

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
Université A. MIRA - Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Sciences Alimentaires  
Filière : Sciences Alimentaires  
Spécialité : Qualité des Produits et Sécurité Alimentaire



Réf:.....

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

**MASTER**

*Thème*

**Mise en place du système HACCP sur la  
production de sucre blanc raffiné  
Entreprise Cevital**

Présenté par :

**AIANE MOHAND & BIREM SAMIR**

Soutenu le : **20/09/2020**

Devant le jury composé de :

|                        |            |                  |
|------------------------|------------|------------------|
| <b>Mr. NABET N</b>     | <b>MCA</b> | <b>Président</b> |
| <b>Mr. BOUDRIES H</b>  | <b>MCA</b> | <b>Encadreur</b> |
| <b>Mme. ADJEROUD N</b> | <b>MCB</b> | <b>Examineur</b> |

**Année universitaire : 2019 / 2020**

# ***Remerciement***

*Nous voulons exprimer nos respects et remerciements à notre promoteur **Mr. BOUDRIES H.** pour l'honneur qu'il nous a accordé en nous encadrant, pour ses orientations et ses conseils.*

*Nous tenons également à remercier les membres de jury, en l'occurrence **Mr. NABET N. et Mme. ADJEROUD N.** d'avoir accepté de juger notre Travail.*

*Ainsi que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de notre mémoire.*

# *Dédicaces*

*A ma femme. A mes deux garçons Badis et Racim  
A tous mes proches, parents et amis, ... Ils se reconnaîtront*

Mohand

*A ma femme. A mes enfants  
A tous mes proches, parents et amis.*

Samir

## SOMMAIRE

Glossaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

**Introduction** ..... 1

### Partie théorique

**Chapitre I : Généralités sur le sucre** ..... 2

I.1. Canne à sucre ..... 2

I.1.1. Historique ..... 2

I.1.2. Composition de la canne à sucre ..... 3

I.1.3. Structure de la canne à sucre ..... 3

I.2. Le saccharose ..... 4

I.2.1. Propriété physique du saccharose..... 4

I.2.1.1. Aspect ..... 4

I.2.1.2. Température de fusion ..... 4

I.2.1.3 Pouvoir rotatoire : ..... 4

I.2.1.4. Densité ..... 4

I.2.1.5. Chaleur de la solution ..... 4

I.2.1.6. Solubilité ..... 4

I.2.1.7. Degré Brix ..... 5

I.2.1.8. Viscosité ..... 5

I.2.1.9. Point d'ébullition et de congélation ..... 6

I.2.2.1. Structure moléculaire du saccharose ..... 6

I.2.2.2. Structure cristalline ..... 6

**Chapitre II : HACCP, principes et méthodologie**..... 7

II.1. Historique ..... 7

II.2. Définition du système HACCP ..... 8

II.3. Objectifs du système HACCP ..... 8

II.4. Avantages du système HACCP ..... 9

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| II.5. Programme prés-requis de système HACCP ..... | 9  |
| II.6. Sept principes du HACCP .....                | 11 |
| II.7. Étapes du système HACCP .....                | 12 |

**PARTIE PRATIQUE**

|                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Phase de description de l'équipe, des produits et des procédés .....                                                                                                                                                                               | 20 |
| I.1. Étape 1 : Constitution de l'équipe HACCP .....                                                                                                                                                                                                   | 20 |
| I.2. Étape 2 : Description du produit.....                                                                                                                                                                                                            | 20 |
| I.3. Étape 3 : Détermination de l'utilisation prévue .....                                                                                                                                                                                            | 23 |
| I.4. Étape 4 : Mise en œuvre d'un diagramme des opérations .....                                                                                                                                                                                      | 23 |
| I.5. Étape 5 : Confirmation sur place de diagramme des opérations .....                                                                                                                                                                               | 26 |
| I.6. Étape 6 : Énumération de tous les dangers potentiels, effectuer une analyse des dangers<br>et définir les mesures de maîtrise .....                                                                                                              | 26 |
| I.7. Étapes 7 : Détermination des CCP .....                                                                                                                                                                                                           | 31 |
| I.8. Étape 8/9 /10/11: Fixer le seuil critique pour chaque CCP, mettre en place un système de<br>surveillance pour chaque CCP, Prendre des mesures correctives pour rectifier les écarts<br>Éventuels, Appliquer des procédures de vérification ..... | 36 |
| I.9.3. Étape 12 : Tenir des registres et constituer un dossier .....                                                                                                                                                                                  | 36 |
| <b>Conclusion</b> .....                                                                                                                                                                                                                               | 38 |

**Références bibliographiques**

## Glossaire

**Analyse des risques** : Démarche qui consiste à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers et les facteurs qui entraînent leur présence.

**Action corrective** : Action visent à éliminer la cause d'une non-conformité ou d'une situation indésirable détectée.

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

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

**Audit** : Processus méthodique, indépendant et documenté permettant d'obtenir des preuves d'audit et de les évaluer de manière objective pour déterminer dans quelle mesure les critères d'audit sont satisfaits.

**CCP-Points Critiques de Maîtrise** : Etape à laquelle une (des) mesure(s) de maîtrise peut être exercée pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité des aliments ou le ramener à un niveau acceptable.

**Contaminant** : Tout agent biologique ou chimique, toute matière étrangère ou toute autre substance n'étant pas ajoutée intentionnellement au produit alimentaire et pouvant compromettre la sécurité ou la salubrité des aliments.

**Contamination** : Introduction ou présence d'un contaminant dans un aliment ou dans un environnement alimentaire.

**Correction** : Action visant à éliminer une non-conformité détectée.

**Le Codex Alimentarius** : Programme commun de l'organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et de l'organisation mondiale de la santé (O.M.S.) consistant en un recueil de normes, codes d'usages, relatifs à l'agroalimentaire.

**Chaîne alimentaire** : Séquence des étapes et opérations impliquées dans la production, la transformation, la distribution, l'entreposage et manutention d'une denrée alimentaire et de ses ingrédients, de la production primaire à la consommation.

**Danger** : Agent biologique, chimique ou physique présent dans un aliment ou état de cet aliment pouvant entraîner un effet néfaste sur la santé.

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

**Diagramme d'Ishikawa** : Diagramme destiné à faire émerger les dangers liés aux 5M (Matière, Main d'oeuvre, Matériel, Milieu, Méthode). Il a été mis en point par le professeur Ishikawa.

**Ecart ou déviation** : Non-respect des limites critiques à un point critique.

**Efficacité** : Niveau de réalisation des activités planifiées et d'obtention des résultats escomptés.

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

**Etablissement** : Tout bâtiment ou toute zone où les aliments sont manipulés, ainsi que leurs environs relevant de la même direction.

**HACCP** : Système qui identifie, évalue et maîtrise les dangers significatifs au regard de la sécurité des aliments.

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

**Intrants** : éléments nécessaires pour obtenir un produit.

**ISO 22000** : Norme internationale, relative à la sécurité des denrées alimentaires. Elle est applicable pour tous les organismes de la filière agro- alimentaire.

**Maitrise** : Situation dans laquelle les procédures sont suivies et les critères sont satisfaits.

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

**Mesures correctives** : Mesures à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au niveau du CCP indiquent une perte de maîtrise.

**Mesures préventives (de maîtrise)** : Ensemble des techniques, des méthodes, des actions qui devraient permettre d'éliminer le danger ou de le réduire le risque à un niveau acceptable.

**Plan HACCP** : Document qui décrit les procédures formalisées à suivre en accord avec les principes généraux du système HACCP.

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

**Point critique de maîtrise(CCP)** : Tout point, lieu, personnel, opération ou protocole auquel une mesure de maîtrise peut être exercée pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité des aliments ou le ramener à un niveau acceptable.

**Risque** : Fonction de la probabilité d'un effet néfaste sur la santé et de la gravité de cet effet résultant d'un ou de plusieurs dangers dans un aliment.

**Salubrité des aliments** : Assurance que les aliments sont acceptables pour la consommation humaine conformément à l'usage auquel ils sont destinés.

**Surveillance** : Action de procéder à une séquence programmée d'observations ou de mesurages afin d'évaluer si les mesures de maîtrise fonctionnent comme prévu.

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

## Liste des abréviations

**Aw** : Activité de l'eau.

**BPF** : Bonne Pratique de Fabrication.

**BPH** : Bonne Pratique d'Hygiène.

**C°** : Degré Celsius.

**CE** : Commission Européenne.

**CCP** : Critical Control Point (Point Critique pour la Maitrise).

**FAO**: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

**FDA**: Food and Drug Administration.

**GDS**: Gestion de Stock

**HACCP**: Hazard Analysis Critical Control Point.

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

**QHSE** : Qualité Hygiène Sécurité Environnement.

**ISO** : International Standardization Organization (Organisation Mondiale de Standardisation).

**NASA** : National Aeronautics Space Administration.

**OMS** : Organisation Mondial de la Santé.

**PRP** : Pré- Requis Programme.

**PRPO**: Programme Pré-requis Opérationnel.

**pH**: Potentiel Hydrogène.

**SDA** : Sécurité Denrée Alimentaire.

**USA**: United States of America.

**USFDA**: United States Food and Drug Administration

**UFC** : Unité Formant Colonie.

**UV**: Ultra Violet.

**UI** : Unité Internationale.

**ICUMSA**: International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis.

**TACT** : Température Action Concentration Temps.

**Liste des figures**

| <b>Numéro</b> | <b>Nom de la figure</b>                             | <b>Page</b> |
|---------------|-----------------------------------------------------|-------------|
| 1             | Tige de canne à sucre en maturation                 | 3           |
| 2             | Illustration d'une molécule de saccharose           | 6           |
| 3             | Schéma des prés-requis par rapport au système HACCP | 10          |
| 4             | Diagramme des 5M pour la fabrication d'un produit   | 11          |
| 5             | Diagramme de fabrication de sucre                   | 23          |
| 6             | L'arbre de décision                                 | 32          |
| 7             | Exemple d'un document codifié                       | 36          |

## Liste des tableaux

| <b>Tableau N°</b> | <b>Titre</b>                                                                                                                                                                      | <b>Page</b> |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>I</b>          | Composition de la canne à sucre                                                                                                                                                   | <b>3</b>    |
| <b>II</b>         | Effet de la concentration et de la température sur la viscosité des solutions de saccharose                                                                                       | <b>5</b>    |
| <b>III</b>        | Informations servant à caractériser le produit à élaborer                                                                                                                         | <b>13</b>   |
| <b>IV</b>         | Évaluation des dangers (Indice de criticité "C")                                                                                                                                  | <b>16</b>   |
| <b>V</b>          | Les membres de l'équipe SDA                                                                                                                                                       | <b>20</b>   |
| <b>VI</b>         | Caractéristiques physico-chimiques de sucre blanc cristallisé                                                                                                                     | <b>21</b>   |
| <b>VII</b>        | Caractéristiques organoleptiques de sucre blanc cristallisé                                                                                                                       | <b>21</b>   |
| <b>VIII</b>       | Caractéristiques microbiologiques de sucre blanc cristallisé                                                                                                                      | <b>22</b>   |
| <b>IX</b>         | Caractéristiques relatives aux contaminants                                                                                                                                       | <b>22</b>   |
| <b>X</b>          | Matrice d'évaluation des dangers                                                                                                                                                  | <b>28</b>   |
| <b>XI</b>         | Identification des dangers et leurs causes, évaluation des risques et des mesures de maîtrise et détermination des points critiques nécessitant une maîtrise (CCP) (étape 6 et 7) | <b>33</b>   |

# **INTRODUCTION**

### Introduction

Les échanges internationaux de denrées alimentaires sont en augmentation croissante, apportant des avantages économiques importants. Mais cela facilite aussi la propagation des maladies à travers le monde. En outre, les habitudes alimentaires ont considérablement évolué dans de nombreux pays au cours des dernières années et de nouvelles techniques de production des aliments se sont développées en conséquence. Un contrôle efficace de l'hygiène est donc essentiel pour éviter les conséquences négatives, sur la santé publique et sur l'économie, des intoxications alimentaires et des maladies transmises par les aliments, ainsi que de la détérioration alimentaire (**Codex Alimentarius, 2003**).

À la différence de la betterave, la canne à sucre est cultivée dans les pays tropicaux, de ce fait, elle est exportée sous forme de sucre brut provenant des usines appelées « moulins » qui sont opérées dans le voisinage des champs de culture. Le raffinage du sucre brut est donc effectué par la suite dans les « raffineries » situées dans les pays importateurs (**Arzate, 2015**).

L'Algérie est un pays importateur de sucre brut (sucre roux) dans la mesure où la canne à sucre n'y est pas cultivée. Le raffinage du sucre brut est effectué par la suite dans des raffineries dont les plus importantes sont celles de complexe agroalimentaire Cevital implanté à Bejaia.

En effet, des quantités importantes de sucre roux font l'objet d'un raffinage quotidiennement au sein de ses deux raffineries la 3000 T/J et la 1600 T/J. Le sucre blanc raffiné ainsi obtenu est destiné à satisfaire le marché national et à l'exportation. Ainsi donc, une fois le marché national est servi Cevital déploie une ambition vers l'exportation de son sucre vers divers pays européens, africains et Arabes, c'est pourquoi la qualité est au centre des préoccupations de Cevital pour satisfaire le niveau d'exigence et être en conformité avec les normes algériennes et internationales, dès lors l'implémentation du système HACCP est devenu un incontournable outil pour garantir une bonne qualité de ses produits et un contrôle efficace de l'hygiène.

C'est dans cette optique que notre travail a été effectué au sein de la raffinerie de sucre 3000 T /J afin de mettre en œuvre le système HACCP sur une ligne de production de sucre blanc raffiné. Notre manuscrit est organisé en deux parties; la première est théorique, il s'agit des généralités sur le sucre et le système HACCP ; La seconde est la partie pratique qui consiste à l'application des douze étapes de systèmes HACCP sur une ligne de production du sucre.

# Chapitre I

## Généralités sur le sucre

### Chapitre I : Généralités sur le sucre

#### I.1. Canne à sucre

##### I.1.1. Historique

Durant des siècles, la culture de la Canne à sucre se répandit à travers le monde, et son histoire est ainsi intimement liée à l'histoire des peuples et à leur développement économique et technique, tant dans l'Ancien que dans le Nouveau Monde. L'histoire linguistique du mot « sucre » illustre ce fait. D'après C Ritter (2), ce mot proviendrait du sanskrit « Sarkara ». Il suggère quelque chose de brisé, de granuleux, et fut utilisé pour désigner la masse sèche et granuleuse du sucre. Du sanskrit « Sarkara » dériverait d'une part du perse « Schakar », d'autre part l'arabe « Sukar », ensuite du grec « Sakcharon », et du latin « Saccharum ».

Les sucreries, très prisées à la cour des Califes, favorisèrent l'expansion de la culture de la Canne à sucre dans tout le monde arabe. Les Arabes, au cours de leur marche conquérante, la transportèrent en Syrie, en Afrique du Nord, et plus tard en Espagne et en Sicile, où la culture trouva les conditions favorables de chaleur et d'humidité dont elle a besoin. En Egypte où elle fut introduite vers 700, on procéda déjà au raffinage du sucre avec de la chaux. Au Maroc, la Canne s'était acclimatée dès le Xème siècle ; deux siècles plus tard, Sousse produisait un sucré réputé, dont la saveur et la pureté étaient, selon les auteurs anciens, inégalables. La production marocaine de sucre commença à diminuer au XVIème siècle, et disparut complètement par la suite. Le Maroc dut devenir importateur de cet aliment de base d'autant plus indispensable que la consommation du thé se répandit dans la population. Le monde chrétien connut le sucre grâce aux Croisades (**Charlotte Radt ,1970**).

En effet, Ce n'est qu'au XIème siècle, à l'occasion des croisades que les Européens seront de plus en plus nombreux à faire connaissance avec le sucre de canne (**Corinne, 1989**). Au XVème siècle, la culture de la canne à sucre se répand dans les possessions africaines, d'Espagne et du Portugal (Canaries, Madères, Cap vert).Lisbonne supplante ainsi Venise et devient la capitale du raffinage (**Bonie, 2004**).

Avec la découverte des Amériques par Christophe Colomb en 1493, la culture de la canne à sucre a été introduite dans des régions ayant des conditions climatiques adéquates à sa multiplication. Des plantes en provenance de l'Espagne furent cultivées pour la premières fois en République Dominicaine et Haïti. En 1520, la canne se cultive au Mexique.

La production du sucre commença à l'île Maurice dans l'océan Indien, et en 1824, la culture de la canne à sucre fut introduite en Australie (Arzate, 2005).

### I.1.2. Composition de la canne à sucre

Les principaux constituants de la canne à sucre sont le sucre et les fibres, comme le montre le **tableau I**.

**Tableau I.** Composition moyenne de la canne à sucre (Azrate ,2005).

| Composant        | Teneurs (%) |
|------------------|-------------|
| Eau              | 70          |
| Fibres ligneuses | 14          |
| Saccharose       | 14          |
| Impuretés        | 2           |
| Total            | 100         |

Le sucre contenu dans les tiges de canne, est le saccharose. C'est un diholoside ou disaccharide non réducteur de D-glucose et de D-fructose (Alais et al. 2003).

### I.1.3. Structure de la canne à sucre

La canne à sucre de son nom scientifique *Saccharum officinarum*, est une herbe géante tropicale de la famille des graminées, dont la tige a la particularité de stocker un sucre cristallisable (le saccharose). elle a besoin de soleil, d'eau et de chaleur. (Figure 1).

C'est une plante vivace, c'est-à-dire qu'elle n'a pas besoin d'être replantée tous les ans. La canne repousse après chaque récolte. Après cinq ou six « repousses », les vieux plants sont arrachés et une « canne vierge » est replantée.

Au fil de la croissance, le sucre s'accumule dans les tiges jusqu'à un maximum appelé « maturité », c'est le moment optimal pour la récolte (Goebel et al., 2008).



**Figure 1.** Tige de canne à sucre en maturation (Wikipédia)

## I.2. le saccharose

### I.2.1. Propriété physique du saccharose

Le sucre est un solide très stable dans sa forme cristalline. À l'état pur, il est blanc, inodore et, évidemment, au goût sucré (Arzate ,2005).

#### I.2.1.1. Aspect

Le sucre du commerce se présente sous la forme d'une matière cristalline blanche et brillante (prismes rhomboïdes) non hygroscopique. Son humidité est très faible, de l'ordre de 0,05%, et sa stabilité au stockage est très grande (Beck et al., 1999).

#### I.2.1.2. Température de fusion

Le sucre chauffé lentement à sec, commence à fondre puis se transforme en caramel avant de brûler vers 190 °C, en donnant un résidu de « Charbon de sucre » (Doucet, 1992).

La température exacte dépend du solvant de cristallisation et de la pureté de sucre (Asadi ,2007)

#### I .2 .1.3 Pouvoir rotatoire :

Le saccharose à la propriété de dévier le plan de la lumière polarisée vers la droite, son pouvoir rotatoire «dextrogyre» spécifique est de ( $\alpha^{\circ}D=66.5^{\circ}$ ).

Elle est utilisée pour la détermination de la pureté du sucre et de la teneur en saccharose des solutions de sucre dans l'eau (Doucet, 1992).

#### I 2.1.4. Densité

La densité d'un seul cristal de saccharose est de 1,588. Pour un ensemble de cristaux, tel qu'une pile de sucre cristallisé, la densité apparente change légèrement selon la taille des cristaux et la distribution de cette taille en fonction du degré de tassement des cristaux. L'intervalle de cette variation est étroit et se situe autour de 0,8. Ceci se traduit par une masse volumique globale de 0,8 à 0,9 g/cm<sup>3</sup> pour la majorité des produits (Arzate ,2005).

La densité du cristal a été mesurée à 15 °C par Plato dès 1901 et la valeur obtenue ( $\rho = 1587.9$  kg/ m<sup>3</sup>) est toujours valable pour une utilisation pratique (Reiser et al,1995).

#### I.2.1.5. Chaleur de la solution

Quand le saccharose cristallin est dissous dans l'eau, la température de la solution diminue.

Ceci est dû à la chaleur de la solution du saccharose qui a une valeur négative, soit -2 kcal par mole (réaction endothermique) (Arzate, 2005).

### I.2.1.6. Solubilité

Le saccharose est très soluble dans l'eau, dans l'alcool et dans d'autres solvants polaires. Il est généralement insoluble dans le benzène et d'autres solvants organiques apolaires.

Au point de congélation de l'eau, approximativement 180 g de sucre sont solubles dans 100g d'eau, et presque 500 g de sucre sont solubles dans l'eau à son point d'ébullition (Arzate, 2005)

### I.2.1.7. Degré Brix

Dans la mesure où la connaissance de la quantité de sucre dissous dans l'eau est d'une importance industrielle. Le plus important indice est l'échelle Brix qui décrit la teneur en sucre dans une solution. . Ainsi, un indice Brix sera normalement employé pour obtenir la densité ou l'indice de réfraction correspondant à une solution qui, en pratique, correspond à une solution de sucre et d'eau pure à une température de référence, habituellement de 20 °C (Arzate, 2005).

### I.2.1.8. Viscosité

La viscosité, ou résistance à l'écoulement, de n'importe quel fluide est une mesure primordiale du point de vue manipulation des fluides.

La viscosité d'une solution de saccharose augmente de façon non linéaire avec la teneur en solides et diminue rapidement avec l'augmentation de la température. De façon générale, la viscosité augmente avec la diminution de la pureté du saccharose (Arzate, 2005).

**Tableau II** : Effet de la concentration et de la température sur la viscosité des solutions de saccharose (Pennington et Baker, 1990). Avec : n.d = non déterminé

| Brix | Viscosité (cp) |      |
|------|----------------|------|
|      | 20°C           | 50°C |
| 20   | 2              | n.d. |
| 40   | 6              | n.d. |
| 60   | 60             | 12   |
| 70   | 480            | n.d. |

### I.2.1.9. Point d'ébullition et de congélation

En solution, le saccharose provoque un abaissement de la pression de vapeur, ce qui entraîne une augmentation significative du point d'ébullition et un abaissement du point de congélation. Ces propriétés ont une importance pour la fabrication des produits sucrés qui comportent une ébullition ou une congélation dans leur processus (Reiser et al., 1995; Asadi, 2007).

## I.2.2. Propriété chimique du saccharose

### I.2.2.1. Structure moléculaire du saccharose

C'est un diholoside hétérogène (glucose-fructose) non réducteur de formule chimique  $C_{12}H_{22}O_{11}$  (Figure 2).

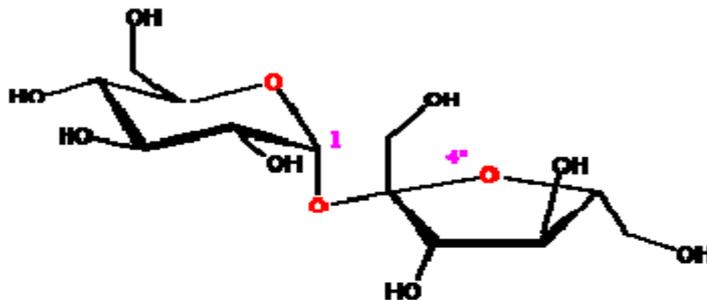


Figure 2. Illustration d'une molécule de saccharose (Belhamri, 2005).

L'hydrolyse du saccharose en présence d'un acide est appelée transformation du saccharose en un mélange équimolaire de glucose et fructose.

La solution obtenue prend le nom de sucre inverti en raison du changement de signe du pouvoir rotatoire, qui passe du positif (Dextrogyre) vers le négatif (Lévogyre). Cette inversion n'est pas réversible (Mathlouthi, 2007).

**Inversion Saccharose**       $\longrightarrow$       **Glucose +Fructose**

### I.2.2.2. Structure cristalline

Le saccharose cristallise dans le système monoclinique sphénoïdal qui comprend un axe de symétrie binaire et un plan de symétrie perpendiculaire à cet axe. Chaque face du cristal est représentée par une lettre ou un nombre qui caractérise son anisotropisme (Decloux, 2003).

# Chapitre II

HACCP principes et  
méthodologie

## **Chapitre II : HACCP principes et méthodologie**

### **II -1 Historique**

Ce concept est né aux Etats-Unis dans les années 1970. Les pionniers furent les industries telles que la Pillsbury Corporation travaillant aux cotés de la National Aeronautic and Space Administration (NASA) et des laboratoires de l'armée (US Army Natick Laboratories) pour la conception et la réalisation de l'alimentation des cosmonautes (**Scalabrino, 2006**).

En 1972, la société Pillsbury a développé le système HACCP comme système offrant la plus grande sécurité possible, ce système a été par la suite utilisé volontairement dans d'autres domaines par diverses firmes alimentaires comme Nestlé.

Parallèlement à son utilisation par ces industriels, diverses organisations internationales ont considéré le système HACCP comme l'un des meilleurs moyens de garantir la sécurité des produits alimentaires. Également, l'organisation mondiale de la santé (OMS), le codex Alimentarius, et la commission internationale des spécifications microbiologiques des aliments vont dans ce sens (**Codex Alimentarius 2003**).

En 1974 L'utilisation des principes du système HACCP pour l'élaboration de la réglementation sanitaire des produits faiblement acide fut achevée par la USFDA (**Jouve, 1994**).

En 1989, l'OMS considère cette méthode comme la meilleure pour garantir la sécurité Alimentaire (**Leyral et Vierling, 2007**).

En 1993, le codex Alimentarius, une commission créée en 1963, par l'organisation mondiale de la santé (O.M.S) et l'organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (F.A.O), publie des lignes directrices pour l'application du système HACCP.

La même année, par le biais de la directive 93/43/CE, l'union européenne rend obligatoire l'application des principes du HACCP dans les entreprises alimentaires de ses états membres (**Delacharlerie et al., 2008**).

Le statut réglementaire de la méthode HACCP a lui aussi évolué, en particulier sur le territoire européen. D'abord fortement recommandé, puis obligatoire (après transposition dans la loi nationale) pour l'application de ses principes dans la célèbre directive hygiène 93/43 (aujourd'hui abrogée), la méthode HACCP est maintenant ancrée fortement dans la

réglementation (règlement CE 178/2002 ou « Food Law ») et largement répandue dans les entreprises (**Federighi, 2009**).

Depuis 2009, la législation Algérienne en matière de sécurité alimentaire prévoit que les entreprises doivent obligatoirement réaliser une analyse des risques selon l'HACCP du Codex Alimentarius.

### II -2 Définition du système HACCP

HACCP : Hazard Analysis Critical Control Points, en français /analyse des risques pour leur maîtrise, est une méthode d'identification, de localisation, d'évaluation et de maîtrise des risques potentiels de détérioration de la qualité microbiologique des denrées dans la chaîne alimentaire (**Mortimore et Wallace, 1998**).

Le HACCP n'est pas une norme, mais une méthode, un outil de travail ayant pour but d'assurer la salubrité des aliments, utilisé tout le long de la chaîne, soit de la production alimentaire au consommateur final.

Selon la définition du Codex Alimentarius, L'HACCP constitue un système qui définit, évalue les dangers qui menacent la salubrité des aliments (**Codex Alimentarius, 2003**).

C'est un système axé sur la prévention ; permet d'analyser les dangers possibles tout au long du processus et de définir les mesures à prendre pour maîtriser ces dangers afin d'assurer la salubrité de l'aliment. Le système HACCP fait partie intégrante d'un système de management qualité en agroalimentaire. Il est défini comme étant un système de gestion basé sur 7 principes.

La mise en place du HACCP se fait en suivant une séquence logique de 12 étapes dont l'analyse des dangers et la maîtrise des points critiques.

Le HACCP s'intéresse aux 3 classes de dangers pour l'hygiène des aliments.

- Les dangers biologiques (virus, bactéries.....)
- Les dangers chimiques (pesticides, additifs.....)
- Les dangers physiques (bois, verre.....) (**Vallet, 2008**)

### II-3 Les objectifs du système HACCP

Le HACCP a pour objectifs :

- L'identification de tout danger de nature biologique, physique ou chimique, qui pourrait présenter un produit alimentaire lors de sa consommation ;

- La mise en place des moyens nécessaires à la maîtrise de ces dangers et s'assurer que ces moyens sont efficacement mis en œuvre et sont efficaces (**Arthaud et al., 1999**).

### II- 4 Avantages du système HACCP

La méthode HACCP peut contribuer à donner plusieurs avantages, en améliorant la qualité; en donnant des réponses aux exigences du client, en renforçant son système d'assurance qualité, en réduisant les coûts et gaspillage, en améliorant la sécurité des conditions de travail et en répondant à un problème ponctuel (**Manfred et Moll, 2005**).

### II.5 Programme Prés-requis de système HACCP

Les pré-requis (selon ISO 22 000) : sont des procédures qui régissent les conditions opérationnelles à l'intérieure des entreprises permettant, ainsi, la mise en œuvre des conditions adéquates à la production d'aliments salubres. Le plan HACCP repose sur les programmes préalables qui doivent, donc, être bien réfléchis et remplis (**Boutou, 2006**).

Définition (**ISO 9000 & 22000**) : Il s'agit de procédure(s) ou instruction(s) qui :

- Permettent une maîtrise plus efficace des dangers liés à la sécurité des aliments par l'amélioration et/ou le maintien des conditions opérationnelles ; et/ou
- Maîtrisent la probabilité d'introduction de dangers liés à la sécurité des aliments et/ou leur contamination ou prolifération dans le(s) produit(s) et dans l'environnement de transformation du produit.

Les pré-requis d'une certaine manière contribuent à maîtriser :

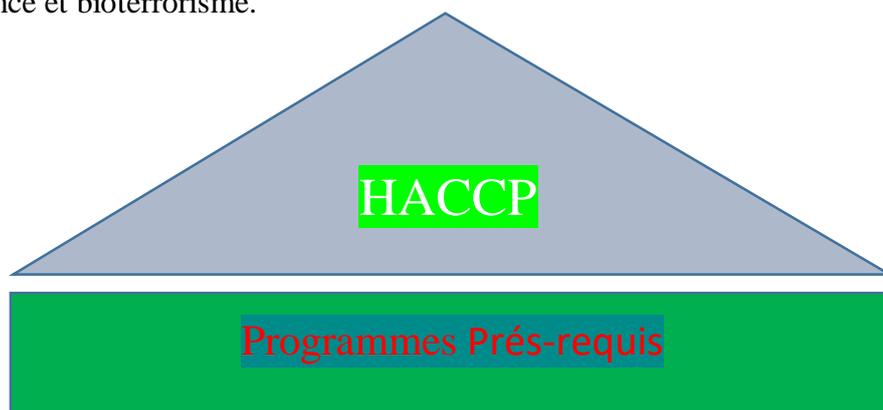
- La probabilité d'introduction de danger dans le produit via l'environnement de travail ;
- La contamination biologique, chimique et physique des denrées alimentaires, notamment les contaminations croisées ;
- Les niveaux de dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires dans le produit et l'environnement de production et de transformation (**Blanc, 2009**).

L'une des exigences relatives à la sécurité alimentaire définit par l'ISO 22000/2009 est que les organismes établissent, mettent en œuvre et mettent à jours des programmes prés requis afin de les aider à maitriser les dangers liés à la sécurité des denrées alimentaire.

Les programmes préalables sont au nombre de 15 selon l'ISO/TS 22000 :

1. Construction et disposition des bâtiments.

2. Disposition des locaux et de l'espace de travail.
3. Services généraux (air, eau, énergie).
4. Élimination des déchets.
5. Aptitude, nettoyage et maintenance des équipements.
6. Gestion des produits achetés.
7. Mesures de prévention des transferts de contamination (contaminations croisées).
8. Nettoyage et désinfection.
9. Maîtrise des nuisibles.
10. Hygiène des membres du personnel et installations destinées aux employés.
11. Produits retraités/recyclés.
12. Procédures de rappel de produits.
13. Entreposage.
14. Information sur les produits et sensibilisation des consommateurs.
15. Prévention de l'introduction intentionnelle de dangers dans les denrées alimentaires, Biovigilance et bioterrorisme.



**Figure 3** : Schéma des Prés-requis par rapport au système HACCP.

Les pré-requis portent sur l'ensemble des ressources utilisées pour la fabrication du produit. Le schéma ci-dessous, communément appelé « diagramme des 5M » (matières, matériel, méthode, milieu, main d'oeuvre) », propose un exemple d'identification de ces ressources (Anonyme 1, 2012) :

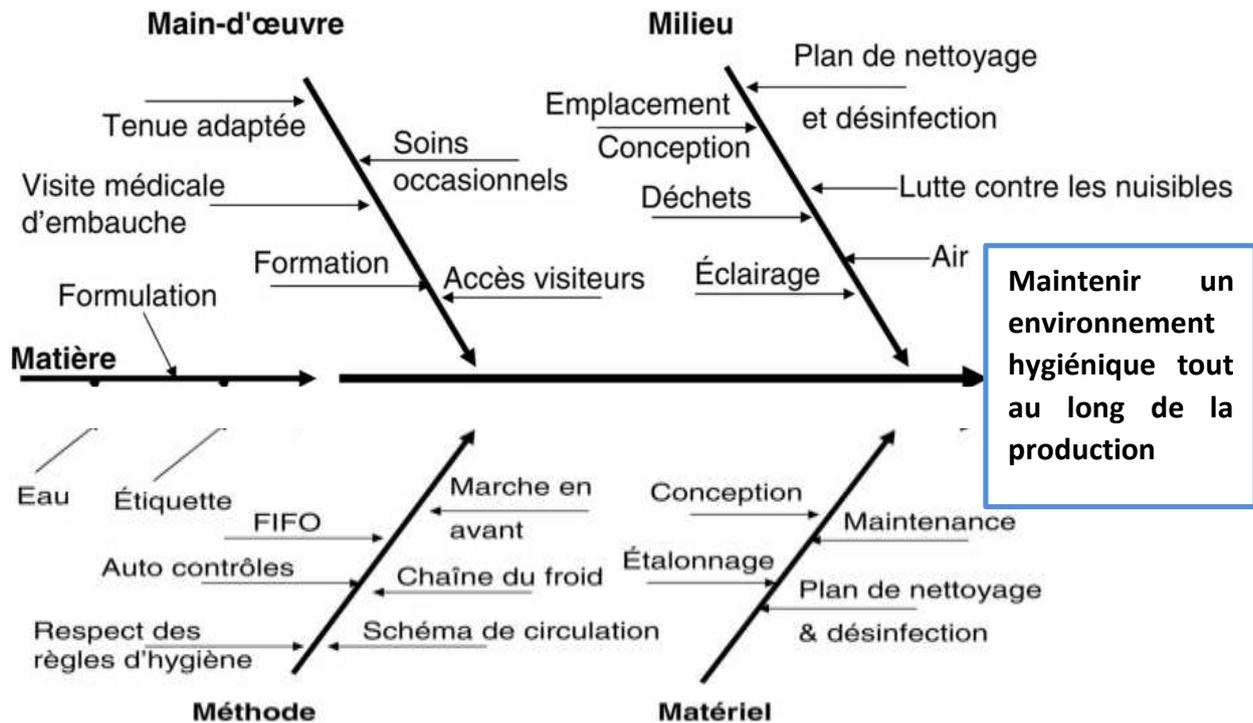


Figure 4 : Diagramme des 5M pour la fabrication d'un produit (Boutou, 2014).

Pour maîtriser les pré-requis (PRP) et assurer un environnement hygiénique dans l'entreprise, il y a un ensemble de critères à satisfaire :

## II-6 Les 7 Principes de la Méthode HACCP

Classiquement, le système HACCP est construit sur 7 principes d'action :

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

Identifier les dangers revient à lister la nature des dangers que la consommation d'une durée alimentaire peut engendrer.

- **Biologique** : les dangers biologiques d'origine alimentaire incluent des micro-organismes tels que certaines bactéries, virus, moisissures et parasites. Ces organismes sont souvent associés aux humains et aux produits crus.
- **Chimique** : les contaminants chimiques peuvent exister naturellement dans les aliments ou y être ajoutés pendant leur traitement, tels que les résidus de pesticides et des médicaments (antibiotique), de détergent pouvant provoquer l'empoisonnement et des réactions allergiques.
- **Physique** : certaines maladies et lésions peuvent résulter de la présence de corps étrangers dans les aliments, ces dangers physiques peuvent résulter de contamination et /ou de

mauvaises pratiques à plusieurs étapes de préparation des repas en restauration.

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

Définir les points, les procédures ou les étapes opérationnelles du processus qui peuvent faire l'objet d'une intervention afin d'éliminer les risques ou bien de réduire à un niveau acceptable la probabilité de leur occurrences (**Medjkoune et Meziane, 2019**).

**Principe 3 :** Fixer le ou les seuil(s) critique(s) dont le respect atteste la maîtrise effective des CCP.

Ces limites critiques sont des critères opérationnels au même titre que la (les) valeurs cibles et les valeurs de tolérance.

**Principe 4 :** Mettre en place un système de surveillance.

Les méthodes de surveillance tiennent compte des indicateurs comme le mode opératoire, la fréquence, la responsabilité de l'exécution, et le mode d'enregistrement des résultats.

A cet effet, les analyses physico-chimiques et microbiologiques effectuées sur des échantillons prélevés selon un plan de contrôle sont l'un des moyens pour assurer la surveillance des points critiques.

**Principe 5 :** Déterminer les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP n'est pas (ou n'est plus) maîtrisé.

**Principe 6 :** Appliquer les procédures de vérification, afin de prendre la mesure de l'efficacité du système HACCP.

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

Les dossiers sont indispensables pour garantir la bonne application du plan HACCP. Il s'agit des procédures relatives aux CCP, des enregistrements de surveillance des CCP, des actions correctives mises en place, la conclusion de la vérification du système (**Codex Alimentarius, 2003**).

### II.7. Étapes du système HACCP

**Étape 1 :** Constituer l'équipe HACCP

Il s'agit de constituer une équipe pluridisciplinaire de personnes qui possèdent les compétences nécessaires pour dresser le plan HACCP.

A ce titre, le système HACCP exige la formation d'une équipe à la démarche HACCP, elle comprend des membres comme :

- Le directeur de l'usine, qui doit coordonner les actions et les mener à leur terme par son engagement ;
- Le responsable de la production ;
- Le responsable de la maintenance ;
- Le responsable qualité ;
- Le responsable du laboratoire de microbiologie et /ou physico-chimie.

De même, On peut faire appel en cas de besoin à des intervenants extérieurs, occasionnellement, à des compétences supplémentaires (**Jeantet et al., 2006**).

### Etape 2 : Décrire le produit

Il est fondamentalement demandé d'élaborer une description du produit en évoquant les caractéristiques physicochimiques et microbiologiques des matières premières (l'emballage et les matières premières). Les caractéristiques physico-chimiques telles que le pH, aW, température, viscosité... et microbiologiques telles que leur charge microbienne.

Il y a tout aussi lieu de donner des informations relatives aux conditions de préparation, aux traitements thermiques subis, aux conditions de conservation, aux conditions de stockage l'étiquetage,...

La description doit être réalisée afin de regrouper toutes les informations qui permettront de caractériser le produit à élaborer (**Quittet et Nelis, 1999**).

**Tableau III** : Informations servant à caractériser le produit à élaborer (**Bonne et al ., 2005**).

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Matières premières</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Définitions.</li><li>- Présentation : Volume, type de conditionnement.</li><li>- % de chaque matière première utilisée, caractéristiques physico-chimiques (pH, viscosité).</li><li>- Concentration des solutions et des additifs (ex. sel de nitrite).</li><li>- Température de stockage.</li><li>- Durée de vie.</li></ul> |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                 |                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | - Traitement, préparation, mise en œuvre.                                                                                                                                           |
| <b>Produit intermédiaire et le produit fini</b> | - Caractéristiques générales : dénomination, composition, volume, structure.<br>- Physico-chimiques : pH, conservateurs.<br>- Emballage.<br>- Etiquetage, durée de vie et stockage. |

### Etape 3 : Déterminer l'utilisation attendue du produit :

Certaines conditions d'utilisation du produit peuvent avoir une incidence sur le risque, d'où la nécessité de compléter les informations précédentes par d'autres en précisant les modalités selon lesquelles le produit est utilisé par le consommateur.

Ces informations concernent :

- Les modalités de transport, de stockage et de distribution ;
- La durée d'utilisation ;
- Les modalités habituelles d'utilisation (usage normal ou prévu que le consommateur fera du produit).

Les modalités raisonnablement prévisibles d'utilisations inhabituelles ou fautives (déviation par rapport aux normes de la distribution et/ou du consommateur);

Le profil du consommateur final en tenant compte des groupes vulnérables de la population tels que les nourrissons et enfants en bas âge, les femmes enceintes, les malades et personnes âgées...

Ces informations doivent servir à l'analyse des dangers et des risques afin de déterminer le niveau de maîtrise attendu et d'orienter les éventuelles modifications à apporter (procédés, étiquetage, etc.).

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

- Les modalités normales et les instructions d'utilisation du produit ;
- La durabilité attendue (**Canon, 2008 ; Bouchriti, 2010**).

### **Etape 4 : Etablir un diagramme des opérations de fabrication**

C'est l'équipe HACCP qui doit être chargée d'établir un tel diagramme, qui comprendra toutes les étapes des opérations.

Cette étape doit consister en la description la plus précise, et la plus pertinente au regard de l'objectif (la sécurité des aliments), du processus de réalisation depuis l'arrivée des matières premières jusqu'au produit fini. Il s'agit d'effectuer un véritable << audit >> procédé. Cette description doit aller bien au-delà de la, nécessaire mais insuffisante, élaboration d'un simple diagramme de fabrication. En effet, celui-ci doit être accompagné d'informations le plus souvent techniques permettant de connaître précisément :

- Les locaux, les différents flux ;
- La nature des opérations, leurs fonctions et leurs chronologies ;
- Les paramètres temps et température ;
- Les caractéristiques des matériels utilisés ;
- Les renseignements liés aux bonnes pratiques et au plan de nettoyage/désinfection **(Federighi, 2015)**.

### **Etape 5 : Valider le diagramme des opérations :**

Cette étape doit, avant tout, permettre de vérifier qu'il n'y a pas d'oublis majeurs sur les documents établis lors des étapes précédentes de (<< audits >> produits et procédés, diagramme des flux ...). Il est important que cette vérification soit faite par l'équipe HACCP au complet et porte sur toutes les étapes et informations associées et dans des conditions réelles de fabrication.

L'équipe peut éventuellement s'aider d'une trame de vérification dont la complétude permet de passer à l'étape suivante (l'analyse de danger).

Il s'agit également de vérifier le degré de compréhension et d'application par les opérateurs de certaines procédures, instructions de travail et autres modes opératoires **(Federighi, 2015)**.

### **Etape 6 : Analyse des dangers**

Cette étape représente le premier principe du système HACCP. Elle permet de lister tous les dangers pouvant survenir à chaque étape du processus de fabrication : réception, production, transformation, stockage et distribution. Ces derniers varient d'un produit à un autre et d'une société à une autre **(Salghi, 2010)**.

- Les types de dangers à considérer sont d'ordre :

**Chimique** : tous les produits chimiques risquant d'entrer en contact avec le produit (résidus de nettoyage, antibiotiques, allergènes, etc.) ;

**Physique** : l'ensemble des corps étrangers susceptibles de contaminer le produit (os, métal, bois, carton, verre, plastique, etc.) ;

**Biologique et microbiologique** : d'une part, les types d'êtres vivants pouvant être à l'origine de la contamination et, d'autre part les microorganismes et les toxines pouvant contaminer et/ou se développer dans les matières premières et/ou le produit fini (germes indicateurs d'hygiène tels que les coliformes, germes pathogènes tels que *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, etc.) (**Perret du Cray, 2008**).

- L'évaluation des dangers (analyse des risques) est une évaluation qualitative (conséquence, gravité) et, éventuellement, quantitative (probabilité d'apparition, fréquence) des dangers qui doit être effectuée (**Salghi, 2010**).

**L'Évaluation** = (gravité du danger) x (fréquences d'apparition de la cause du danger) x (probabilités de non détection de la cause du danger) ou  $C = G \times F \times D$ .

Tous les dangers dont  $C > 27$  ( $3 \times 3 \times 3$ ) représentent des risques qui peuvent devenir des CCPs. De ce fait, ils doivent passer par l'arbre de décision (**Blanc, 2006**).

L'évaluation est suivie par l'établissement des mesures de maîtrise qui sont des actions, activités, ou facteurs nécessaires pour éliminer les dangers ou réduire leur probabilité d'apparition à un niveau acceptable.

Ces dernières sont définies à partir :

- Des causes identifiées et de leur évaluation ;
- Des moyens et ressources de l'entreprise (matériel, technique, personnel).

Les mesures de maîtrise doivent être formalisées sous forme de procédures ou d'instructions. (**Boutou, 2008**).

**Tableau IV** : Évaluation des dangers (Indice de criticité "C") (**Blanc, 2006**).

| Gravité | Fréquence  | Probabilité de non détection | Note |
|---------|------------|------------------------------|------|
| Grave   | Importante | Importante                   | 5    |
| Moyenne | Moyenne    | Moyenne                      | 3    |
| Faible  | Faible     | Faible                       | 2    |

### **Étape 7 (principe 2) : Détermination des points critiques pour la maîtrise**

Les points critiques pour la maîtrise (CCP) est un stade auquel une surveillance peut être exercée, il est essentiel pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la salubrité de l'aliment ou de le ramener à un niveau acceptable (**Codex Alimentarius, 1997**).

Pour que la détermination des CCP soit facilitée, l'équipe peut se servir d'un arbre de décision, permettant d'examiner le processus dans son ensemble et de se poser des questions fondamentales à trois niveaux : les matières premières, la composition et le procédé (**Quittet et Nelis, 1999**).

### **Étape 8 : Fixer le seuil critique pour chaque CCP**

Le seuil critique est un critère qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité.

Il faut fixer et valider, si possible, des seuils correspondant à chacun des points critiques pour la maîtrise des dangers. Dans certains cas, plusieurs seuils critiques sont fixés pour une étape donnée, parmi les critères choisis, Il faut citer la température, la durée, la teneur en humidité, le pH, le pourcentage d'eau libre et le chlore disponible ainsi que les paramètres organoleptiques comme l'aspect à l'œil nue et la consistance.

Les limites critiques doivent être conformes aux règlements nationaux et internationaux, aux normes de l'entreprise ou à d'autres données scientifiques (**Curt, 2002**).

### **Étape 9 : Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP**

Un système de surveillance permet de mesurer et d'observer les seuils critiques correspondant à un CCP. Les procédures appliquées doivent être en mesure de détecter toute perte de maîtrise (**Blanc, 2009**).

L'objectif étant 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.

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 dangers (**Curt, 2002**).

### **Étape 10 : Prendre des mesures correctives**

Les actions correctives sont des actions préétablies par l'équipe pluridisciplinaire et qui

doivent être immédiatement appliquées lorsque le système de surveillance révèle une déviation indiquant la perte ou l'absence de maîtrise d'un point critique.

Les mesures correctives doivent être préétablies pour chaque CCP afin qu'elles puissent être appliquées systématiquement dès qu'une non-conformité est enregistrée, mais aussi pour éviter qu'un nouveau écart ne se produit (**Boutou, 2006**).

### **Etape 11 : Appliquer des procédures de vérification**

On peut avoir recours à des méthodes, des procédures et des tests de vérification et d'audit notamment au prélèvement et à l'analyse d'échantillons aléatoires, pour déterminer si le système HACCP fonctionne correctement, de tels contrôles devraient être suffisamment fréquents pour confirmer le bon fonctionnement du système, par exemple il faudrait :

- Passer en revue le système HACCP et les dossiers dont il s'accompagne ;
- Prendre connaissance des écarts constatés et du sort réservé au produit ;
- Vérifier que les CCP sont bien maîtrisés (**Codex Alimentarius ,1997**).

### **Etape12 : Constituer des dossiers et tenir des registres :**

La tenue de registres précis et rigoureux est indispensable à l'application du système HACCP. Les procédures du système HACCP devraient être documentés et adaptées à l'ampleur de l'opération (**Codex Alimentarius ,1997**).

La mise en œuvre d'un système documentaire est importante pour démontrer à la fois la conformité et la validité du plan HACCP mis en place, cela peut constituer au besoin un élément de preuve. Des registres bien tenus et régulièrement mis à jour sont toujours le signe de la bonne organisation et du sérieux de l'organisme. Principalement quatre types de registres doivent être tenus dans le cadre de système HACCP :

- 1) Celui contenant la documentation de base ayant servi à élaborer le plan HACCP en y incluant les documents relatifs à la législation alimentaire en vigueur ;
- 2) Ceux résultant de la mise en œuvre du système HACCP avec notamment les registres de surveillance des CCP et autres PA, ainsi que les registres liés à la déviation (actions correctives et mauvais résultats /actions d'amélioration) et ceux de vérification /validation ;
- 3) La documentation relative aux méthodes et aux procédures utilisés incluant la description des systèmes de surveillance choisis pour le CCP ainsi que les actions correctives et

actions d'amélioration liées qui ont été planifiées ;

- 4) Ceux relatant les programmes de formation des opérateurs. Au-delà des traditionnelles formations << hygiène >> dispensées dans les organismes dont les contenus et l'évaluation des connaissances doivent être archivés, il y a lieu de former convenablement les opérateurs engagés dans la surveillance, les actions correctives et l'amélioration et la vérification nécessaires à la maîtrise des CCP.

L'archivage ne doit pas être un point traité de manière superficielle, Il devrait exister dans les organismes, c'est un véritable devoir de mémoire et de préservation de l'historique du site.

Au-delà de l'obligation de conserver des éléments de preuve, cela peut recouvrir des aspects liés à la conservation de certains savoir -faire (**Federigh, 2015**).

# **PARTIE PRATIQUE**

## Partie pratique

### I.1. Étape 1 : Constituer l'équipe SDA

Le tableau V ci-dessous représente les différents membres de l'équipe SDA

**Tableau V** : Les membres de l'équipe SDA

|   |                                |                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>Responsable Qualité</b>     | Responsable d'équipe SDA (mis en place et veille sur le système SDA) vérification CCP, OPRP et PRP. Chargé de la planification des réunions de travail, de diriger les travaux et de rédiger les divers documents.                |
| 2 | <b>Contrôleur de Qualité</b>   | Mise en place en collaboration avec le responsable SDA l'analyse des dangers, système traçabilité. Vérification CCP, OPRP et PRP.                                                                                                 |
| 3 | <b>Responsable HSE</b>         |                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 | <b>Superviseur HSE</b>         |                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5 | <b>Méthodiste</b>              | Mise en place en collaboration avec l'équipe SDA des manuels opératoires (partie boissons et conserves).                                                                                                                          |
| 6 | <b>Chef de quai expédition</b> |                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7 | <b>Maintenancier</b>           | Mise en place en collaboration avec l'équipe SDA le PRP maintenance (établir et mettre à jour la gamme de maintenance, veille sur l'étalonnage des instruments de mesures, veille sur la mise à jour des documents de maintenance |
| 6 | <b>Responsable GDS</b>         | Mise en place en collaboration avec l'équipe SDA le PRP transport et stockage matière première, intrants- packaging et produit fini                                                                                               |

L'équipe HACCP de la raffinerie de sucre de Cevital est constituée de plusieurs responsables de différents services :

### I.2. Étape 2 : Décrire le produit

#### I.2.1. Description du produit fini

##### I.2.1.1. Sucre blanc cristallisé :

Le sucre blanc raffiné produit par les raffineries de sucre de Cevital Agro est fabriqué à partir du sucre roux de canne, après refonte, épuration, décoloration et cristallisation du sirop. Le sucre est composé de cristaux transparents d'apparence blanche.

### I.2.1.2. Caractéristiques de sucre blanc cristallisé

Les tableaux VI, VII, VIII et IX montrent les différentes caractéristiques du sucre blanc cristallisé.

**Tableau VI** : Caractéristiques physico-chimiques de sucre blanc cristallisé

| Caractéristiques                                    | Spécifications                                    | Unité            | Normes d'essai                   |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------|----------------------------------|
| <b>Cendres Conductimétriques</b>                    | $\leq 0.027$                                      | %                | ICUMSA<br>GS 2/3/9-17 (2011)     |
| <b>Type de couleur</b>                              | $\leq 9$                                          | Points Européens | SNFS -Ch 2/1 (2000)              |
| <b>Nombre de point Européen</b>                     | $\leq 22$                                         | Points Européens | SNFS Ch 2/1 (2000)               |
| <b>Coloration en solution</b>                       | $\leq 45$                                         | U. ICUMSA        | ICUMSA<br>GS 2/3-9 (2005)        |
| <b>Polarisation</b>                                 | $\geq 99.7$                                       | °Z               | ICUMSA<br>GS 2/3-1 (2011)        |
| <b>Humidité</b>                                     | $\leq 0.06$                                       | %                | ICUMSA<br>GS 2/1/3/9-15 (2007)   |
| <b>Teneur en sucre inverti</b>                      | $\leq 0.04$                                       | %                | ICUMSA<br>GS 2/3/9-5 (2011)      |
| <b>Teneur en anhydride sulfureux SO<sub>2</sub></b> | $\leq 10$                                         | ppm              | Icumsa<br>GS 2/1/7/9 - 33 (2011) |
| <b>Granulométrie</b>                                | OM :<br>0.45 à 0.80                               | mm               | SNFS Ch 2 Méthode 7<br>(2000)    |
|                                                     | CV : $\leq 50$                                    | %                |                                  |
|                                                     | Fines ( $\emptyset < 0,2\text{mm}$ ):<br>$\leq 5$ | %                |                                  |

**Tableau VII** : Caractéristiques organoleptiques de sucre blanc cristallisé

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| <b>Odeur</b>  | Exempte d'odeur étrangère   |
| <b>Saveur</b> | Exempte de saveur étrangère |

Le sucre blanc raffiné est un produit qui présente une humidité très faible. Les analyses montrent que l'activité de l'eau (aw) du sucre est située entre 0,2 et 0,3. Ces valeurs sont largement inférieures à la limite de développement des micro-organismes (0,6 – 0,7).

**Tableau VIII** : Caractéristiques microbiologiques de sucre blanc cristallisé.

| Désignation              | Spécifications/<br>Max | Unité   | Normes d'essai   |
|--------------------------|------------------------|---------|------------------|
| Germes aérobies          | 200                    | ufc/10g | GS 2/3-41 : 2011 |
| Germes acidifiants       | 50                     | ufc/10g | GS 2/3-45 : 2002 |
| Levures                  | 10                     | ufc/10g | GS 2/3-47 : 2015 |
| Moisissures              | 10                     | ufc/10g | GS 2/3-47 : 2015 |
| Anaérobies<br>réducteurs | Sulfito-<br>1          | ufc/g   | ISO 15213        |

**Tableau IX** : Caractéristiques relatives aux contaminants.

| Contaminants | Spécifications | Unité |
|--------------|----------------|-------|
| Arsenic      | Max 0.1        | mg/Kg |
| Cuivre       | Max 0.1        | mg/Kg |
| Plomb        | Max 0.1        | mg/Kg |
| Fer          | Max 0.1        | mg/Kg |
| Cadmium      | Max 0.1        | mg/Kg |
| Mercure      | Max 0.01       | mg/Kg |

### I.2.1.3. Caractéristiques de l'emballage

#### Conditionnement en sac de 25 Kg et 50 Kg :

Le sucre est préemballé dans une housse en polyéthylène (PEHD) assurant la préservation des qualités hygiénique, nutritionnelle et technologique du produit et reconditionné dans un sac en polypropylène tissé en toile.

#### Conditionnement big bag 1000 Kg :

Le sucre est conditionné dans des big bag de 1000Kg en polypropylène tissé en toile muni d'une housse en polyéthylène (PEBD).

#### Conditionnement big bag 1100 Kg :

Le sucre est conditionné dans des big bag de 1100Kg en polypropylène tissé en toile muni d'une housse en polypropylène (PP).

### **Conditionnement Jumbo bag :**

Le sucre est conditionné dans des Jumbo bag hermétiques en polypropylène tissé en toile muni d'une housse en polyéthylène (PEHD).

### **Ligne BIBO :**

Le sucre est transféré directement en vrac par des convoyeurs vers un bateau BIBO (Un BIBO est un navire vraquier qui a la possibilité, si nécessaire, d'effectuer l'emballage de la cargaison au port de déchargement. Le nom provient de l'anglais Bulk In, Bags Out (" vrac au départ, sacs à l'arrivée " ou Bulk In, Bulk Out (" vrac au départ, vrac (Le vrac désigne des marchandises qui ne sont pas emballées ou arrimées. Le terme est particulièrement employé dans le domaine du transport, pour distinguer le transport des marchandises unitaires (sur palettes, en conteneurs, en...) à l'arrivée ) qui décrit le mode de chargement (Le mot chargement peut désigner l'action de charger ou son résultat :) / déchargement).

## **I.3. Étape 3 : Déterminer l'utilisation prévue :**

Le sucre est destiné à différents usages, à savoir :

- La transformation industrielle agroalimentaire : produits laitiers et entremets, glaces, confiseries, confitures, chocolats, biscuits, pâtisserie, boissons...etc.
- La consommation directe : pâtisseries, gâteaux, boissons, plats chauds sucrés, pâtes de fruits, glaces...etc.
- Mauvais usage : aucun.

## **4. Étape 4 : Établir un diagramme des opérations :**

### **I.4.1. Diagramme de fabrication :**

#### **I.4.1 Section 1 : Affinage et refonte**

Affinage : L'affinage consiste à enlever les couches d'impuretés présentes à la surface des cristaux de sucre roux. A l'aide d'un malaxeur, le sucre roux est imprégné dans un sirop saturé qui favorise la diffusion des impuretés superficielles sans provoquer la dissolution des cristaux. Le mélange ainsi obtenu nommé magma est centrifugé pour séparer l'égout d'affinage du sucre affiné (Arzate, 2005).

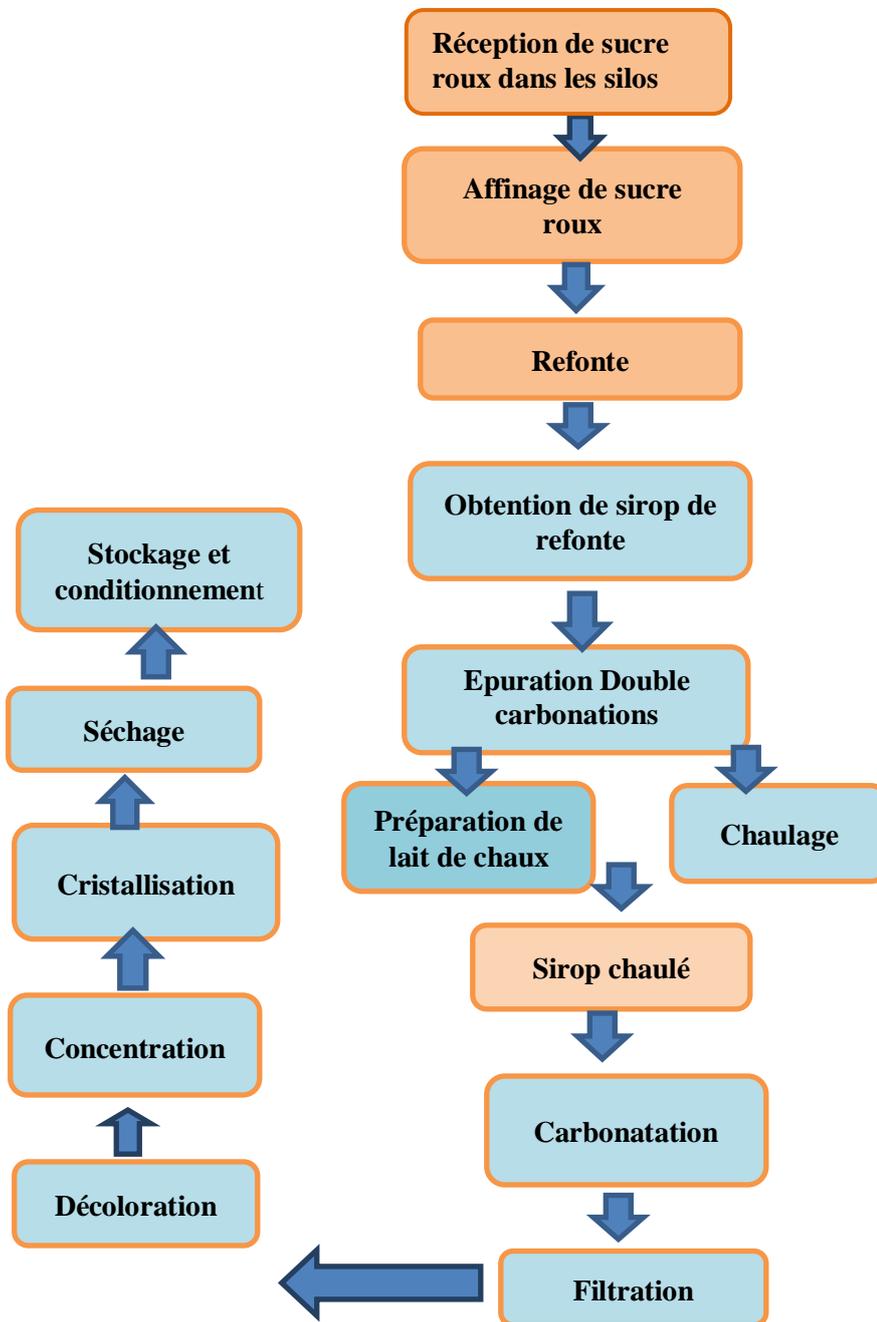
Refonte : Le sucre affiné est dissous dans de l'eau chaude sucrée à 85°C pour former le sirop de refonte (Cevital, 2009).

#### **I.4.2. Section2 : Epuration calco-carbonique**

L'épuration calco-carbonique, dite de double carbonatation, reste le procédé qui permet dans des conditions adéquates, d'enlever les matières en suspension, de neutraliser le sirop et d'enlever le maximum d'impuretés, de non sucres dissous et aussi les colloïdes (Burzawa,

1999)

Figure 5 : Diagramme de fabrication de sucre.



Ce traitement consiste à additionner au sirop, de la chaux préparée au niveau de l'atelier sous forme de lait de chaux et à faire barboter dans ce mélange du gaz carbonique.

La double carbonatation se déroule suivant les phases ci-dessous :

Préparation de lait de chaux : L'épuration calco-carbonique exploite la propriété de solubilité de la chaux au milieu sucré en formant des saccharates, car la chaux active est celle qui est en solution. Le lait de chaux est un mélange de jus sucré (petit jus) et la chaux, industriellement sa concentration en CaO est comprise entre 220 et 280 g/l (**Decloux, 2002**).

**Chaulage** : Le sirop de refonte est chauffé par un échangeur à une température entre 80°C et 90°C, puis envoyé vers un mélangeur où le lait de chaux est introduit afin d'atteindre les objectifs suivants :

- Dégradation des sucres réducteurs, amides, hémicellulose, etc. ;
- Coagulation et floculation des protéines et colorants phénoliques ;
- Précipitation sélective des acides (citrique, oxalique...), matières azotées, cations et anions (**Belhamri, 2005**).

**Carbonatation** : Le sirop chaulé est envoyé vers la première chaudière pour subir la première carbonatation (barbotage de CO<sub>2</sub>) jusqu'à un pH de 11, dont le but est de précipiter sous forme de CaCO<sub>3</sub> l'excès de la chaux, afin d'embrober les impuretés, et permettre ainsi une bonne sédimentation et une bonne filtration. Le sirop de première carbonatation est acheminé vers une deuxième chaudière pour une deuxième carbonatation, et qui sortira avec un pH de 8 et une température de 90°C (**Burzawa, 1999 ; Cevital, 2009**).

### **I.4.3. Section 3 : Filtration**

Le sirop issu de la section carbonatation contient une suspension de carbonate de calcium, cette dernière est séparée par filtration sur des filtres autonettoyants à bougies en toile, le sirop filtré est envoyé vers la section décoloration, la boue résultante passera par des filtres à presse pour désucrage et récupération de petit jus (**Cevital, 2009**).

### **I.4.4. Section 4 : Décoloration**

L'objectif de la décoloration est la réduction du taux de la coloration du sirop jusqu'à 80%, dont le but est d'améliorer le rendement de la cristallisation.

Elle s'effectue à l'aide des résines échangeuses d'ions qui sont largement utilisées. De façon générale, les colorants du sucre sont des macromolécules, ayant un comportement d'acides faibles (**Theoleyre et al., 1999 ; Lameloise et Decloux, 2007**).

### **I.4.5. Section 5 : Concentration**

Le procédé d'évaporation ne fait l'objet que d'une seule séparation unitaire, une séparation liquide-liquide. Il permet d'amener le sirop à une concentration la plus proche possible de celle de la saturation du sucre en cristallisation (jusqu'à 70%) (Benne, 1999).

### **I.4.6. Section 6 : Cristallisation**

La cristallisation du sucre est l'opération technologique décisive pour extraire le sucre contenu en solution dans le jus concentré.

### **I.4.7 Section 7 : Séchage**

En sortant de l'atelier de cristallisation, le sucre est humide (0,05%) pour permettre une bonne conservation et d'éviter son altération, il est séché dans un sécheur à tambour (Pron, 2004). Le sucre y circule à co-courant avec l'air chaud à 91 °C, puis à contre-courant avec de l'air froid et sec à 6°C. La qualité de l'air requise pour le séchage doit être la suivante : sec, chaud et filtré, le volume est estimé à 1000 m<sup>3</sup> / tonne du sucre (Mathlouthi, 2001).

### **I.4.8. Section 8 : Stockage et conditionnement**

Au niveau de la raffinerie du sucre Cevital, le sucre provenant de séchage, est acheminé vers l'un des quatre silos existants, et séjourne pendant 48 h pour assurer sa maturation avec de l'air conditionné, contrôlé, qui élimine l'humidité résiduelle du sucre, ce dernier sera ensuite envoyé vers l'atelier d'ensachage où il sera conditionné en sac de 50 kg et en big-bag de 500 kg.

## **I.5. Étape 5 : Confirmer sur place le diagramme des opérations**

Après avoir réalisé le diagramme de fabrication, une sortie sur le terrain est effectuée par toute l'équipe HACCP pour le valider. Faire le bilan des dangers microbiologiques, chimiques, physiques (plus les spécifications) à chaque échelon de la chaîne alimentaire.

Identifier l'occurrence des dangers (probabilité d'apparition en plus de la gravité), trouver les moyens de les éviter.

## **I.6. Étape 6 : Énumérer tous les dangers potentiels et définir les mesures de maîtrise**

### **I.6.1. Énumérer tous les dangers potentiels**

Les dangers attendus durant le processus de fabrication de la matière première jusqu'à l'obtention de produit finis

L'identification des dangers propres à la production de sucre solide attendus durant le processus de fabrication.

**Les dangers (Micro) biologiques :**

- Germes mésophiles : refroidissement, stockage en silo, transfert par convoyeur
- Germes acidifiants (Leuconostoc mesenteroides) : matières premières, à toutes les étapes.
- Levures : stockage
- Moisissures : stockage
- Anaérobies sulfito-réducteurs (ASR) : stockage
- Insectes (guêpes, abeilles, mouches, autres volants et rampants) : silo, transfert, conditionnement
- Autres germes pathogènes : conditionnement (personnel)
- Coliforme fécaux : conditionnement (personnel)
- Déjection de nuisibles (oiseaux, rats...) : stockage.

➤ **Dangers physiques :**

Verre : convoyeur MP, cuite, transfert (convoyeur), filtration, décoloration, carbonatation, conditionnement, stockage. Luminaires, écrans de poste de contrôle, hublots (équipement), fenêtre, portes vitrées, verres viseurs...

**Particules métalliques :** Pièces de rechange laissées par suite d'une intervention, vis, boulon, clou, écrou, usure de pièce (racleur), bijoux, montre, bracelet, pièce de métal suite à une casse de machine (par ex. centrifugeuse), raclette des convoyeurs

**Plastique :** débris de téléphone portable casse d'un luminaire, casque, casquette, stylo, badge, convoyeur (effritement de la bande), usure de joint armoires électriques, de contrôle... fenêtre plexi (conditionnement), godets des élévateurs.

**Autres :** Plume de pigeon, Cheveux : conditionnement...

➤ **Dangers chimiques :**

Pesticides, radioactivité, OGM, allergènes (contamination), sulfite, détergents, Désinfectants, biocides (appâts...),- polluants chimiques,- « point noir », Résines...

**II.1.2. Effectuer une analyse des dangers**

Pour identifier les causes potentielles d'introduction d'un danger, les 5 sources de contamination primaires ont été prises en compte.

La recherche des causes au moyen de la règle des 5M :

- La Matière première : les dangers peuvent-ils provenir d'une contamination initiale d'un intrant ou d'un mauvais usage de celui-ci ?

- Le Milieu : les dangers peuvent-ils provenir de mon environnement de travail (infrastructures des locaux inadaptées, mal entretenues, souillées, infestées par des nuisibles...) ?
- La Méthode de travail : les dangers peuvent-ils provenir de ma façon de travailler (non-respect de la marche en avant, contaminations croisées, mauvaise organisation du travail, recette mal établie, mauvaise maîtrise des procédés...) ?
- Le Matériel : les dangers peuvent-ils provenir des équipements ou des ustensiles que j'utilise (équipements souillés, non hygiéniquement propres...) ?
- La Main d'œuvre : les dangers peuvent-ils provenir du personnel (hygiène, état de santé, gestuelle, formation inadéquate...) ?

**La mise en place des mesures de maîtrise :**

Les mesures préalables mises en place (BPH et BPF) sont complétées par d'autres mesures pouvant faciliter la maîtrise de certains dangers (en fonction des manquements constatés en matière de bonnes pratiques d'hygiène et / ou de bonnes pratiques de fabrication).

**Modalités d'évaluation des risques (Matrice d'évaluation)**

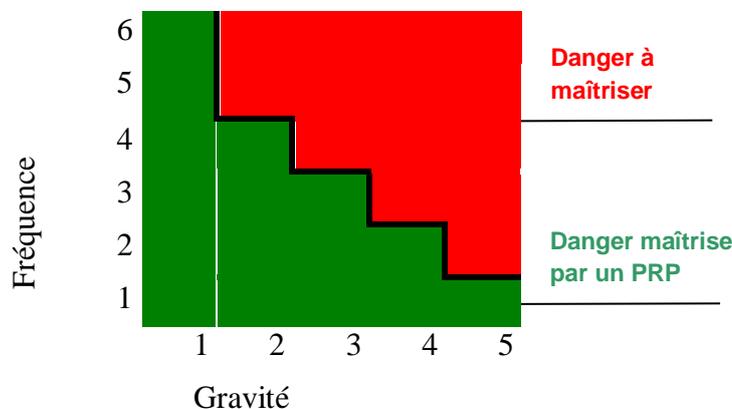
Une évaluation du caractère « acceptable » ou « inacceptable » de chaque danger est réalisée.

Pour cela, une évaluation de la gravité des effets sur la santé du consommateur ainsi que la probabilité de la présence du danger dans le produit est réalisé en utilisant un tableau matriciel.

Vu la difficulté de déterminer la probabilité, on s'est rabattu sur la fréquence au lieu de la probabilité.

En fonction de la cotation donnée pour l'aspect « gravité » et l'aspect « fréquence », le danger sera considéré comme acceptable (donc maîtrisé) ou inacceptable (donc à maîtriser)

Matriciel ci-dessous a été utilisé pour la lecture des résultats.



**Tableau X** : Matrice d'évaluation des dangers

### **L'échelle d'évaluation de la probabilité de présence d'un danger**

La notion de probabilité de présence est complétée par celle de fréquence (combien de fois le danger considéré a-t-il été décelé dans l'entreprise au cours des dernières années ou dans d'autres entreprises de raffinerie de sucre solide ou liquide).

La gradation utilisée est la suivante :

#### **➤ 1 : Pratiquement impossible**

Le danger ne s'est encore jamais présenté (fréquence inférieure à une fois tous les 10 ans).

#### **➤ 2 : Extrêmement rare**

La fréquence d'apparition est inférieure à une fois tous les 3 ans

Il est peu probable que si les mesures de maîtrise ne sont pas assurées, que le danger sera toujours présent dans le produit final ;

#### **➤ 3 : Rare**

La fréquence d'apparition est inférieure à une fois par an

#### **➤ 4 : Peu fréquent**

La fréquence d'apparition est d'une fois tous les 6 mois

Le fait que les mesures de maîtrise ne soient pas assurées ne mène pas à une présence systématique du danger dans le produit final mais le danger sera présent dans un certain pourcentage de produits finaux.

#### **➤ 5 : Fréquent**

La fréquence d'apparition est d'une fois tous les mois

Le fait que les mesures de maîtrise ne soient pas assurées mène à un problème systématique; le danger sera souvent présent dans le produit.

#### **➤ 6 : Très fréquent**

La fréquence d'apparition est d'une fois par semaine

Le danger se produit de façon répétée

Le fait que les mesures de maîtrise ne soient pas assurées mène à un problème systématique; le danger sera présent dans le produit.

L'évaluation de la fréquence d'apparition des dangers identifiés s'est faite sur la base de l'expérience des opérateurs de l'entreprise et sur la base de la documentation technique et scientifique. Pour les corps étrangers ou les contaminations microbiologiques, par exemple. L'équipe se base sur le nombre de fois qu'ils ont rencontré le danger en question tout au long de leur carrière. Les résultats d'analyses antérieures servent aussi pour déterminer les fréquences de contamination/développement. L'expérience des autres entreprises du secteur est prise en compte aussi quand l'information est disponible (documentation). Il en est de même pour les dangers impliquant le matériel et l'infrastructure ainsi que l'organisation de l'unité de sucre.

### **L'échelle d'évaluation de la gravité des effets du danger sur la santé du consommateur**

#### **1 : Négligeable**

Il n'y a pas de danger pour la santé publique ;

Le danger n'est plus présent au moment de la consommation ou est décelé avant la consommation ;

Le danger empêche la transformation du produit ;

Exemples : corps étrangers visibles (grande particule de plus de 25 mm), très petites particules physiques (moins de 6 mm sauf pour les « YOPI »), moisissures visibles, altération de la couleur, présence d'odeur...

#### **2 : Marginal**

Cas isolés, pas de séquelles durables

Apparition de maladies limitées et peu sérieuses, qui se manifestent rarement ou uniquement par exposition à une dose exceptionnellement élevée ou sur une longue durée.

Domage corporel évident mais de courte durée ou un dommage permanent mais peu important.

#### **3 : Grave**

Grande probabilité d'avoir un dommage corporel évident qui se manifeste de suite ou sur le long terme.

Apparition de maladies sérieuses sur le long terme par exposition à des doses élevées et/ou doses prolongées dans le temps (ex : mycotoxines, dioxines).

Exemples : les maladies causées par certains microorganismes tels que *Salmonella* spp.,

#### **4 : Critique**

Nombreuses personnes touchées, grande probabilité d'avoir un dommage corporel évident qui se manifeste de suite ou sur le long terme.

Présence de particules de plus 7 mm (« YOPI » : plus de 2 mm).

Exemples : les effets cancérigènes de substances.

### **5 : Catastrophique**

Le groupe de consommateurs est un groupe à risque et le danger est susceptible d'entraîner le décès.

Met en danger la survie du consommateur.

Cicatrice restante, séquelles durables ou dommage irréparable.

Exemple : les maladies causées par certains microorganismes (*Clostridium botulinum*, *Salmonella typhi*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157/H17, *Vibrio cholerae*, *Vibrio vulnificus*, ...), empoisonnement à syndrome paralytique, à syndrome amnésique

### **Données pour la détermination des niveaux d'acceptabilité**

L'équipe HACCP, détermine les niveaux d'acceptabilités sur les données suivantes :

- Normes légales nationales et internationales ;
- Les normes de process en sucrerie ;
- Les exigences des clients ;
- L'utilisation des produits finis (industrie de transformation, distribution, reconditionnement pour vente au détail...);
- Recommandation du Codex Alimentarius ;
- Publications scientifiques et techniques ;
- Guide français des bonnes pratiques en sucrerie (édition 2006) ;
- Publication de la US FDA /ORA compliance policy guide 555.425.

## **I.7. Étapes 7 : Déterminer les CCP**

Cette étape passe par la sélection des mesures de maîtrise qui peut être définie comme une action ou une activité à laquelle il est possible d'avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires ou pour le ramener à un niveau acceptable.

Les mesures de maîtrise peuvent être :

- Des OPRP (PRP complémentaires et spécifiques)
- Des CCP (activités qui préviennent ou éliminent les dangers (ex : pasteurisation, stérilisation, ...))

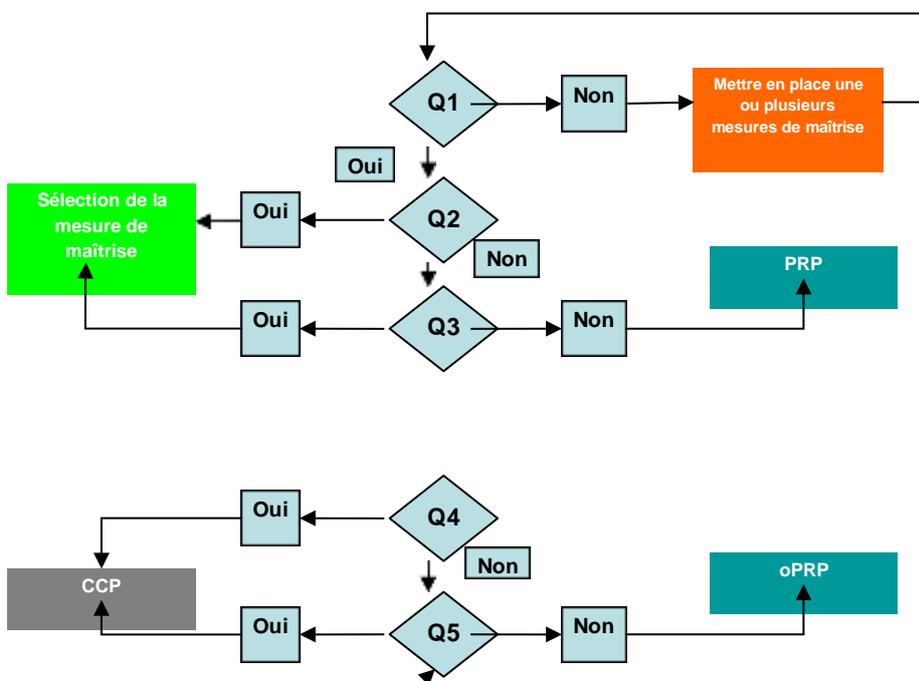
Les mesures de maîtrise sont définies par l'équipe via un brainstorming et elles sont ensuite sélectionnées grâce aux questions suivantes :

**Q1** : La mesure de maîtrise a-t-elle une incidence significative sur le danger à maîtriser ?

**Q2** : En cas de défaillance de la mesure de maîtrise, les conséquences pour la santé du consommateur sont-elles importantes ?

**Q3** : La mesure de maîtrise est-elle spécifique du danger à maîtriser ?

Une réponse positive à au moins une des deux premières questions nous pousse à sélectionner la mesure de maîtrise dont il est question pour gérer le danger considéré



**Figure 6** : L'Arbre décisionnel

**Classement des mesures de maîtrise sélectionnées :**

Les mesures de maîtrise sélectionnées sont ensuite classées en OPRP ou en CCP au moyen des questions suivantes :

**Q4** : La mesure de maîtrise est-elle fiable (probabilité de défaillance faible) ?

**Q5** : La surveillance en continu de la mesure de maîtrise est-elle nécessaire et est-elle faisable ?

**Recherche des synergies :**

Étant donné qu'un danger peut se manifester à plusieurs étapes d'un processus de fabrication, la gestion dudit danger peut parfois nécessiter la combinaison de plusieurs mesures de maîtrise. Il est souvent nécessaire de rechercher les synergies entre les mesures de maîtrises. Si elles existent il faut les surveiller et les valider ensemble. De plus il est souvent nécessaire de vérifier le risque de recontamination.

Les questions 6 et 7 permettent de vérifier ses deux points.

**Q6 :** Existe-t-il des synergies des mesures de maîtrise ? Si oui, il est indispensable de penser à les surveiller et valider ensemble.

**Q7 :** Une recontamination est-elle possible après l'application de cette mesure de maîtrise ? Si oui, il est nécessaire de sélectionner au moins une seconde mesure de maîtrise pour gérer le danger considéré.

**Validation des mesures de maîtrise :**

Chaque mesure de maîtrise sélectionnée doit être validée, c'est-à-dire, qu'on doit obtenir des preuves démontrant que la mesure de maîtrise est efficace (la mesure de maîtrise ou la combinaison des mesures de maîtrise permettent d'atteindre l'objectif voulu ou le niveau acceptable).

Cette validation peut être reposée :

- Sur la littérature existante
- Sur des mesures effectuées
- Sur un calcul

Le tableau ci-dessous résume les étapes 6 et 7 :

**Tableau XI :** Identification des dangers et leurs causes, évaluation des risques et identification des mesures de maîtrise et détermination des points critiques nécessitant une maîtrise (CCP) (étape 6 et 7)

Réception et stockage des Matières premières

| Dangers                  | Étapes        | Niveau acceptable                                                | Justification                                                | Cause 1* | Cause 2                                                                                                                                     |   |   | Mesures de maîtrise | En place                                                                                                                 | PRP | Sélection |     |     | Classement |     | CCP ou OPRP |        |
|--------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|-----|-----|------------|-----|-------------|--------|
|                          |               |                                                                  |                                                              |          |                                                                                                                                             |   |   |                     |                                                                                                                          |     | Q1        | Q2  | Q3  | Q4         | Q5  |             |        |
| <b>Dangers physiques</b> |               |                                                                  |                                                              |          |                                                                                                                                             |   |   |                     |                                                                                                                          |     |           |     |     |            |     |             |        |
|                          | Filtrer 400µm | Absence de corps étrangers supérieur à 2 mm et inférieur à 25 mm | Publication de la US FDA /ORACOMPLIANCE POLICY GUIDE 555.425 | Manque   | Non-respect des bonnes pratiques de fabrication: non-respect de plan de maintenance préventive des équipements. Poches filtrantes perforées | 5 | 4 | A                   | Mise en place et respect du plan de maintenance préventive des équipements<br>Contrôle de la pression et enregistrement. | OUI | NON       | OUI | NON | OUI        | NON | NON         | OPRP 3 |



|  |         |                                                                  |                                                              |    |                                                                                                                                                                       |   |   |   |                                                                                                                                                                                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
|--|---------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
|  |         |                                                                  |                                                              |    |                                                                                                                                                                       |   |   |   |                                                                                                                                                                                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
|  | Cribler | Absence de corps étrangers supérieur a 2 mm et inférieur a 25 mm | Publication de la US FDA /ORACOMPLIANCE POLICY GUIDE 555.425 | Ma | Non-respect des bonnes pratiques de fabrication: non-respect de plan de maintenance préventive des équipements et passage de particules physiques si crible détérioré | 4 | 4 | I | Mise en place et respect du plan de maintenance préventive des Contrôle visuel de l'état du tamis et enregistrement. Sensibilisation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène | OUI | NON | OUI | NON | OUI | NON | NON | NON | NON | NON | OPRP 1 |



|  |             |                                                                    |                                                              |    |                                                                                                                        |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                   |     |     |     |     |     |     |     |                   |
|--|-------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
|  | Déferriiser | Absence de corps étrangers supérieurs à 2 mm et inférieurs à 25 mm | Publication de la US FDA /ORACOMPLIANCE POLICY GUIDE 555.425 | Ma | Non-respect des bonnes pratiques de fabrication: passage de corps métallique suite à une saturation de l'aimant A1010A | 4 | 4 | I | Contrôle du bon fonctionnement de l'aimant pendant la production. Mise en place d'un plan de nettoyage de l'aimant à une fréquence de 1x/24H<br>Sensibilisation et formation de l'aide opérateur aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication | OUI | NON | OUI | NON | OUI | NON | NON | OPRP <sub>2</sub> |
|--|-------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|

|  |         |                                                                    |                                                               |    |                                                                                                                                                                        |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                   |     |     |     |     |     |     |     |        |
|--|---------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
|  | Cribler | Absence de corps étrangers supérieurs à 2 mm et inférieurs à 25 mm | Publication de la US FDA /ORA COMPLIANCE POLICY GUIDE 555.425 | Ma | Non-respect des bonnes pratiques de fabrication: Non-respect de plan de maintenance préventive des équipements et passage de particules physiques si crible détérioré. | 4 | 4 | I | Mise en place et respect du plan de maintenance préventive des équipements. Contrôle visuel de l'état du crible et enregistrement Instruction de nettoyage de crible Sensibilisation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène. | NON | NON | OUI | NON | OUI | NON | NON | OPRP 1 |
|--|---------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|

|            |                                                                  |                                                              |    |                                                                                                                         |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |            |           |            |           |            |            |            |                         |
|------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|-------------------------|
|            |                                                                  |                                                              |    |                                                                                                                         |   |   |   | Respect des bonnes pratiques de fabrication : Contrôle du bon fonctionnement de l'aimant A1014A pendant la production. Nettoyage de l'aimant une fois par 24 heures. Instruction de nettoyage de l'aimant Sensibilisation de l'aide opérateur aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication |           |            |           |            |           |            |            |            |                         |
| Déferriser | Absence de corps étrangers supérieur a 2 mm et inférieur a 25 mm | Publication de la US FDA /ORACOMPLIANCE POLICY GUIDE 555.425 | Ma | Non-respect des bonnes pratiques de fabrication : passage de corps métallique suite à une saturation de l'aimant A1014A | 4 | 4 | I |                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>OU</b> | <b>NON</b> | <b>OU</b> | <b>NON</b> | <b>OU</b> | <b>NON</b> | <b>NON</b> | <b>NON</b> | <b>OPRP<sub>2</sub></b> |

|  |            |                                                                    |                                                                  |    |                                                                                                                          |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |     |     |     |     |     |     |                   |
|--|------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
|  | Déferriser | Absence de corps étrangers supérieurs à 2 mm et inférieurs à 25 mm | Publication de la US FDA /ORACLE COMPLIANCE POLICY GUIDE 555.425 | Ma | Non-respect des bonnes pratiques de fabrication : passage de corps métallique suite à une saturation de l'un des aimants | 4 | 4 | I | Respect des bonnes pratiques de fabrication : Contrôle du bon fonctionnement des aimants pendant la production. Nettoyage des aimants à une fréquence d'une fois par semaine. Instruction de nettoyage des aimants<br>Instruction de nettoyage des équipements conditionnement de sucre 50 kg, sensibilisation | IUO | NON | IUO | NON | IUO | NON | NON | OPRP <sub>2</sub> |
|--|------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|

|  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  | ion des<br>couseurs-<br>ensacheurs<br>et les<br>maintenanc<br>iers aux<br>bonnes<br>pratiques<br>d'hygiène<br>et de<br>fabrication |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |                               |                                                                  |                                                                  |    |                                                                                                                                                                                        |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |     |     |     |     |     |     |        |
|--|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
|  | Détecter les métaux (ligne A) | Absence de corps étrangers supérieur à 2 mm et inférieur à 25 mm | Publication de la US FDA /ORACLE COMPLIANCE POLICY GUIDE 555.425 | Ma | Non-respect des bonnes pratiques de fabrication : non-respect de plan de maintenance préventive des équipements et passage de particules physiques métalliques si détecteur défectueux | 4 | 4 | I | Mise en place et respect du plan de maintenance préventive des équipements ; calibrage et enregistrement Fiche de Suivi Maintenance conditionnement sucre 50kg). Respect de l'instructions de nettoyage des équipements (détecteur de métaux) Instructions de nettoyage des équipements conditionnement | OUI | NON | OUI | NON | OUI | NON | NON | OPRP 3 |
|--|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|

|  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  | ement de<br>sucre 50<br>kg.<br>Sensibilisat<br>ion du<br>personnel<br>aux bonnes<br>pratiques<br>d'hygiène |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|



| Transfert vers verseur et morceaux |            |                                                                    |                                                                  |    |                                                                                                                 |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |                   |
|------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
|                                    | Déferriser | Absence de corps étrangers supérieurs à 2 mm et inférieurs à 25 mm | Publication de la US FDA /ORACLE COMPLIANCE POLICY GUIDE 555.425 | Ma | Non-respect des bonnes pratiques de fabrication: passage de corps métallique suite à une saturation de l'aimant | 4 | 4 | I | Respect des bonnes pratiques de fabrication : Contrôle du bon fonctionnement de l'aimant pendant la production à une fréquence d'une fois par mois. Nettoyage des aimants à une fréquence d'une fois par semaine. Instruction de nettoyage des aimants sensibilisation des opérateurs et les maintenanciers aux | NON | OPRP <sub>2</sub> |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | bonnes<br>pratiques<br>d'hygiène<br>et de<br>fabrication |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|

|                        |                     |                                                                  |                                                                  |    |                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |     |     |     |     |     |     |     |                   |
|------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| <b>Site 3 Morceaux</b> | Détecter les métaux | Absence de corps étrangers supérieur a 2 mm et inférieur a 25 mm | Publication de la US FDA /ORACLE COMPLIANCE POLICY GUIDE 555.424 | Ma | Non-respect des bonnes pratiques de fabrication, non-respect du plan de maintenance préventive des équipements et passage de particules physiques métalliques si le détecteur de métaux est défectueux. | 4 | 4 | A | Mise en place et respect du plan de maintenance préventive des équipements (Liste des équipements conditionnement de sucre); Vérification du bon fonctionnement du vérin pneumatique chaque matin avant le démarrage de la ligne. Ejection du produit contaminé par les débris métalliques après leur détection; | OUI | NON | OUI | NON | OUI | NON | NON | NON | <b>OPRP<br/>5</b> |
|                        |                     |                                                                  |                                                                  |    |                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |     |     |     |     |     |     |     |                   |

|  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  | <p>Redémarrage du dispositif si nécessaire;<br/>         Respect de l'instructions de nettoyage des équipements (détecteur de métaux)<br/>         Instruction de nettoyage des équipements du CDS 1Kg5kg verseur et morceau.<br/>         Sensibilisation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène</p> |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|

### I.8. Étape 8/9 /10/11 :

Fixer le seuil critique pour chaque CCP, mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP, Prendre des mesures correctives pour rectifier les écarts éventuels, Appliquer des procédures de vérification

### I.9. Étape 12 : Tenir des registres et constituer un dossier

Cevital agro-industrie dispose d'un système documentaire centralisé ; toutes créations, modifications (mise à jour) et suppression sera l'objet d'une demande qui sera adressé au contrôleur du système documentaire afin de valider l'action après attribution d'un code spécifique à ce document.

Les procédures, les instructions et tout manuel de travail seront l'objet d'une validation par la hiérarchie concernée (rédacteur, vérificateur et approbateur). L'accès aux modifications sur le réseau n'est accordé qu'au contrôleur du système documentaire, ce qui donne plus de fiabilité et sécurité aux documents mis sur le réseau.

Exemple d'un document codifié :

|                                                                                     |                        |                       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|------------|
|  | L'intitulé du document | N° Réf<br>:           | xx         |
|                                                                                     |                        | Date de<br>révision : | Xx/xx/xxxx |
|                                                                                     |                        | Version<br>:          | x          |

**Figure 7** : Exemple d'un document codifié.

La documentation de l'entreprise Cevital agro-industrie est constituer de :

- Fiches de chaque étape de système HACCP (constituer l'équipe HACCP, description de produit.
- Bilan d'analyses physico-chimiques et microbiologiques.
- PV des réunions de l'équipe HACCP.
- Fiches des mises à jour de chaque réunion de HACCP.
- Des fiches de suivi.
- Des plans des BPH, BPF et PMP.
- Des fiches techniques des approvisionnements
- Fiches des flux d'entrée et de sortie.
- Des registres d'enregistrement des résultats d'analyses.

- Des documents de la méthodologie.
- Des documents de contrôle et d'audit.
- Documents de réglementation interne et externe de l'entreprise.
- Documents de formation et de séminaire HACCP.
- Revue directrice de l'entreprise.

# CONCLUSION

### Conclusion

Cevital est le leader du secteur agro-alimentaire en Algérie. Sa politique de qualité s'engage en grande partie sur la voie de certification, par la mise en place d'un système de management de la qualité afin de répondre aux exigences des clients par des produits de haute fiabilité. Les étapes du HACCP visent à prévenir les dangers ou les ramener à un niveau acceptable pour garantir que le produit fini soit sûr au moment de la consommation.

Notre mémoire consiste à réaliser un résumé général de la méthode HACCP sur la production de sucre de Cevital depuis la réception de la matière première jusqu'à l'obtention de produit fini. Notre étude, quoique théorique, nous a permis de voir l'importance d'un tel système pour la maîtrise de la sécurité des denrées alimentaires. Nous avons pu connaître le produit, comprendre les différentes étapes de sa fabrication et à évaluer les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication qui sont des étapes préalables de système HACCP.

Suite à l'analyse des dangers (biologiques, physiques, chimiques), nous avons constaté que 5 OPRP ont été identifiés, ce qui a exigé par la suite la mise en place d'un système de surveillance et de détermination des mesures correctives.

La description des méthodes de surveillance précise les données suivantes :

Le mode opératoire, la fréquence, la responsabilité de l'exécution, le mode d'enregistrement des résultats, les analyses microbiologiques ou physico-chimiques sont généralement utilisées pour assurer la surveillance de point critique. Les produits sont alors bloqués en attente de résultats et ne peuvent être utilisés que lorsque les résultats attestent de la bonne maîtrise du point critique.

Lorsque la surveillance met en évidence un dépassement des limites critiques, les opérateurs sont capables d'intervenir : détermination des corrections à réaliser, le traitement à réserver au produit non-conforme, les personnes à avertir, les actions à mener éventuellement pour éviter tout nouvel écart en traitant la cause de la non-conformité.

Une formalisation par écrit des corrections et des actions correctives à mettre en œuvre permet de préciser les aspects suivants : La nature et cause de la déviation, le traitement des produits non conformes (défectueux), la méthode ou la technique pour mener l'action corrective, la responsabilité de décision, la responsabilité d'exécution et le mode d'enregistrement des actions menées.

**REFERENCES**  
**BIBLIOGRAPHIQUES**

## Références bibliographiques

- Arzate A. (2005)** Extraction et Raffinage du sucre de canne, centre de recherche de développement et de transfert technologique en acériculture (ACER) .Saint-Norbert-d'Arthabaska, novembre, 41p.
- Asadi M. (2007).** Beet-Sugar Handbook. John Wiley & Sons, Inc, Hoboken, New Jersey. USA. 884p. pp. 45 – 62.
- Bonie D. (2004).** Cours de technologies industrielles : l'usine agroalimentaire, école polytechnique universitaire de Lille, 42p.
- Belhamri R .( 2005)** extraction des macromolécules pariétales des eaux de presse de betteraves sucrières :Etude de leur composition, de leurs propriétés physicochimiques et de leur effet sur le process sucrier), TH. doct. : Chimie Physique Industrielle. UNIVERSITE DE REIMS CHAMPAGNE – ARDENNE. 233p.
- Boutou O. (2006).** Management de la sécurité des aliments, de l'HACCP à l'ISO 22 000. AFNOR. Ed. La plaine Saint-Denis, France. ISBN : 2-12-440110-6.
- Boutou O. (2008).** De l'HACCP à l'ISO 22000 : Management de la sécurité des aliments, Edition (2ème édition). Edition AFNOR. 15rue de pressens 93210 La plaine saint-Denis, France. pp. 26- 88-89-176.
- Boutou O. (2014).** De l'HACCP à l'ISO 22 000 : Management de la sécurité des aliments. 3èmeEd. AFNOR, La plaine Saint-Denis, France. ISBN : 978-2-12-465470-3.
- Beck C., Cardon N., Deldon D., Fuchs P., Gaillard J.,Guillaumie A.et Liefoghe C.(1999).** La filière confiserie. Thèse Université de Technologie de Compiègne. Qualimapa : France, pp. 23-27.
- Blanc D. (2006).** ISO 22000, HACCP et sécurité des aliments: Recommandations, outils, FAQ (Frequently Asked Questions) et retours de terrain. AFNOR.
- Blanc D. (2009).** ISO 22 000, HACCP et sécurité des aliments : Recommandations, outils, FAQ (Frequently Asked Questions) et retours de terrain. Edition AFNOR, Paris. ISBN : 978-2-12-465198-6.
- Bonne R, Wright N, Camberou L et Boccas F. (2005).** Lignes directrices sur le HACCP, les Bonnes Pratiques de Fabrication et les Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les PME: Manuel complet pour évaluer vos pratiques d'hygiène et votre plan HACCP.
- Boucheriti N. (2010).** Le système HACCP : Hasard Analysis Critical Control Point ; Analyse des Dangers et Maîtrise des Points Critiques. Département HIDAOA, Institut Agronomique et Vétérinaire (IAV) Hassan II, Rabat, Maroc.

**Burzawa E. (1999).** Rappel des bases de l'épuration calco-carbonique. Association AVH, 6ème symposium. Reims, pp10.

**Codex Alimentarius (2003).** Code d'usage international recommandé : Principes généraux d'hygiène alimentaire, Appendice au CAC/RCP 1-1969 Rév., 4, (2003), ISBN : 92-5-205106-ri-Constantine. Algérie.

**Corinne M. (1989).** Les aliments : les produits sucrés. Le sucre. Eds. Maloine, pp200.

**Curt C. (2002).** Méthode d'analyse, d'évaluation et de contrôle des propriétés sensorielles en conduite de procédé alimentaire : Application à la fabrication du saucisson sec. Thèse de doctorat en génie des procédés. Ecole nationale supérieure des industries agricoles et alimentaires. Masson, France.

**Decloux M. (2002).** Procédés de transformation en sucrerie (partie1). In : « techniques de l'ingénieur ».18p.

**Decloux M. (2003).** Procèdes de transformation en sucrerie (partie2). In techniques de l'ingénieur. 21p.

**Delacharlerie S., Biourge S., Chéné C., Sindic M. et Deroanne, C. (2008).** HACCP Organoleptique : guide pratique. Edition : Les presses agronomiques de Gembloux, Belgique. 13p.

**Doucet J. (1992).** Le sucre (saccharose) est ses dérivés traditionnels et nouveaux. In Le sucre, les sucrés, les édulcorants et les glucides des charges dans les industries agroalimentaires (Multon J.L.). Ed. TEC et DOC Lavoisier, pp. 258 – 277.

**Federighi M. (2009).** La Méthode HACCP - Approche pragmatique - Techniques de L'ingénieur, dossier l'expertise technique et scientifique de référence –base documentaire Sécurité par secteur d'activité et par technologie. 3p.

**Goebel R., Auroux S., Fauconnier R., Marion D., Dadallier J.C. et Pouzet D. (2008).** La canne à sucre, une herbe géante gorgée de sucre. Centre de recherche agronomique spécialisé dans les productions tropical et méditerranéennes. Montpellier. pp 4-5.

**Harami A. (2009).** Etude préliminaire pour la mise en place du système HACCP au sein de la laiterie « NUMIDIA ». Mémoire de stage. Option: alimentation, nutrition et santé. Université Mentouri-Constantine. Algérie.

**Jeanetet R., Crouguennec T., Schuck P. et Brule G. (2006).** Sciences des aliments. Volume 1. Ed. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

**Jouve J-L. (1994).** La maîtrise de la sécurité et de la qualité des aliments par le système HACCP. In: «la qualité des produits alimentaires: politique, incitation, gestion et contrôles» (2ème Edition). Edition Tec & Doc, Lavoisier, Paris, France. 504p.

**Leyral G. et Vierling E. (2007).** Microbiologie et toxicologie des aliments : hygiène et sécurité alimentaire. 4ème Ed. Doin éditeur, Bordeaux. France

**Cevital. (2009).** Manuel de Connaissances Générales. Cevital spa. 28p.

**Manfred et Moll N. (2005).** Précis des risques alimentaires. Ed. Technique et documentation, Lavoisier, Paris.

**Medjkoune O et Meziane H. (2019).** Application du système HACCP sur la production du jus d'orange Tchina (Entreprise Cevital) .Mémoire de fin de cycle .Diplôme Master .Université Abderrahmane Mira .Bejaia . Algérie.

**Perret du cray S. (2008).** Présentation de la démarche HACCP. Chambre de Commerce et d'Industrie (C.C.I.)/Service Développement des Entreprises, Arras, France

**Quittet C. et Nelis, H. (1999).** HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers (tome 1). Edition KULEUVEN des presses agronomiques de Gembloux, Bruxelles, Belgique. 430p.

**Scalabrino A. (2006).** La méthode HACCP dans le plan de maîtrise sanitaire : mise en place et contrôle officiel. Thèse d'exercice : médecine vétérinaire. Université Lyon I. France. 79p.

**Salghi R. (2010).** Système HACCP selon les exigences du programme d'amélioration et de salubrité des aliments du Canada (PASA), Partie 1 : Programmes Préalables. Université IBN ZOHR, Ecole nationale des sciences appliquées (ENSA) AGADIR, Maroc.

**Reiser P., Birch G. et Mathlouthi M. (1995).** Propriétés physiques. In “ Le Saccharose Propriétés et Applications “. Ed : Polytechnica, Paris. pp 197-235.

**Theoleyre M.A., Cartier S. et Decloux M. (1999).** Couplage de la décoloration et de la nanofiltration des éluants de régénération en sucrerie de canne. AVH Association, 6ème Symposium, Reims. pp 1-15.

**Scalabrino A. (2006).** La méthode HACCP dans le plan de maitrise sanitaire : mise en place et contrôle officiel. Thèse d'exercice : médecine vétérinaire. Université Lyon 1. France. pp 79.

**Salghi R. (2010).** Système HACCP selon les exigences du programme d'amélioration et de salubrité des aliments du Canada (PASA), Partie : programme préalable. Université Ibn Zohr, Ecole national des sciences appliquées (ENSA) Agadir. Maroc.

**Wikipédia .**Canne à sucre .Chapitre culture de la canne à sucre. Page consultée le 05/09/2020.

## **Résumé**

Au fil des années, la mise en place de la méthode HACCP est devenue incontournable dans les industries du secteur agroalimentaire afin d'assurer la sécurité sanitaire des denrées alimentaires en protégeant ainsi la santé du consommateur. Le système HACCP est une démarche préventive qui a pour but d'identifier les dangers et les risques, qui sont susceptibles de nuire à la salubrité des aliments ; pour les éliminer ou de les ramener à un niveau acceptable. Il est nécessaire de mettre en œuvre les programmes prévus en veillant sur leurs mises à jour pour soutenir la maîtrise des dangers.

Lors de notre travail qui concerne la mise en place de système HACCP sur la production du sucre blanc raffiné de l'entreprise Cevital, on a pu faire une identification des dangers ainsi que leurs évaluations. L'analyse des trois types de dangers (biologique, physique, chimique) a été effectuée. On a identifiés cinq OPRP. Pour y remédier un système de surveillance a été mis en place et des mesures et actions correctives ont été déterminées.

**Mots clés :** *HACCP, Sécurité alimentaire, CCP, OPRP, sucre.*

## **Summary**

Over the years, the implementation of the HACCP method has become essential in the industries of the agrifood sector in order to ensure the safety of foodstuffs while protecting the health of the consumer. The HACCP system is a preventive approach that aims to identify the dangers and risks, which are likely to affect food safety; to eliminate them or reduce them to an acceptable level. It is necessary to implement the pre-required programs while ensuring their updates to support the control of hazards.

During our training of the HACCP system implementation on the production of refined sugar by the Cevital Company, we were able to identify the hazards as well as their assessments. The analysis of the three types of hazards (biological, physical, chemical) was carried out. Five OPRP were identified. To remedy this situation, a monitoring system has been set up and corrective measures and actions have been determined.

**Keywords:** *HACCP, Food safety, CCP, OPRP, sugar.*