.

Tableau N°21:Fiche technique comportant les données relatives à la matière grasse végétale.

Objet	Description
Nom de l'ingrédient	-matière grasse végétal (huile de coco)
Méthode de conditionnement	-Emballage
Condition de stockage et durée de vie	- A température ambiante - 2 ans après la date de fabrication -Endroit sec et aéré.

Tableau N° 22:Fiche technique comportant les données relatives aux émulsifions

Objet	Description
Nom de l'ingrédient	-cacao
Méthode de conditionnement	-Emballage
Condition de stockage et durée de vie	- A température ambiante - 2 ans après la date de fabrication -Endroit sec et aéré.

Tableau N° 23: Fiche technique comportant les données relatives aux stabilisants

Objet	Description
Nom de l'ingrédient	-les stabilisants
Méthode de conditionnement	-Emballage
Condition de stockage et durée de vie	- A température ambiante - 2 ans après la date de fabrication -Endroit sec et aéré.

3. Produit fini

Le produit fini correspondant aux crèmes glacées est décrit dans le tableau N°24

Tableau N°24: Fiche technique comportant les données relatives au produit fini

Objet	Description
-Nom du produit	Glace aromatisé
-Composition	Lait, Matière grasse, Sucre, Stabilisants, Emulsifiants, Colorants et arôme.....
-Caractéristiques physiques et chimiques.	-pH : 6.65 -Extrait sec : 33à 33% -Acidité : 16 à 20°D -Densité : 1.10±0.01g/l -Matière grasse : 8±0.5% -Taux de foisonnement : 80 à 100%
-Conditionnement	-Emballage avec du papier cellulosique sur emballage boîte en carton
-Durée de vie et température de stockage du produit	-Corné : 1ans -Les autres : 2ans -Température : basse, surgélation plus de -30°C
-Etiquetage relatif à la sécurité des denrées alimentaires et/ou instruction pour la manipulation, la préparation et l'utilisation	-Heur et date de fabrication. Date de péremption -Ingrédients. Poids eau. Lieu de fabrication. Inscription en arabe et en français -N° d'agrément sanitaire
-Méthode de distribution	-Camions frigorifiques
-Critères d'acceptation pour la sécurité du consommateur	- Germe aérobies à 30°C : < 5.10 ⁴ UFC/ml -Coliformes à 30°C : <10 ² UFC/ml -Coliforme thermotolérants : < 10 UFC/ml -Staphylococcus aureus : <10 UFM /ml -Salmonelles /25ml : abs -Clostridium sulfito -réducteurs à 46°C : absence
-Dispositifs de contrôle	- Analyse sensorielle - Analyses microbiologiques

	- Analyses physico-chimiques
--	------------------------------

Etape 3 : Identification de l'usage prévue du produit

Les crèmes glacées sont fabriquées par l'unité «Gini Glaces», destinées à être consommées sans aucun traitement ultérieur après sa production, sont utilisées par toutes les catégories des consommateurs et des personnes avec un régime sans sel, elles sont commercialisées à travers le territoire national.

Le **tableau N°25** : indique l'utilisation attendue de ce produit.

Objet	Description
-Durée de vie du produit	2ans pour les skippers et une année pour les cornets
-Conditions de conservation pour le consommateur	Conservé a -20°C
-Conditions de conservation pour le distributeur	-Produit bien emballé (soudé) -Etiqueté
-Population ciblée par le produit	- A toutes catégories de consommateurs sauf les diabétiques, les intolérants aux additifs alimentaires et au gluten.
- Utilisation attendue par le Consommateur	- Consommation directe - Utilisation dans des desserts.

Etape 4 : Elaboration d'un diagramme de fabrication

Les étapes du diagramme de fabrication de la crème glacée, depuis la réception de la matière première jusqu'au produit fini, sont illustrées dans la figure N° 14.

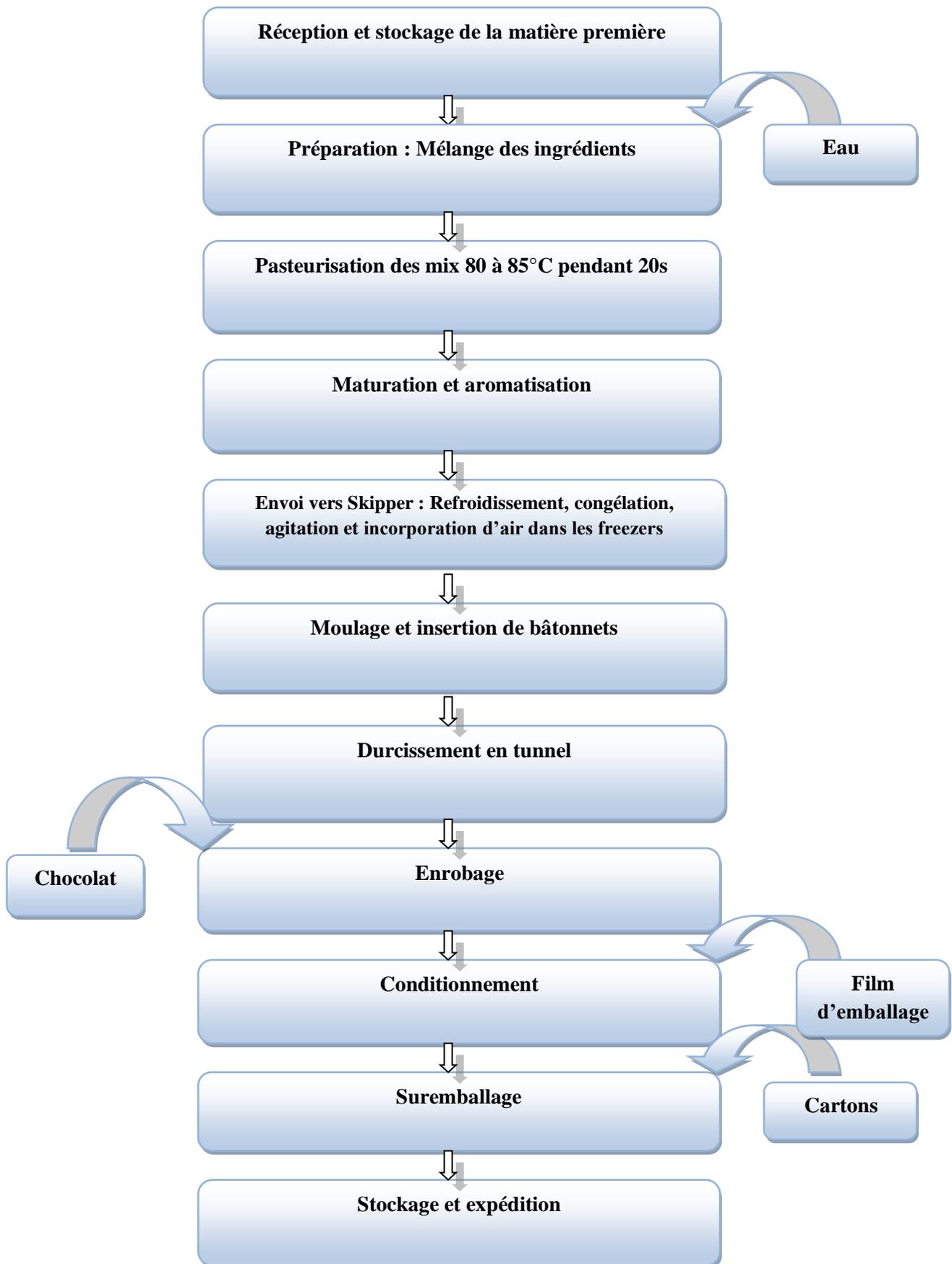


Figure N°13 : Diagramme de fabrication de la crème glacée (Skipper)

Etape 5 : Vérification du diagramme de fabrication

Le diagramme a été vérifié et confirmé sur le terrain pendant le fonctionnement de la chaîne de production, par une visite sur place afin de compléter ou apporter des précisions utiles, cette inspection réalisée nous a permis de bien comprendre les étapes de production de la crème glacée .

CHAPITRE II

Démarche HACCP

II.1. Application des principe du système HACCP

II.1.1. Etape 6 : (principe1) : Analyse des dangers

L'analyse des dangers est nécessaire lors de l'élaboration d'un plan HACCP afin de cibler les dangers dont l'élimination ou la réduction à des niveaux acceptables est essentielle pour la production d'aliments sains.

2. Evaluation des risques

Le risque est une fonction de la probabilité d'un effet néfaste sur la santé et de la gravité de cet effet résultant d'un ou de plusieurs dangers dans un aliment.

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°26 peut être évaluée par la méthode du système de cotation qui tient compte des trois paramètres suivants : Gravité (**G**), Fréquence(**F**) et Détectabilité (**D**), avec trois coefficients : **1, 3 et 5**.

Coefficient Critères	1	3	5
« G » Gravité	Peu grave	Assez grave	Très grave
« F » Fréquence	Peu fréquent	fréquent	Très fréquent
« D » Détectabilité	Toujours détecté	Peu souvent détecté	Jamais détecté

$$\text{Criticité} = (\text{gravité du danger}) \times (\text{fréquence d'apparition de la cause de danger}) \times (\text{Détectabilité du danger}) : C = G \times F \times D$$

Maximum : **125 points**

Minimum : **1 point**

Généralement, si la criticité est inférieure à **15**, le danger n'est pas retenu, sauf si l'équipe estime qu'il est nécessaire de le retenir, ce qui permet d'obtenir une idée juste de la détermination de CCP (**JOUVE, 1996**).

Dans notre cas, nous avons fixé la valeur du seuil critique à **15**. Tous les dangers dont $C \geq 15$ peuvent être des CCP, ils doivent donc passer par l'arbre de décision.

Après avoir procédé au découpage du circuit de fabrication, nous avons analysé les dangers microbiologiques, physiques et chimiques à chaque étape du procédé de fabrication, puis identifié les CCP éventuels grâce aux paramètres de cotation évalués. Les résultats de ces analyses sont illustrés dans le **Tableau N°27**.

Etape du Procédé	Type de Danger	Danger significatif	Mesure de maitrise	Evaluation			
				G	F	D	C
Réception et stockage des matières premières	1) Danger Microbiologique	-Réception des matières premières et l'eau contaminée avec des souches pathogènes ou sporulées.	-Sélection et cahier des charges fournisseurs, demander certificat d'analyses et contrôle microbiologique.	5	1	1	5
		-Présence de nuisibles (rats, insectes)	-Procéder régulièrement aux opérations de dératisation et désinfection ou passer un contrat de réalisation avec une entreprise spécialisée.	5	1	1	5
	2) Danger chimique	-Réception des matières premières et articles d'emballages avec des corps étrangers.	-Sélection et cahier des charges fournisseurs, contrôle visuel.	3	1	1	3

Préparation : Mélange des ingrédients	1) Danger Microbiologique	-Contamination par l'eau	-Surveiller la qualité de l'eau	5	1	1	5
	2) Danger chimique	-Présence de débris de carton, de sac et de sachet lors de déballage des ingrédients	-Formation de personnel au respect des BPH et BPF. -Elimination de personnel au respect BPH.	3	3	1	3
	1) Danger physique	-Présence de cheveux -Résidus de produits de nettoyage et de désinfection. -Transmission de germes dont des pathogènes par le matériel, les emballages des matières premières et /ou par le personnel.	-Formation de personnel au respect des BPH -Respecter le plan de nettoyage et de désinfection augmenter le temps de rinçage. -Formation de Personnel au respect des BPH et BPF -Appliquer le plan de nettoyage et désinfection.	5	1	3	15

<p>Pasteurisation des mix 80 à 85°C pendant 20 s</p>	<p>1) Danger Microbiologique</p>	<p>-Survie de germes dont des pathogènes et contamination due au circuit.</p>	<p>-Respecter du barème de pasteurisation, étalonnage des sondes de températures, vérifier l'automate de by-pass de pasteurisation - Respecter le plan de nettoyage et de désinfection.</p>	<p>5</p>	<p>1</p>	<p>3</p>	<p>15</p>
	<p>1) Danger physique</p>	<p>-Résidus de produits de nettoyage et de désinfection.</p>	<p>-Respecter le plan de nettoyages et de désinfection augmenter le temps de rinçage.</p>	<p>5</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>5</p>
<p>Maturation et aromatisation</p>	<p>1) Danger Microbiologique</p>	<p>-Contamination, par des cheveux.</p>	<p>-Formation de personnel au respect des BPH et BPF.</p>	<p>5</p>	<p>1</p>	<p>3</p>	<p>15</p>
		<p>-Contamination par les équipements et ustensiles.</p>	<p>-Respecter le plan de nettoyage et de désinfection.</p>	<p>5</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>15</p>

	1) Danger physique	-Transmission des germes, dont des pathogènes par le personnel. -Altération des mixes due a l'augmentation des températures de maturation	-Formation se personnel au respect des BPH et BPH. -Surveiller les températures des cuves et des bacs d'eau glacée ainsi que les circuits .Etalonnage des sondes.	5	3	3	45
	1) Danger chimique	-Présence d'insectes volants dans l'atelier. -Résidus de produits de nettoyages et de désinfection.	-Fermer toutes les ouvertures et placer des moustiques sur celles donnant vers l'extérieur. -Respecter le plan de nettoyage et de désinfection augmenter le temps de rinçage.	5	3	1	15
Envoi vers Skipper : Refroidissement Congélation et agitation	1) Danger physique	-Possibilité de multiplication des germes indésirables du à la rupture de la chaine de froid.	-Contrôler régulièrement la température de refroidissement.	5	3	1	15

<p>incorporation d'air dans les freezers.</p>	<p>1) Danger microbiologique</p>	<p>-Contamination par l'air injecté pour le foisonnement. -Contamination par le matériel.</p>	<p>-Installation de filtre anti bactérie avec un entretien rigoureux -Respecter le plan de nettoyage et de désinfection.</p>	<p>5 3</p>	<p>1 3</p>	<p>3 1</p>	<p>15 9</p>
<p>Moulage et insertion de bâtonnets</p>	<p>2) Danger chimique</p>	<p>- Résidus des produits de nettoyage et de désinfection (soude, acides,...).</p>	<p>-Vérifier l'efficacité du nettoyage et réaliser un bon rinçage.</p>	<p>5</p>	<p>1</p>	<p>3</p>	<p>15</p>
	<p>3) Danger microbiologique</p>	<p>-Possibilité de contamination du produit par le matériel mal nettoyé. -Contamination par l'air ambiant.</p>	<p>-Respects des conditions d'hygiène. -Effectuer un bon nettoyage du matériel. -Mise en place d'un dispositif de filtration de l'air.</p>	<p>5 5 3</p>	<p>1 1 3</p>	<p>1 1 1</p>	<p>5 5 9</p>
	<p>4) Danger physique</p>	<p>-Présence de poussière et des résidus lors du l'emplacement des bâtonnets. -Possibilité d'introduction d'insectes ou de corps étrangers (cheveux, objets personnels) dans le</p>	<p>- vérifier la propreté des cartons avant leur utilisation. -Procéder à la désinsectisation du milieu par l'usage des</p>	<p>5 5</p>	<p>1 1</p>	<p>3 3</p>	<p>15 15</p>

		produit en cours de fabrication.	<p>désinsectiseurs</p> <p>-Attacher et bien couvrir les cheveux avec une coiffe/charlotte (pour les femmes englobant complètement leur chevelure) et retirer les bijoux.</p> <p>-Limiter les déplacements du personnel régulièrement au niveau des salles de manipulation des denrées alimentaires.</p>				
Durcissement En tunnel	1) Danger Physique	-Risque de la rupture de la chaîne de froid (température)	<p>-Sensibiliser les opérateurs (équipe maintenance) sur l'importance de la surveillance de la température.</p> <p>-Mise en place d'un personnel qualifié pour exécuter ces tâches.</p>	5	1	3	15

Enrobage	1) Danger Physique	<p>-Risque d'augmentation ou de diminution de la température du chocolat.</p> <p>-Risque de l'hydratation du chocolat qui peut engendrer la solidification de ce dernier (risque de contamination).</p> <p>-chute de cheveux, parlé sans bavette, non port des gants, vêtements mal nettoyés</p>	<p>-surveillance des sondes de température qui doit être comprise entre 40°C-45°C.</p> <p>-La vigilance de personnel</p> <p>- Obligation de la prise de bavette.</p> <p>-Imposer au personnel la prise, et le changement régulier de la tenue, vestimentaire ainsi que la nécessité de la prise des gants.</p> <p>-Respecter et appliquer les règles d'hygiène.</p>	5	3	3	45
	2) Danger microbiologique	<p>- Contamination due au détachement de l'une des pièces de la machine (boulons, vis, etc.).</p>	<p>-Surveillance du bon déroulement de la machine et surtout le non dysfonctionnement.</p>	5	3	1	15

		- Nettoyage pendant la fabrication peut contaminer le produit et même la chocolaterie	-Respecter et appliquer les règles d'hygiènes. -Formation du personnel de nettoyage.	5	1	1	5
	2) Danger chimique	-Présence des résidus de produits de nettoyage et de désinfection	-Réaliser un bon rinçage et du matériel. -Mise en place d'un personnel spécifique pour les opérations de nettoyage (BPF)	1	5	1	5
				3	3	1	9
conditionnement	1) Danger microbiologique	-Contamination du produit fini par l'air ambiant et les insectes.	-Installé les systèmes de filtration d'air	5	3	1	15
		-Contamination des emballages mal stockés (qui ne sont pas protégés) par des microorganismes.	-Ranger l'emballage dans des endroits adéquats et répondant aux conditions de stockage.	5	5	5	25
		-Contamination attribuable à des gestes non hygiéniques ou à un comportement inacceptable (se gratter le nez, les oreilles, éternuement, etc.).	-Respect de la bonne pratique d'hygiène	5	1	3	15

	2) Danger physique	-l'emballage risque d'être détérioré lors de transport	-Respect de la palettisation des cartons.	3	3	1	9
		-Transmission de germes, ont des pathogènes, par le personnel, le matériel, les emballages, et l'air ambiant.	-Formation de personnel au respect des BPH et BPF, écarter le personnel, malade, dépistage des porteurs sains. -Respecter le plan de nettoyage et de désinfection. -Eviter les mouvements croisés.	5	3	1	15
	3) Danger chimique	-Fuites des huiles et graisse de lubrification des machines.	-Respecter rigoureusement les consignes de fabricant, la vigilance des opérateurs sur machine.	5	3	1	15
		-	-Contrôler et surveiller les joints protecteurs. -Installation de filtres et leur entretien rigoureux. (installation de compresseur spéciale pour l'alimentation sans huile dé que possible).	5	1	3	15

suremballage	1) Danger Physique	-Risque de l'usure de produits (skipper) lors de suremballage dans les cartons.	-Sensibiliser le personnel.	5	3	1	15
Stockage et expédition	1) Danger Microbiologique	-Contamination due au non-respect des conditions de stockage.	Mise en place d'un système de vérification de la température.	3	3	1	9
	2) Danger physique	-Risque de décongélation du au retard du stockage du produit dans la chambre froide.	Mises-en en place d'un système de vérification des conditions de stockages.	1	3	1	3

II.1.2. Etape 7 : (principe2) : Détermination des CCPs

L'étape à laquelle une mesure de maîtrise peut être appliquée et qui est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger de sécurité sanitaire des aliments ou le réduire à un niveau acceptable.

La détermination d'un CCP peut être facilitée par l'application d'un arbre de décision

Figure N°15 :

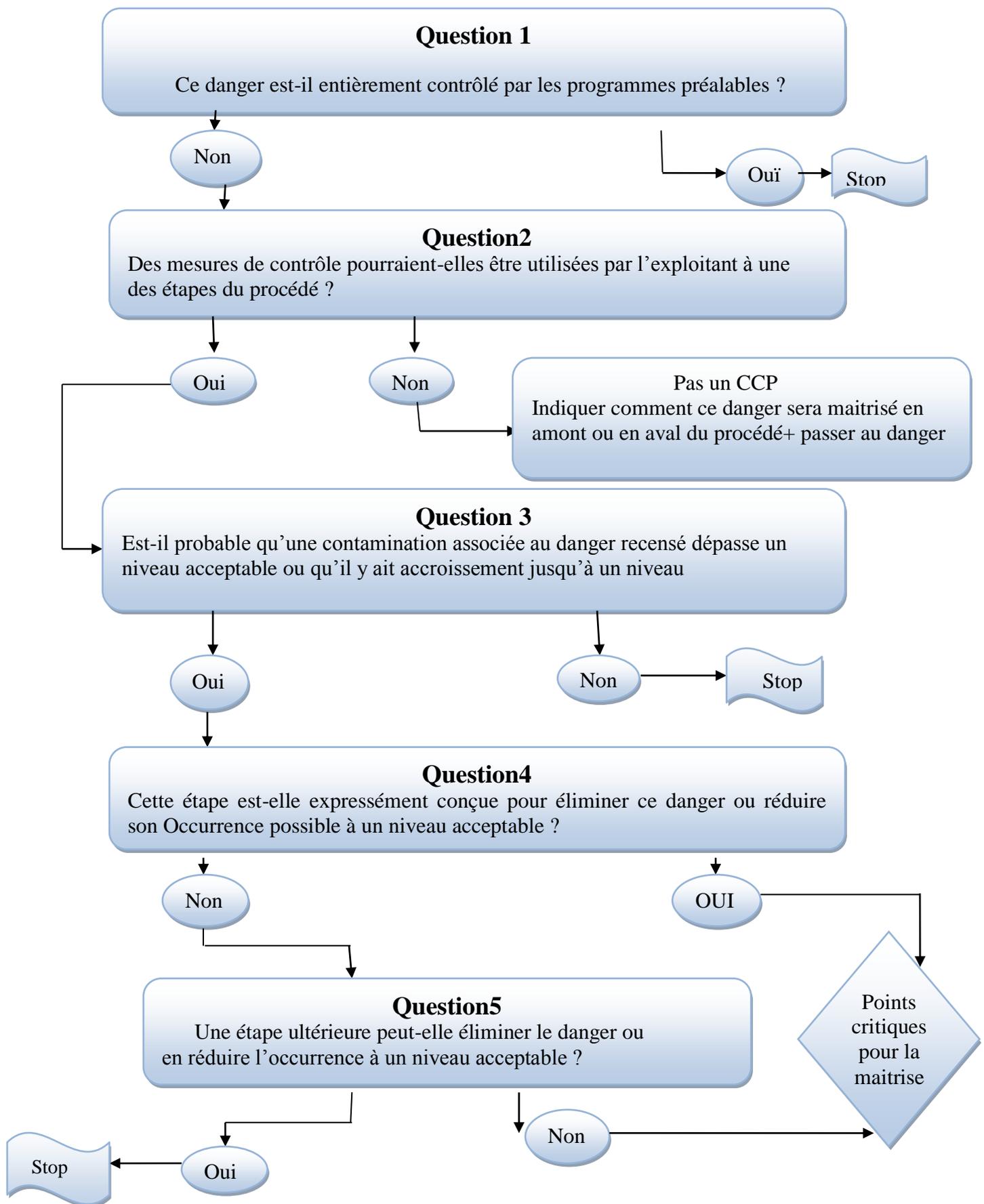


Figure N°14 : Arbre de décision

Afin d'établir les limites critiques, les moyens et systèmes de surveillance et les actions correctives pour chaque CCP identifié, nous avons eu recours aux résultats obtenus lors de diagnostic d'hygiène et l'identification des dangers, et l'utilisation des différentes normes.

De plus, nous nous sommes aidés de l'expérience du personnel de l'unité de fabrication Gini Glace, et des informations scientifiques et techniques disponibles dans des ouvrages traitant ce thème.

Tableau N°28: Application de l'arbre de décision.

Etape	Danger	C	Arbre de décision					Résultat
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	
Réception et stockage des matières premières	-Réception des matières premières et l'eau contaminée avec des souches pathogènes ou sporulées.	15	Non	Oui	oui	Non	Oui	stop
	-Réception des matières premières et articles d'emballages avec des corps étrangers.	3	Non	Oui	Non			Stop
Préparation : Mélange des ingrédients	-Contamination par l'eau	5	Non	Oui	Non			Stop
	-Présence de débris de carton, de sac et de sachet lors de déballage des ingrédients	5	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Stop
	-Résidus de produits de nettoyage et de désinfection. -Transmission de germes dont des pathogènes par le matériel, les emballages des matières premières et /ou par le personnel.	5 15	Oui Non		Oui	Non	Oui	Stop Stop
Pasteurisation des mix 80 à 85°C pendant 20 s	-Survie de germes dont des pathogènes et contamination due au circuit.	15	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Stop

Maturation et aromatisation	-Résidus de produits de nettoyage et de désinfection.	5	Oui					Stop
	-Contamination, par des cheveux.	15	Non	Oui	Non			Stop
	-Contamination par les équipements et ustensiles	15	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Stop
	-Transmission des germes, dont des pathogènes par le personnel.	45	Non	Oui	Oui	Oui	Non	CCP
	-Altération des mixes due a l'augmentation des températures de maturation	3	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Stop
	-Présence d'insectes volants dans l'atelier.	15	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Stop
Refroidissement	-Résidus de produits de nettoyages et de désinfection.	5	Oui					Stop
	-Possibilité de multiplication des germes indésirables du à la rupture de la chaine de froid.	15	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Stop
	-Contamination par l'air injecté pour le foisonnement.	15	Non	Oui	Non			Stop
	-Contamination par l'air ambiant	9	Non	Oui	Non			Stop
	-Résidus des produits de nettoyage et de désinfection (soude, acides,...).	15	Oui					Stop

Moulage et insertion de bâtonnets	-Possibilité de contamination du produit par le matériel mal nettoyé.	5	Oui					Stop
	-Possibilité d'introduction d'insectes ou de corps étranger (cheveux, objets personnels) dans le produit en cours de fabrication.	15	Non	Oui	Non			Stop
	-Possibilité de la contamination du produit par la poussière des cartons lors du l'emplacement des bâtonnets.	15	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Stop
Durcissement En tunnel	-Risque de la rupture de la chaine de froid	15	Non	Oui	Non			Stop
Enrobage	- Risque d'augmentation ou de diminution de la température du chocolat.	45	Non	Oui	Oui	Oui	Non	CCP
	-Risque de l'hydratation du chocolat qui peut engendrer la solidification de ce dernier (risque de contamination).	15	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Stop
	-. Contamination due au détachement de l'une des pièces de la machine (boulons, vis, etc.)	15	Non					Stop
	-Présence des résidus de produits de nettoyage et de désinfection.	5	Oui	Oui	Non			Stop
conditionnement	-Contamination des emballages mal stockés (qui ne sont pas protégés) par des microorganismes.	25	Non	Oui	Oui	Non	Non	CCP
	-Contamination attribuable à des gestes non hygiéniques ou à un comportement inacceptable (se gratter le nez, les oreilles, éternuement, etc.).	15	Non	Oui	Non			Stop

	- Transmission de germes, ont des pathogènes, par le personnel, le matériel, les emballages, et l'air ambiant.	15	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Stop
	- Fuites des huiles et graisse de lubrification des machines	15	Non	Oui	Non			Stop
	-Présence des huiles des compresseurs d'air dans l'air comprimé.	15						
Suremballage	-Risque de l'usure de produits (skipper) lors de suremballage dans les cartons.	15	Non	Oui	Non			Stop
Stockage et expédition	-Contamination due au non-respect des conditions de stockage.	9	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Stop
	- Risque de décongélation du au retard du stockage du produit dans la chambre froide.	3	Oui					Stop

II.1.3 Etape 8 : (principe 3) : Etablissement des limites critique

Après l'application de l'arbre de décision nous avons pu déterminer les CCP représentés dans le **tableau N°29**

Tableau N°29 : Désignation des CCP

CCP N°	Le CCP	Type	Description du danger
CCP1	Maturation et aromatisation	Physique	-Transmission des germes, dont des pathogènes par le personnel.
CCP2	Enrobage	Physique	-.Risque d'augmentation ou de diminution de la température du chocolat.

CCP 3	Conditionnement	Microbiologique	-Contamination des emballages mal stockés (qui ne sont pas protégés) par des microorganismes
--------------	------------------------	-----------------	--

II.1.4 Etape 9 et 10 (principe 4 et 5) : Etablissement d'un système de surveillance et un plan d'actions correctives pour chaque CCP

Pour la neuvième étape il ya lieu de spécifier, en détail, comment, quand (fréquence) et par qui la surveillance sera effectuée .En outre cette surveillances permet de fournir une information de temps pour mettre en place des ajustements, afin d'assurer la maitrise du procédé et ne pas dépasser les limites critiques.

Les actions correctives doivent être préalables pour chaque CCP afin de pouvoir être appliquées systématiquement des qu'une non-conformité est observée (dépassement des limites critiques), mais aussi permettre d'éviter qu'un nouvel écart se produise.

Tableau N°30: Limites critiques, système de surveillance, actions correctives pour chaque CCP

Etablissement des limites critiques			Etablissement d'un système de surveillance			Plan d'actions Correctives
CCP N°	Etape du processus (CCP)	Limite Critique	Procédure (Comment?)	Fréquence (Quand ?)	Personne responsable (Qui ?)	Actions correctives
CCPN°1	Maturation et aromatisation	Personnel	-Contrôle d'hygiène de personnel et des locaux	Chaque démarrage de poste de fabrication	Chef d'atelier	-Sensibilisation du personnel
CCPN°2	Enrobage	Température 40°C	-Enregistrement de la température du chocolat à la sortie des circuits (sont munis d'une double paroi qui contient de l'eau chaude).	Au moment de stockage.	Chef d'atelier	-Mise en place d'un système qualifié pour exécuter ses tâches. -Sensibiliser les opérateurs de

			-Surveillance et réglage des températures figurant sur l'afficheur de la machine. -Vérification de l'efficacité de l'opération de nettoyage.			l'importance du respect température. -Installation d'équipement de façon à faciliter son nettoyage
CCPN°3	Conditionnement	Respect des BPH	-Contrôle microbiologique	Au moment de stockage	Chef d'atelier	-Formation du personnel au respect des BPH et BPF. -Respecter le plan de nettoyage et de désinfection.

II.1.5 Etape 11 (principe 6) : Etablissement d'un système de vérification

Cette avant dernière étape pas encore mise au point au sein de l'unité « Gini Glace» nécessite l'emploi de certains méthodes, procédures et test de vérification dans le but de s'assurer que le système mis au point et fonctionner et efficace.

De tels contrôles devraient être suffisamment fréquents pour confirmer le bon fonctionnement du système.

La vérification devrait être effectuée par une personne autre que celle chargée de procéder à la surveillance et aux mesures correctives.

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.

Les activités de vérification comprennent par exemple :

- L'examen du système HACCP et de ces documents

- Tests approfondis au niveau des produits finis
- La confirmation que les CCP sont bien maîtrisés
- La revalidation des limites critiques établies.
- Analyse renforcé des produits intermédiaire des produits finis.
- Des audits internes régulièrement afin de vérifier la conformité.

II.1.6 Etape 12 (principe 7) : Etablissement d'un système de vérification et d'enregistrement

Pour ce dernier principe, il s'agit de tenir des registres précis et rigoureux.

Un registre montre l'historiques du procédés, la surveillance, les déviations et action corrective .Elle peut se présenter se différentes forme, grave de production, registre écrit et informatisé.

Les procédures HACCP devrait être documentées, adaptées à la nature et à l'ampleur de l'opération et suffisantes pour permettre à l'entreprise d'être convaincue que des contrôles sont en place et sont maintenus. Du matériel d'orientation HACCP (par exemple des guides HACCP propres à chaque secteur) élaboré avec toute la compétence requise peut servir de documentation, à la condition qu'il corresponde aux opérations spécifiques de transformation des aliments utilisés au sein de l'entreprise.

Le codex alimentarius distingue entre deux catégories de documents :

- Le manuel HACCP qui comprend l'ensemble des documents définis lors de l'énumération des différentes étapes: diagramme de fabrication, liste de dangers, définitions des responsabilités.
- Les enregistrements qui réunissent les éléments de preuve de l'application des documents de référence et de la maitrise des dangers. Ils comportent, également, les résultats, les observations, les rapports et relevés de décision.

Discussion générale

Après avoir répondu au questionnaire fondé sur les exigences réglementaires applicables à la traçabilité et aux BPH, nous avons pu identifier certaines carences relatives à la chaîne de fabrication. L'application des principes HACCP nous a permis d'identifier les différents dangers chimique, physique et biologique, de désigner les points critiques au niveau des étapes de fabrication de la crème glacée.

Certes, un certain degré de maîtrise des BPH a été constaté, mais nous avons constaté qu'il y a une nécessité de suivre un contrôle et d'assurer une surveillance des étapes de fabrication selon les exigences du système HACCP.

Pour vérifier la bonne maîtrise des BPH et BPF, des analyses physicochimiques et microbiologiques sont réalisées quotidiennement au sein de l'unité durant le processus de fabrication de la crème glacée.

Nous avons effectué des:

- ✓ Analyses microbiologiques : pour rechercher la flore pathogène (*Clostridium sulfitoréducteur* et *Staphylococcus aureus*), les coliformes totaux, les coliformes fécaux ainsi que les levures et moisissures.
- ✓ Analyses physicochimiques : pour déterminer le pH, la teneur en matière grasse (MG) et l'extrait sec total (EST).

En second lieu, nous nous sommes intéressés à l'application des sept principes du système HACCP, commençant par l'analyse des dangers qui n'a été établie qu'après que le diagramme de fabrication a été développé et vérifié. Elle a été menée étape par étape de la réception de la matière première jusqu'à l'expédition du produit fini.

Après l'analyse de l'ensemble des facteurs intervenant dans la chaîne de fabrication, nous avons pu relever trois points critiques (CCPs), il s'agit de deux dangers physiques et un danger microbiologique, en l'occurrence: Maturation et aromatisation, Enrobage, conditionnement. Afin d'éviter tout risque majeur de contamination et d'altération du produit fini, la maîtrise parfaite de chacun des CCPs identifiés, doit faire l'objet d'une surveillance attentive.

Pour conclure nous recommandons

- L'amélioration et réaménagement de la zone de réception de la poudre du lait et les aires de l'unité afin d'éviter les différents risques présents.

- L'installation des systèmes de filtration d'air pour chaque salle de l'atelier de production.
 - Le séchage des zones humides
 - Le respect des concentrations et des températures des différents produits chimiques destinés au nettoyage pour assurer une meilleure protection et un meilleur nettoyage.
 - L'organisation des séances de formation et de sensibilisation du personnel sur les notions et les politiques relatives à l'hygiène et les comportements assurant la salubrité des produits.
-
- L'organisation du suivi médical du personnel.
 - La sensibilisation des éleveurs et les transporteurs de la matière première à la nécessité respecter les conditions strictes d'hygiène.
 - Spécifier des zones avec les meilleures conditions pour le stockage des emballages.

A la fin de processus, la mise en place des mesures de maîtrise ne suffit pas pour prévenir, réduire ou éliminer les dangers mais, elle nécessite la surveillance, la vérification et l'enregistrement

Conclusion générale

Au cours de ce travail consistant en la contribution à la mise en place du système HACCP au sein d'unité de Gini glace pour la ligne de fabrication des crèmes glacées, nous avons réalisé une étude préliminaire pour les différentes zones de l'unité de production, décrivant les conditions de travail et la situation hygiénique. Cette dernière est basée sur les BPH et les BPF appelées programmes préalables qui jouent un rôle important dans la maîtrise de la qualité des crèmes glacées.

Ensuite, nous avons effectué un découpage du circuit de fabrication, puis appliqué les principes du système HACCP pour chaque étape, de la réception de la matière première (poudre du lait) jusqu'au stockage du produit fini afin d'examiner et de contribuer à éliminer tous les dangers potentiels susceptibles de compromettre la santé et la sécurité des consommateurs.

L'analyse des dangers a permis de détecter et de confirmer trois CCP dans les étapes de fabrication suivantes : maturation et aromatisation, Enrobage, conditionnement. Ces points critiques pour lesquels nous avons établie des limites critiques, constituent un risque majeur de contamination et d'altération des crèmes glacées.

C'est pourquoi l'unité « Gini Glace » doit faire un effort considérable portant sur les différents points que nous avons évoqués pour acquérir les BPH nécessaires à une application ultérieure et efficace du système HACCP.

Ce système repose essentiellement sur les points suivants : la volonté et la conviction des dirigeants par leur engagement à mettre en œuvre tous les moyens nécessaires ; une animation du responsable qualité par la formation et la sensibilisation du personnel et leur implication, une équipe HACCP pluridisciplinaire, stable et motivée.

Références bibliographiques

A

AJOUR, (1998) : Analyse de l'eau et normes d'eau potable.

ACIA, (2000) : Agence canadienne d'inspection des aliments, Manuel de mise en œuvre du PASA, vol 2, ligne directives et principes pour l'élaboration des méthodes HACCP générique 2^{ème} édition .

AMARA (2008) : Contribution a la mise en place d'un système de contrôle qualité type HACCP dans la ligne de fabrication des crèmes glacé au sein de l'unité de Génie Glace de FREHA .Mémoire d'ingénieur en agronomie option technologie alimentaire .Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

Alvarez, V.B., (2009). Ice Cream and Related Products, in: Clark, S., Costello, M., Drake, M.A. (Ed.), The Sensory Evaluation of Dairy Products. Floyd Bodyfelt, pp.271-331.

B

BARILLER, (1997).Sécurité Alimentaire et HACCP, in « Microbiologie Alimentaire».Edition LARPENT, Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

BOUTOU,(2008).DE HACCP a l ISO 22000 : Management de la sécurité des aliments 2^{ème} édition, QFNOR, La plaine Saint-Denis, France.

BLANC, (2006) ISO 22000, HACCP et sécurité des aliments, Recommandation, outils FAO et retours de terrain .Edition AFNOR .Paris .

BOURGEOIS, (1980).Techniques d'analyses dans les industries agroalimentaires, contrôle microbiologique .Edition technique et documentation Lavoisier

BOUTOU, (2006).Management de la sécurité des aliments : de l'HACCP à l'ISO 22000.Ed. AFNOR, Canada. ISBN : 2.12.440110.6.

BENNEFOYL,(2002) :La qualité dans l'industrie alimentaire ;dans « Microbiologie et qualité dans les industrie agroalimentaire » ,Edition , Doin CNDRP Aquitaine .

Belitz et al., (2009).Food chemistry.Springer Science & Business Media.

BONNE, (2005).Lignes directrice sur le HACCP, les bonne pratique de fabrication d'hygiène pour les PME : Manuel complet pour évaluer vos pratique d'hygiène et votre plan HACCP.

Board, N., (2005).The complete technology book of cocoa, chocolate, ice cream and other milk products .National Institute Of Industrial Re.

Board, N., (2006).The complete technology book on flavoured ice cream.Asia Pacific Business Press Inc.

Bot, A., floter, E., Lammers, J.G., Pelan, E., (2003) Controlling the texture of spreads, in: Norn, V. (Ed.), emulsifiers in food technology. John Wiley& Sons, pp. 297-308.

C

CURT, (2002).Méthode d'analyse, d'évaluation et de contrôle des propriétés sensorielles en conduite de procédé alimentaire : Application a la fabrication .Thèse de doctorat en génie des procédés .Ecole national supérieur des industries agricoles et alimentaire .Masson .Frence .

COMMEAU, (2006).Le nettoyage et la désinfection Edition ECK et GILLIS, Technique et Documentation ,3^{ème} édition, Lavoisier, Paris

CULLOR,(1997). HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points): Is it coming to the dairy? Journal of Dairy Science.80, N°12, pp34-57 dans « Science et technologie du lait », Coordinateur : CAROLE L. V., Ed. Polytechnique, Québec.

Clarke, (2004).J.L.,Malewiak; M.I., Leynaud-Rrouaud, C., Berthier, A.M. (Ed.), Alimentation et nutrition humaines. ESF. Paris, pp. 1267-1330.

D

DEPUIS et al., (2002), Hygiène et sécurité dans l'industrie laitière, PP 526-573, dans « Science et technologie du lait », Coordinateur : CAROLE L. V., Ed. Polytechnique, Québec, Canada, 600 pages.

Declercq, Ch., (2007). Glaces: Délices et fraîcheur, Lannoo Uitgeverij

DGCCRF,(2016).(Direction général de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes.

<https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Publications/Viepratique/Fiches-pratiques/Glaces--glacees-sorbets>. Consulté en mars 2017.

E

ECK A. et GILLIS J-C (2006). Le fromage de la science à l'assurance qualité. Ed. Technique et documentation, 3eme éd, Lavoisier, Paris.

ELATYQY, (2011). Qualité et sécurité des aliments : Les outils qualité .Maroc

ELATYQY. (2006). Qualité et sécurité des aliments, Les outils qualité .Maroc.

F

FEINBERG, (2001). L'assurance qualité dans les laboratoires agroalimentaires et pharmaceutiques. 2 è me Ed., Technique et Documentation.

FLACONNET F. (1994). La certification des systèmes d'assurance qualité dans l'agroalimentaire Français ; in « la qualité des produits alimentaires ». Ed. Technique et Documentation. Lavoisier. Paris.

FLACONNET, (1994). La certification des systèmes d'assurance qualité dans l'agroalimentaire Français ; in « la qualité des produits alimentaires ». Ed. Technique et Documentation. Lavoisier. Paris.

FEHD, (2001) Microbiological risk assessment of ice-cream. Risk Assessment Studies. Report No: 7. Food and Environmental Hygiene Department (FEHD), HKSAR. Hong Kong.

G

GHISLAIN VALLERAND (2010). système de gestion de la qualité en vigueur dans l'industrie alimentaire. Edition VA PRESS. Contact0vapress.fr

GILLIS, (2006). **Définition, Qualité, Assurance, Certification.** Edition ECK et GILLIS, Technique et Documentation, 3^{eme} édition Lavoisier. Paris.

Goff, H.D., (2007). Ice cream, in: Fox, P. F., Paul, L. H. (Ed.), Advanced dairy chemistry Volume 2: lipids. McSweeney, pp. 441-448.

Goff,(2016).Quality and safety of frozen dairy products, in: Sun, D.W. (Ed.), handbook of frozen food processing and packaging. CRC Press, pp 461-478.

H

HUSS, (1996). Harmonisation des spécifications internationales dans le cadre de système basé sur le HACCP .Rapport d'une réunion F.A.O d'expert. Vancouver. Nada.

Hedh, J., (2012). The ultimate guide to homemade ice cream. Skyhorse Publishing Inc.

Hull, P., (2011). Glucose syrups: technology and applications. John Wiley & Sons.

J

JOUVE J-L.(1994).La maitrise de la sécurité et de la qualité des aliments par le système HACCP ; in « La qualité des produits alimentaire, politique, incitation, gestion, gestion et contrôle »Edition, Technique et Documentation.2^{ème} édition, Lavoisier, Paris.

JOUVE, (1996). Le HACCP un outil pour l'assurance de la sécurité des aliments ; dans : « Microbiologie alimentaire ».Ed BOURGEOIS Technique et documentation,Lavoisier, Paris.

JAUDON, (2000).Hygiène et propreté des surfaces en milieu agro-alimentaire. Collection guide pratique direction générale de l'alimentation. Ministère de l'agriculture et de la pêche, France.

JOUVE, (1994).Gestion De La Qualité Dans Les Entreprises Agroalimentaires. In « La Qualité des Produits Alimentaires ». Ed. Technique et Documentation, Lavoisier.

Julian, J.P., (1985).Icecream, in : fondation de technologie laitière du Québec. (Ed.), dairy science and technology: principles and applications. Presses Université Laval, pp. 315-396

K

KAENIG et COURVALIN C. (2005). Règles et système de régulation-le poids de l'expérience et les difficultés de l'apprentissage. In :risques et crises alimentaires.

KilaraETChandan, (2007). Ice cream and frozen desserts, in: Hui ,Y. H., Chandan, RC., Clark, S., Cross N. A., Dobbs J. C., Hurst ,W. J., Nollet ,M.L., , Shimoni ,E., Smith, E. B., Surapat ,S., Toldrá, F., Titchenal, A.(Ed.), handbook of food products manufacturing. John Wiley and Sons, pp 593-634.

L

LARPENT, (1997).Technique de microbiologie. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris. ISBN : 2743001550.

LETEURTROIS J.P, (1992). PME-P MI : La démarche qualité. Edition, AFNOR, Paris

Ludvigsen, H.K., (2014.) Application of Emulsifiers in Dairy and Ice Cream Product, in: McKenna, B. M. (Ed.), Texture in Food. Woodhead Publishing, pp. 350-369.

M

MULTON et al. (1994).La qualité des produits alimentaires. Edition Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

Msagati, (2012).The chemistry of food additives and preservatives. John Wiley& Sons.

Mahmud-Hossain, (2012).Organoleptic and microbial quality of ice cream sold at retail stores in Mymensingh, Bangladesh. Journal of Microbiology Research, 2(4): 89-94.

O

OMS et FAO, (1995).Application de l'analyse des risque dans le domaine des normes alimentaires .Rapport de la consultation mixte d'expert FAO/OMS , Genève , suisse ,13 au 17 marc 1995. WHO/FNU/95.3.En ligne.

OMS, (1997).Guide OMS des normes relatives aux bonnes pratiques de fabrication (BPF)
Partie 2 : Validation. Genève.Suis

P

Pruthi, J. S., (1999). Quick freezing preservation of foods. Allied Publishers.

Papademas, p., Bintsis,T.,(2005). Microbiology of ice cream and related products, in: Robinson, R.K. (Ed.), dairy microbiology handbook: The microbiology of milk and milk products. John Wiley & Sons, pp. 213-260

Bintsis,T.,(2005). Microbiology of ice cream and related products, in: Robinson, R.K. (Ed.), dairy microbiology handbook: The microbiology of milk and milk products. John Wiley& Sons, pp. 213-260.

Perez, J., (2001). Matériaux non cristallins et science du désordre. PPUR presses polytechniques..

Pashley, R., Karaman, k., (2005)Applied colloid and surface chemistry. John Wiley& Sons.

Q

Quellen-Field,S., (2007). Why there is Antifreeze in Your Toothpaste: The chemistry of household Ingredients. Chicago ReviewPress

QUITTET *et al.*, (1999).HACCP pour PME et artisans : secteur produits alimentaire.
Tome1.Ed. les presses agronomiques de GEMBLoux. Belgique.

S

SALGHI R, (2010) Système HACCP selon les exigences du programme d'amélioration et de salubrité des aliments en canada (PASA), Partie. Programme Préalable .Université IBN ZOHR, Ecole national des sciences appliqué (ENSA) AGADIR, Maroc.

SEDDIKI, (2008) Le management de la qualité en production alimentaire. Edition Hibr.ISBN 978-9947-838-24-2.

Scholten, A. (2013).Ice cream, in: Henk G. Merkus, Gabriel M.H. Meesters. (Ed.), Particulate Products: Tailoring properties for optimal Performance. Springer Science & Business Media, pp. 273-294.

T

TALBOT, (2008).La norme ISO 22000 : Système de management de la sécurité alimentaire. Institut de qualité. Nouméa

TROY et al. , (2005).Document d'accompagnement avantages HACCP le ministère d'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, Toronto, Canada

Tharp, B.W., Young, S.L. (, 2012). Tharp & Young on Ice cream: An encyclopedic guide to ice cream science and technology. DEStech Publications.

Tirard collet, (1996). « Technologie des desserts congelés ». Institut de technique Agro alimentaire de Saint –HYACINTHE 78 pages

V

VIGNOLA, (2002).Science et technologie du lait. Ed. Presses Internationalespolytechniques.

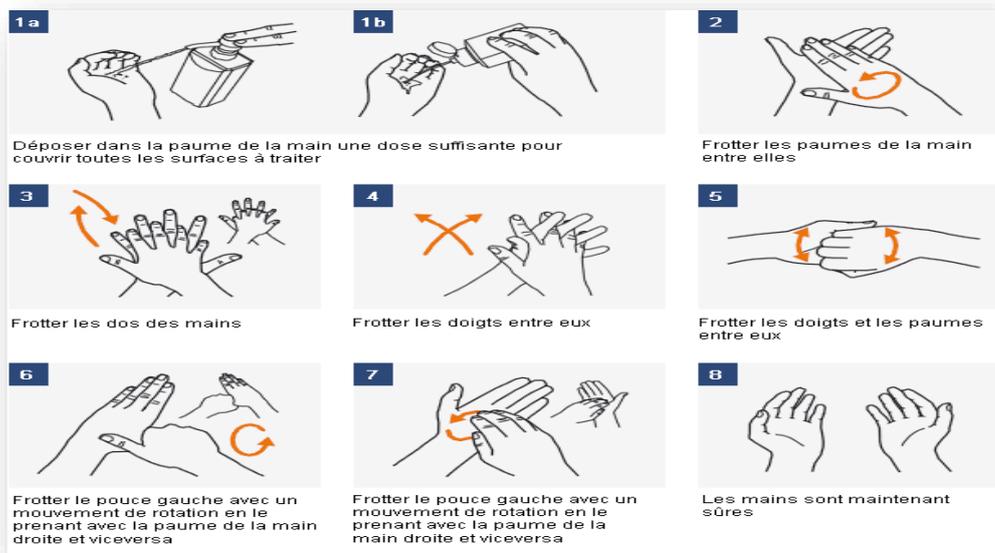
Varnam, A. H., (2012).Milk and milk products: technology, chemistry and microbiology. Springer Science & Business Media.

W

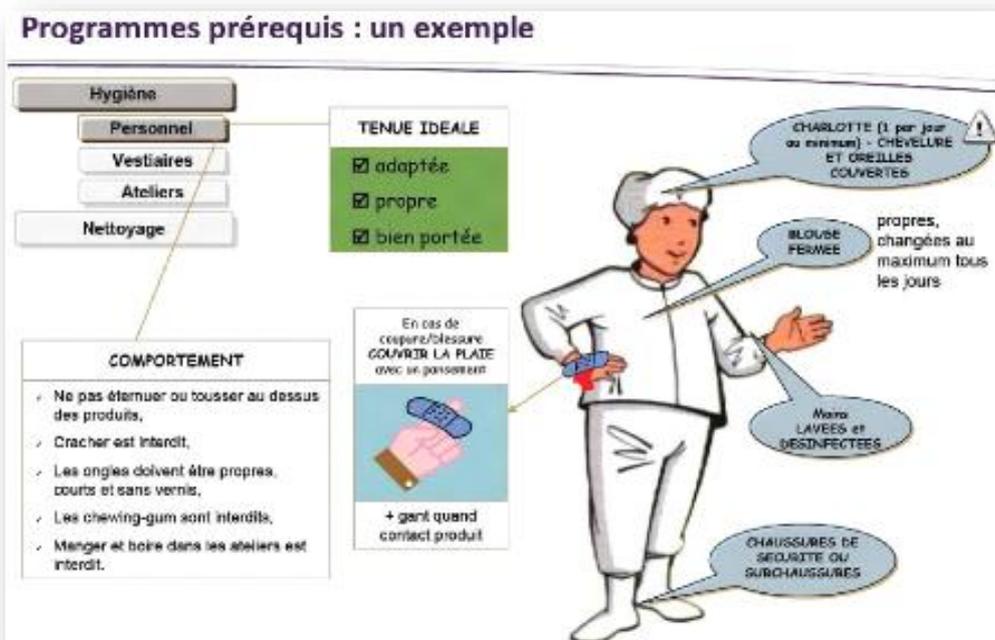
Wong, N. P., (2012).Fundamentals of dairy chemistry.Springer Science & Business Media.**Walstra et al., (2005).**Dairy science and technology. CRC Press.

Annexe

Annexe I



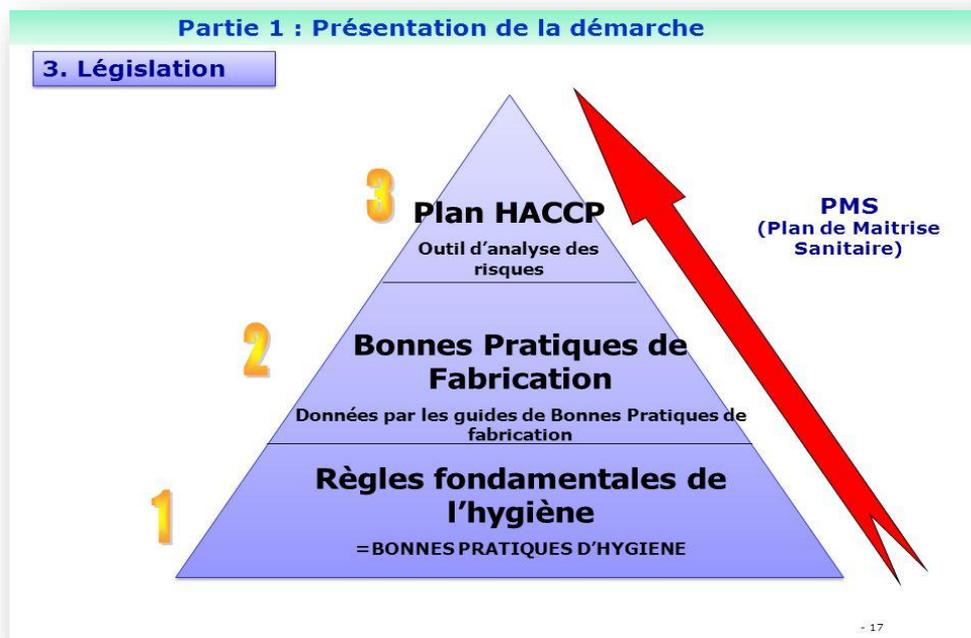
Annexe II



Annexe III



Annexe IV



Annexe V

