

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

UNIVERSITE « MOUMLoud MAMMERI » DE TIZI OUZOU
FACULTE DES SCES BIOLOGIQUES ET DES SCES AGRONOMIQUES

DEPARTEMENT DES SCIENCES ALIMENTAIRES



Mémoire de fin de cycle

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière : Sciences Alimentaires

Option : Sécurité Agro-alimentaire et assurance qualité

Thème

***GESTION DE LA SECURITE DES DENREES
ALIMENTAIRES.
CAS SUCRE (Unité CEVITAL)***

Proposé et dirigé par :

M. SI TAYEB H.

Présenté par :

M^{elle} KOURABA Sabrynel

M^{elle} OULD CHALLAL Mounia

Devant le jury :

Président : M.DJENANE D.

Professeur à l'UMMTO

Examineur : M. MAKHLOUF M.

Professeur à l'UMMTO

Promotion : 2022-2023

RECONNAISSANCES

Ce travail, bien qu'il porte en surface nos noms, il ne nous appartient pas, à nous seuls ; il est l'œuvre de tous ceux qui ont contribué au développement de nos idées et connaissances, depuis que nous avons commencé à apprendre, particulièrement, nos enseignants et nos parents et bien sûr, il appartient, en premier, à celui à Qui nous appartenons tous.

REMERCIEMENTS

*Tout d'abord, nous tenons à exprimer nos remerciements les plus sincères à notre promoteur **Mr SI TAYEB** pour son suivi tout au long de l'élaboration de ce projet, ainsi que pour ses conseils, ses remarques et ses orientations qui ont été d'une pertinence et d'une clairvoyance remarquable.*

*Nous exprimant aussi, notre reconnaissance la plus profonde à tous les enseignants de **la filière SAAQ** qui ont contribué à notre formation, ainsi que toutes les personnes qui de près ou de loin nous ont apporté leur aide et leur soutien dans la réalisation de ce projet.*

*On adresse nos remerciements à toute l'équipe du **groupe industriel CEVITAL**, de nous avoir accepté dans leur entreprise, ainsi pour leur accueil bienveillant, et pour la confiance qu'ils nous ont constamment témoignée, et plus précisément notre **Co-promoteur Mr OUKIL. B** pour les efforts, son aide, ses conseils durant toute cette période de préparation.*

Nous tenant à faire part de notre gratitude aux membres du jury qui nous font l'honneur de présider d'évaluer et examiner ce modeste travail.

DEDICACE

C'est avec une profonde gratitude et en toute sincérité que je dédie ce travail de fin d'études à ma très chère famille, mes parents ainsi que mes merveilleuses trois sœurs, qui m'ont apporté leur soutien indéfectible et inconditionnel tout au long de mon parcours étudiant. Pour leur précieux et judicieux conseils, leur patience et compréhension. Je vous serai à tout jamais redevable.

A tous mes ami(e)s, pour leur encouragement et leurs soutiens qui m'ont été d'une aide précieuse.

A toute personne ayant contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

SABRYNEL

DEDICACE

Chaleureusement je dédie ce modeste travail à mes chers parents pour tous les efforts et sacrifices et leur confiance consentis à ma réussite, ainsi pour mon grand frère qui me soutient toujours.

A tous mes ami(e)s et camarades pour leur soutiens et encouragement, et à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

MOUNIA

Résumé :

La norme ISO 22 000 versions 2018 destinée aux fabricants de produits alimentaires vise à créer et à maintenir un système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA). Elle émet des exigences et des principes à suivre par un organisme pour démontrer son aptitude à maîtriser la sécurité sanitaire, afin de mettre à disposition des denrées alimentaires saines sans dangers pour la santé des consommateurs. Cette norme est constituée de dix (10) chapitres. Le chapitre 8, consacré à la maîtrise opérationnelle, demeure le plus important. Pour l'ISO 22 000, ce chapitre couvre tout ce qui concerne les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) ou Programmes prérequis Préalables (PRP), la traçabilité et bien évidemment l'HACCP.

L'objectif du présent travail est d'étudier la mise en place du système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA) de l'entreprise CEVITAL au niveau de la chaîne de production du sucre blanc qui lui a permis d'acquérir la certification ISO 22000 vs 2018. Elle a mis un système qualité et sécurité des denrées alimentaires avec la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et des outils de maîtrise des dangers (HACCP et programmes préalables). Dans ce contexte, l'état des lieux des programmes prérequis (PRP ou préalables) mis en œuvre est jugé bon ; la documentation et la démarche « HACCP » sont bien respectées.

Abstract:

The International Organization of Standardization (ISO) 22000 standard of 2018 for food safety management system (FSMS), which is based on requirements and principles to be followed by an organization. It aims to prevent food safety hazards from causing adverse health effects on the consumers. This standard consists of ten (10) chapters. The most important Chapter is Chapter 8, devoted to operational mastery. For ISO 22000, this chapter covers everything related to the Good Hygiene Practices (GHP) or Prerequisite Programs (PRP), traceability and obviously the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP).

The purpose of this work is to study the implementation of the food safety management system (FSMS) of the CEVITAL Company at the level of the sugar production, which enabled it to acquire ISO 22000 certification vs 2018. It has implemented a good quality system and good hygiene practices (GHP) and hazard control tools (HACCP and prerequisite programs). In this context, the status of the prerequisite programs (PRP or prerequisites) carried out are considered good; the documentation and the approach HACCP" are well respected.

تلخيص :

يهدف معيار ISO 22,000 إصدار 2018 لمصنعي الأغذية إلى إنشاء نظام إدارة سلامة الأغذية (FSMS) والحفاظ عليه. ويحدد المتطلبات والمبادئ التي يجب أن تتبعها المنظمة لإثبات قدرتها على مراقبة السلامة الصحية، وذلك من أجل توفير مواد غذائية صحية دون خطر على صحة المستهلكين. يتكون هذا المعيار من عشرة (10) فصول. ويظل الفصل الثامن، المخصص للمراقبة التشغيلية، هو الأكثر أهمية. بالنسبة لمعيار ISO 22,000 ، يغطي هذا الفصل كل ما يتعلق بممارسات النظافة الجيدة (GHP) أو برامج المتطلبات الأساسية (PRP) ، وإمكانية التتبع وبالطبع تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (HACCP). الهدف من هذا العمل هو دراسة تطبيق نظام إدارة سلامة الغذاء (SMSDA) الخاص بشركة سيفيتال على مستوى سلسلة إنتاج السكر الأبيض مما أتاح لها الحصول على شهادة الأيزو 22000 مقابل 2018. وقد قامت بتنفيذ نظام جودة الغذاء ونظام السلامة مع تنفيذ ممارسات النظافة الجيدة (GHP) وأدوات مكافحة المخاطر (HACCP) والبرامج المطلوبة. (وفي هذا السياق، يعتبر جرد برامج المتطلبات الأساسية (PRP) أو المتطلبات الأساسية (المنفذة جيدًا؛ تحظى الوثائق ونهج "HACCP" باحترام كبير.

Liste des abréviations :

Afnor : association française de normalisation.

AB : Agriculture biologique.

AW : Activity water.

BPH : bonnes pratiques d'hygiène.

BPF : bonnes pratiques de fabrication.

BRC : British retail consortium.

CCP : Critical control point.

FMAT : Flore mésophile aérobie totale.

FAO : organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point.

HLS : Hightlevel structure.

HR : humidité relative.

ICUMSA : International Commission for Uniform methods of Sugar Analysis.

IFS : International Featured standard.

ISO : International organization for Standardization.

OMS : organisation mondiale de la santé.

PH : potentiel hydrogène.

PRP : programmes prérequis.

PRPo : programme prérequis opérationnel.

PDCA : Plan, Do, Check, Act.

SMQ : système de management de la qualité.

SMSDA : système de management de la sécurité des denrées alimentaires.

SMSA : système de management de la sécurité alimentaire.

TQM : la gestion de la qualité totale.

TC : comité technique

TS : spécification technique.

T° : température.

Liste des tableaux :

Tableau 01 : étape d'application du HACCP

Tableau 02 : les dangers physiques.

Tableau03 : l'évolution de l'entreprise CEVITAL.

Tableau 04 : valeur nutritionnelle du sucre.

Tableau 05 : check-list des PRP.

Tableau 06 : résumé des résultats.

Tableau 07 : tableau de flux physique.

Tableau 08 : tableau descriptif des flux physiques et des données.

Tableau 09 : flux de la traçabilité.

Tableau 10 : tableau descriptif des flux physique et des données2.

Tableau 11 : présentation de l'équipe du HACCP.

Tableau 12 : système de classement de la gravité et la fréquence.

Tableau 13 : évaluation de la gravité et la fréquence.

Tableau 14 : plan de vérification de la présence des dangers.

Liste des figures :

Figure 01 : sucre roux et blanc.

Figure 02 : les éléments clé de la norme.

Figure03 : roue Deming.

Figure 04 : arbre de décision.

Figure 05 : les 7 principes du plan HACCP.

Figure 06 : organigramme de l'entreprise CEVITAL.

Figure 07 : radar des résultats.

Figure 08 : schéma du système de traçabilité.

Figure 09 : représentation de la traçabilité.

Figure 10 : illustration du crible.

Figure 11 : illustration des aimants.

Figure 12 : illustrations des filtres.

Sommaire :

Résumer

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction Générale.....	01
----------------------------	----

PARTIE THEORIQUE :

Chapitre 1 : Généralités sur le management de la qualité.

1. Historique du management de la qualité.....	03
2. Qualité et ses généralités.....	04
2.1 Définition de la qualité des aliments	04
2.2 Les composantes de la qualité alimentaire.....	05
2.2.1. La qualité hygiénique et sanitaire	05
2.2.2. La qualité nutritionnelle.....	05
2.2.3. La qualité hédonique	06
2.2.4. La qualité d'usage des aliments ou services rendus.....	06
2.2.5. La qualité technologique	06
2.2.6. Les qualités éthiques et environnementales.....	06
2.3 L'assurance qualité	06
3. Système de Management de la qualité (SMQ).....	06
3.1. Définition de l'ISO	07
3.2. La définition de la norme ISO 9001 VS 2015 (la mère des normes).....	07
3.3. Management de la qualité	07
3.4. Système de management de la qualité (SMQ).....	07
3.5. Management de la Qualité totale	08
I-2 Sucre de canne et techniques de fabrication	09
I.2.2. Généralité sur le sucre	10
I.2.3 Les types du sucre.....	10
I.2.4 Les variétés de sucre.....	12
I.2.5 Les dangers du sucre	12
I.2.6 Le rôle de sucre	12
I.2.7 Diagramme de fabrication du sucre.....	12

Chapitre II : Système de management de la sécurité des denrées alimentaire (SMSDA), selon le référentiel ISO 22000 version 2018.

2.1. Système de Management de la Sécurité des Denrées Alimentaires	15
2.2. Présentation de la norme ISO 22000	16
2.3. Les principes de la norme ISO 22000	17
2.3.1. Approche systémique	17
2.3.2 Communication interactive.....	18
2.3.3. La traçabilité alimentaire.....	18
2.3.4-Programmes préalables ou Programmes prérequis (PRP).....	19
2.3.5- Plan HACCP.....	19
2.4. Exigences documentaires de la Norme ISO 22000	20
2.5. Présentation générale de la norme ISO 22 000 : 2018	21
2.5.1 Chapitre1 : Domaine d'application.....	22
2.5.2 Chapitre 2 : Références normatives	22
2.5.3 Chapitre 3 : Termes et définitions.....	22
2.5.4 Chapitre 4 : Contexte de l'organisme.....	22
2.5.5 Chapitre 5 : Leadership	22
2.5.6 Chapitre 6 : Planification	22
2.5.7 Chapitre 7 : Support.....	23
2.5.8 Chapitre 8 : Réalisation des activités opérationnelles	23
1- Les programmes prérequis	23
a.4) Construction et disposition des bâtiments	24
a.5) Disposition des locaux et espaces de travail	24
a.6) Services généraux – air, eau, énergie.....	24
a.7) Elimination des déchets.....	24
a.8) Aptitude, nettoyage et maintenance des équipements.....	24
a.9) Gestion des produits achetés	24
a.10) Mesures de prévention des transferts de contamination (contaminations croisées)	24
a.11) Nettoyage et désinfection	25
a.12) Maîtrise des nuisibles	25
a.13) Hygiène des membres du personnel.....	25
a.14) Produits retraités/recyclés	25
a.15) Procédures pour le rappel de produits	25

a.16) Entreposage.....	25
a.17) Informations sur les produits et sensibilisation des consommateurs.....	25
a.18) Prévention de l'introduction intentionnelle de dangers dans les denrées alimentaires, biovigilance et bioterrorisme	26
2- Système de traçabilité	26
a. Définition.....	26
A.1 Selon la norme ISO 22000 :2018.....	26
B.2 selon la norme ISO 22005 :2007 (Traçabilité de la chaîne alimentaire).....	26
➤ Principe traçabilité.....	27
➤ Objectifs traçabilité.....	27
3- Le système de HACCP	27
3.1 Définition.....	27
3.2 Historique	28
3.3 Différents types de dangers	28
3.3.1. Identification des dangers biologiques	29
• La maîtrise des dangers biologiques	29
3.3.2. Identification des dangers chimiques	29
• La maîtrise des dangers chimiques	29
3.3.3. Identification des dangers physiques	30
3.4 L'objectif de la méthode HACCP	31
3.5 Les étapes de mise en place du système HACCP.....	31
3.5.1) Constituer l'équipe HACCP.....	31
3.5.2) Description du produit.....	31
3.5.3) L'utilisation prévue du produit.....	31
3.5.4) Le diagramme de fabrication	31
3.5.5) Vérification du diagramme de fabrication sur site	31
3.5.6) Analyse des dangers	32
3.5.7) Détermination des points critique CCP	32
3.5.8) Fixation des limites critique	33
3.5.9) Etablissement d'un système de surveillance des CCP.....	33
3.5.10) Etablissement d'un plan d'actions correctives	34
3.5.11) Vérification de l'efficacité du système HACCP	34
3.5.12) Etablissement de la documentation	34
3.6 Les sept principes HACCP	34

PARTIE PRATIQUE :

I.1. Présentation d'unité CEVITAL	37
I.1.1 Historique	37
I.1.2 L'évolution de CEVITAL agro-industrie dans l'histoire	37
I.1.3 Ses activités et unités	37
I.1.3.1 Au niveau de Bejaïa	37
I.1.3.2 Au niveau de TIZI-OUZOU	37
I.1.3.3 Au niveau de Constantine et Sétif	37
I.1.4 l'organigramme de CEVITAL.....	38
I.1.5 Les certifications de CEVITAL agro-industrie	38
I.1.5.1 Le processus sur lequel est basé notre champ d'application	39
I.1.5.2 Présentation de la raffinerie de Cevital.....	39
II. Questionnaire	39
II.1. Domaine d'étude	39
II. 2. Définir le produit.....	39
II. 3. Les étapes de production du sucre blanc	40
II. 4. Le diagramme de fabrication	42
II. 5. Objectifs.....	43
II.5.1 Programmes pré-réquis	43
II. 5.2. La traçabilité.....	44
II. 5.3. Maitrise des dangers (HACCP).....	44
Chapitre II : Résultats et discussion	45
1) Les PRP	51
➤ Interprétation des résultats	51
➤ Résultat des observations	51
2) Système de traçabilité	52
2).1. Détail des opérations.....	52
2).2. Tableau descriptif des flux physique et de données	53
2).3 Raffineries de sucre solide	53
2).4 Traçabilité des autres intrants	56
2).2. Traçabilité des intrants	57
➤ Description et évaluation du système traçabilité	59
3) L'analyse des dangers.....	59
3).1. Mise en place du système HACCP	59
1. Définition du champ d'étude du système HACCP.....	59

2. Constituer l'équipe HACCP.....	59
3. Description du sucre	61
4. L'usure du sucre blanc.....	61
5. Diagramme de fabrication et vérification sur site	61
6. Analyse des dangers.....	61
7. Plan HACCP	64
8. Sélection des mesures de maîtrise.....	64
9. Procédure de vérification.....	66
10. Etablir un système de documentation et d'enregistrement.....	67
Conclusion générale.....	70

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction générale :

À mesure que le commerce alimentaire se développe partout dans le monde, la compétitivité internationale dépend plus de préoccupations de sécurité que des prix. En effet, cette question a commencé à être prise au sérieux à une période où il y a une augmentation significative de maladies causées par des aliments infectés dans les pays développés comme dans les pays en développement. Par conséquent, une maîtrise plus efficace de la sécurité des aliments est essentielle pour protéger les consommateurs. L'évolution réglementaire et des règles du commerce international obligent les IAA (acteurs de la filière alimentaire) à adopter des pratiques afin d'assurer la sécurité des aliments.

Dans ce contexte, plusieurs systèmes référentiels et standards relatifs à la maîtrise de la sécurité des denrées alimentaires ont été établies et adoptés par certains pays. A cet effet, afin de faciliter de telles initiatives, la création de l'ISO (Organisation internationale de normalisation) a mis au point une norme qui traite les questions de sécurité des denrées alimentaires. La norme ISO 22 000 version 2018, pour la certification de la sécurité alimentaire, est le dernier standard de certification pour les fabricants de produits alimentaires qui vise à créer et à maintenir un système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA).

Cette norme internationale émet des exigences et des principes à suivre par un organisme pour démontrer son aptitude à maîtriser la sécurité sanitaire, afin de mettre à disposition des denrées alimentaires saines sans dangers pour la santé des consommateurs. Cette norme est constituée de dix (10) chapitres. Le chapitre 8, consacré à la maîtrise opérationnelle, demeure le plus important. Pour l'ISO 22 000, ce chapitre couvre tout ce qui concerne les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) ou Programmes prérequis Préalables (PRP), la traçabilité et bien évidemment l'HACCP.

Leader dans son domaine, l'entreprise du groupe industriel CEVITAL s'est engagée dans la logique du système de management de la sécurité des denrées alimentaires ISO 22000 : 2018. Cette démarche a été mise en place au niveau de la chaîne de production du sucre blanc.

L'objectif principal du présent travail est d'étudier la mise en place du système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA) de l'entreprise CEVITAL qui lui a permis d'acquérir la certification ISO 22000 vs 2018.

La raffinerie de sucre « CEVITAL » possède des documents qui reflètent son système qualité et sécurité des denrées alimentaires avec la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et des outils de maîtrise des dangers (HACCP et programmes préalables). Dans ce contexte, nous apportons notre contribution pour dresser un état des lieux des programmes prérequis (PRP ou préalables) mis en œuvre ; la vérification des exigences relatives à la documentation et de l'adoption de la démarche « HACCP » par l'industrie de sucre de la wilaya de Bejaia, ce qui représente la problématique de notre sujet.

L'entreprise « CEVITAL » est le conglomérat algérien de l'industrie agroalimentaire. Elle est le leader du secteur agroalimentaire en Algérie et en Afrique. Elle est constituée de plusieurs unités de production équipée des dernières technologies. L'unité des sucres de l'entreprise est parmi les chaînes de production les plus automatisées. L'avantage majoritaire de cette automatisation permet une production idéale et une réduction de l'intervention humaine et la surveillance des différents paramètres des équipements installés.

Nous nous sommes intéressés à l'identification et à l'analyse des dangers suivant la norme ISO 22000 plus précisément le chapitre 08, au niveau de la chaîne de production du sucre blanc au sein de la raffinerie de l'entreprise Groupe Industriel CEVITAL. Ce travail a porté

essentiellement sur les programmes prérequis opérationnelle (PRPo), les points critiques (CCP) et l'identification des dangers (microbiologiques, chimiques, physiques et allergènes), leur évaluation et la mise en place des mesures de maîtrises préventives englobant le système de traçabilité.

Ce travail se résume en deux parties. La première est la partie bibliographique qui comporte les généralités sur le management de la qualité et du sucre ainsi que les étapes de fabrication, et SMSDA. Dans la deuxième partie pratique se base essentiellement sur les programmes prérequis opérationnelle (PRPo), les points critiques (CCP) et l'identification des dangers leur évaluation et la mise en place des mesures de maîtrises préventives englobant le système de traçabilité « CEVITAL ». La partie pratique a consisté, d'abord, en l'évaluation des programmes prérequis (PRP), s'en est suivi du système de traçabilité puis du système HACCP.

Chapitre I : Généralités sur le management de la qualité

La notion de qualité a depuis longtemps existé et a évolué à travers les âges. Cependant, avec la généralisation de l'entreprise industrielle, la qualité est devenue un aspect essentiel dans la production des entreprises. Aujourd'hui, avec la production de masse, la qualité est considérée comme faisant partie intégrante de toute organisation en entreprise et l'assurance qualité joue un rôle important dans la gestion de la qualité industrielle.

La normalisation est essentielle pour la gestion de la qualité car elle garantit l'uniformité et la fiabilité de la production. Il a été démontré que la mise en place de normes comme la norme ISO 9000 et/ou ISO 22000 participent considérablement à stabiliser le système de production d'une entreprise de façon à assurer une qualité parfaite selon l'Organisation internationale de normalisation (ISO).

La qualité désigne l'aptitude de l'entreprise à réaliser un produit satisfaisant à des besoins et à des attentes des consommateurs ; la qualité est la conformité aux spécifications.

Dans ce chapitre ; nous allons présenter le cadre théorique du système du management de qualité, il comporte trois sections, dans lesquelles on s'intéressera d'abord au concept de qualité, aux différents référentiels du management de qualité (ISO 9001 vs 2015) et enfin la présentation de la norme ISO 22000 VS 2018.

1. Historique du management de la qualité :

Le management de la qualité est né aux Etats-Unis et s'est développé au Japon. Actuellement, il gagne le monde entier. Le développement continu de la gestion de la qualité dans les organisations a été conduit d'une part par la concurrence et d'autre part par les exigences croissantes des clients **(J.M., GOGUE., 2001)**.

En 1924, Bell Téléphone Laboratoires a mis au point un département d'assurance qualité dont le but était d'optimiser la production des usines en veillant à satisfaire les besoins des consommateurs. Le contrôle statistique de la qualité s'est poursuivi sous l'influence de William Edwards Deming, qui est devenu le partisan le plus connu de la qualité statistique contrôle et gestion de la qualité.

Des méthodologies de gestion scientifique sont nées des travaux de W. Shewhart, qui était un expert en qualité chez Bell Labs et a vu qu'il y avait un besoin croissant d'améliorations de la qualité. Il a introduit l'utilisation de planifier-faire-étudier-agir (PDCA) dans le processus de développement. C'est ce système qui a introduit pour la première fois les cycles d'amélioration de la qualité. **(J.M., GOGUE., 2001)**.

Dans les années 1940, la gestion de la qualité a pris de l'ampleur au Japon, avec l'aide de Deming et Juran. À partir de la seconde moitié du XXe siècle, le Japon prendra la tête de la gestion de la qualité. Les entreprises japonaises voyaient dans les systèmes de contrôle qualité, non seulement un moyen de gérer les produits, mais aussi la qualité de chaque membre du personnel. Dans cette approche, est née « Total Quality Management » (TQM).

Kaoru Ishikawa a été l'une des figures clés du développement des initiatives de gestion de la qualité au Japon. Il a travaillé et développé les théories et les systèmes mis en œuvre par Deming et Juran. Au cours de plusieurs décennies de travail dans le domaine du contrôle de la qualité, il a écrit plusieurs livres sur le sujet et a même créé le diagramme qui porte son nom, le diagramme d'Ishikawa - également connu sous le nom de diagramme en arête de poisson, il

montre les causes profondes possibles des défauts. Il pense à l'ultime étape de la maîtrise de la qualité dans les entreprises : la formation des ouvriers.

L'histoire du management de la qualité fait partie de l'histoire du management. En 1924, Walter Shewhart a mis en place une méthode de contrôle de la qualité de la production par des moyens statistiques. William Edwards Deming a utilisé ces moyens pour la fabrication de munitions et d'autres produits importants stratégiquement, Pendant la seconde guerre mondiale. (**J.M., GOGUE., 2001**).

2. Qualité : définition et ses généralités :

Le mot qualité vient du mot latin qualitas, qui signifie « manière d'être ». Dans les années 1950 la qualité reste exclusivement associée à la conformité. À cette époque, le souci essentiel des entreprises était d'augmenter leur capacité de production pour répondre à la demande du marché.

La qualité constitue une préoccupation majeure dans la stratégie des entreprises. Elle est au centre de la dynamique concurrentielle dans le secteur agroalimentaire (**Sauvée et Valceschini, 2003**). Elle est de plus en plus considérée comme une variable essentielle pour toute entreprise qui propose des biens et des services sur un marché (référence). La qualité d'un produit couvre sa performance, mais aussi sa disponibilité. Elle est devenue un argument essentiel pour les entreprises parce que c'est un critère de choix pour les clients.

La conception de la qualité des produits se construit selon des critères propres aux consommateurs, en fonction de leurs sensibilités, de leurs connaissances et de leurs perceptions des risques (**Didier, 2019**).

2.1 Définition de la qualité des aliments :

Selon l'Organisation Internationale de Normalisation (**ISO**), la qualité est définie comme étant « l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés et implicites. Elle est alors en rapport avec la nature, la composition et les propriétés des produits mais exprime aussi la recherche de l'excellence ».

Selon la norme **ISO 9000 vs 2005** la qualité est « l'aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences. »

- Selon l'Association Française de Normalisation (**AFNOR**) un produit ou service de qualité est un produit dont les caractéristiques lui permettent de satisfaire les besoins exprimés ou implicites des consommateurs". La qualité est donc une notion relative basée sur le besoin.

La qualité selon Philip B.Crosby, Joseph Juran et William Edwards Deming :

- Au moment où les fabricants américains perdent des parts de marchés au profit du Japon qui produisait des produits de meilleure qualité ; Philip Crosby définit la qualité comme étant la conformité aux exigences de la clientèle.
- Selon Deming : la qualité est définie comme un degré prévisible d'uniformité et de fiabilité à faible coût. La direction est également responsable de la majorité des problèmes au travail et doit se concentrer sur une approche globale d'amélioration continue.

- Le docteur Joseph Juran a donné une définition de la qualité avec « le programme erreur zéro » dans les années 1980 « fitness for use ». La qualité ne doit rien au hasard, elle doit être planifiée et que la planification incombe à la direction. Il est convaincu que la majorité des problèmes de qualité sont dus à des erreurs commises par les responsables plus qu'à une mauvaise exécution.
- ✓ **Une caractéristique** : est un trait distinctif intrinsèque d'un produit, d'un processus ou d'un système relatif à une exigence (ISO 9001 : 2005).
- ✓ **Une exigence** est un besoin ou attente formulés, habituellement implicites, ou imposés besoin ou attente formulés, habituellement implicites, ou imposés (ISO 9001 : 2005).

2.2 Les composantes de la qualité alimentaire :

La qualité des produits dans le secteur de l'industrie alimentaire est décrite par six composantes essentielles qui sont indépendantes les unes des autres :

2.2.1. La qualité hygiénique et sanitaire :

Les industries agroalimentaires ont mis en place différents outils pour assurer la sécurité sanitaire des aliments : contrôle des matières premières à la réception, des produits finis, audits des fournisseurs, HACCP, bonnes pratiques d'hygiène, systèmes de traçabilité, etc. En parallèle, le secteur alimentaire a développé et continue à développer de nombreuses normes dans le domaine de la qualité hygiénique. Il s'agit, notamment, de la norme ISO 22000 portant sur le « Système de management de la sécurité des denrées alimentaires ». Le plan HACCP (Analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise) est également une démarche préconisée qui consiste en une analyse des dangers permettant la mise en place de points critiques où il est possible de les maîtriser.

La qualité sanitaire de la nourriture est l'ensemble des propriétés et des caractéristiques d'un produit alimentaire qui lui confère l'absence de contamination au cours du procédé de transformation. « L'hygiène est l'ensemble des conditions et mesures nécessaires pour maîtriser les dangers et garantir le caractère propre à la consommation humaine d'une denrée alimentaire, compte tenu de l'utilisation prévue à toutes les étapes de la chaîne alimentaire. » : le Paquet Hygiène.

2.2.2. La qualité nutritionnelle :

C'est la capacité d'un aliment à répondre aux besoins journaliers des individus. Autrement dit, c'est l'aptitude de l'aliment à nourrir, c'est-à-dire apporter l'énergie et les nutriments en quantité et qualité satisfaisantes. Cette composante est facilement accessible au consommateur par l'étiquette sur laquelle les valeurs nutritionnelles sont obligatoirement inscrites. Cette dernière détaille les éléments nutritifs essentiels des propriétés nutritionnelles d'un aliment visant à informer le consommateur.

2.2.3. La qualité hédonique :

Aussi appelée composante sensorielle, elle correspond à l'ensemble des propriétés d'un produit perçu par les organes des cinq sens comme l'arôme, la saveur, l'arrière-goût, la texture, l'harmonie des couleurs, etc. Chacune des étapes de transformation du produit, comme la cuisson ou la pasteurisation, conduit généralement à des modifications des qualités organoleptiques.

2.2.4. La qualité d'usage des aliments ou services rendus :

Tout aliment transformé et conditionné doit apporter au consommateur certaines précisions sur son origine, sa durée de conservation et les traitements éventuellement subis. Aussi, des mentions obligatoires apparaîtront en fonction de la nature du produit. L'étiquette d'un produit frais indiquera par exemple les conseils de préservation. L'ensemble de ces informations est qualifié de « services rendus ».

2.2.5. La qualité technologique :

La technologie fait partie intégrante de nos modes de vie, de nos cultures et de nos entreprises.

Le terme de qualité technologique peut être assimilé à des qualités d'usage qui s'adressent à un consommateur, transformateurs ou aux distributeurs. La qualité est un élément pivot dans l'entreprise et son contrôle regroupe les vérifications de conformité des produits. Les critères de qualité dans le cadre d'une démarche industrielle ont pour objectif de passer en revue l'ensemble des étapes permettant une description complète du processus de fabrication et la possibilité de le contrôler.

2.2.6. Les qualités éthiques et environnementales :

Les évolutions sociétales convergentes vers « mieux manger ». L'alimentation doit répondre à la préservation de la santé et aux respecter des normes éthiques et environnementales. Ainsi, la production des aliments se veut plus responsable. Cela inclut la limitation de l'empreinte carbone, le respect du bien-être animal, la non-pollution des sols, la réduction des emballages plastiques, etc. le tout est rassemblé sous de nombreux labels comme AB (Agriculture biologique).

2.3. L'assurance qualité :

Après avoir intégré la qualité dans une entreprise, il est important d'assurer le respect des exigences de l'ensemble des clients internes et externe (**Anonyme1 ; 2023**). Lorsque l'on parle d'assurance qualité, cela signifie que l'entreprise est apte à garantir le maintien d'un niveau de qualité mais aussi de l'améliorer pour renforcer la satisfaction ainsi que la confiance des clients.

L'assurance qualité a pour but de rassurer les clients sur la prestation proposée par l'entreprise. Cela démontre qu'elle met tous ses moyens en œuvre pour garantir la qualité par le biais d'un système de management qualité. Il reste donc important d'analyser les défauts et les anomalies afin de les corriger et anticiper les plus critiques d'entre eux (**Anonyme2 :2023**).

Ce qui peut traduire une assurance qualité c'est la certification suivant une norme pour garantir que l'entreprise dispose d'un système de management qualité conforme.

3. Système de Management de la qualité (SMO) :

Dans ce paragraphe, nous accédons à la définition du système de management de la qualité en représentant son concept. Il présente la norme ISO 9001, tout en se concentrant sur les principes et les étapes de la norme et de la dernière version (2015).

3.1. Définition de l'ISO :

L'ISO 9000 définit et décrit les systèmes de management de la qualité. ISO est le sigle pour International Organization for Standardization, qui désigne l'organisation internationale de normalisation dont la mission est la production de normes internationales dans les divers secteurs industriels et commerciaux. La norme ISO 9001 est un référentiel dont la certification est effectuée par une tierce partie. La norme se concentre sur la satisfaction du client et la conformité des produits et services aux exigences internes et externes de l'organisation. L'ISO 9001 est un composante stratégique d'une organisation qui établit les exigences relatives à un système de management de la qualité et définit la façon dont cette organisation doit être gérée.

3.2. La définition de la norme ISO 9001 VS 2015 (la mère des normes) :

C'est la norme la plus utilisée à travers le monde pour piloter les organisations. Son objectif est la satisfaction des clients, elle conserve (et renforce) l'approche processus, et le cycle d'amélioration continue.

L'ISO 9001 :2015, publiée en 2015, spécifie les exigences relatives au système de management de la qualité lorsqu'un organisme :

- ✓ Doit démontrer son aptitude à fournir constamment des produits conformes aux exigences des clients et aux exigences légales et réglementaires applicables, et ;
- ✓ Vise à accroître la satisfaction de ses clients par l'application efficace du système, y compris les processus pour l'amélioration du système et l'assurance de la conformité aux exigences des clients et aux exigences légales et réglementaires applicables

3.3. Management de la qualité :

Pour Juran (1989), le management de la qualité comprend trois processus fondamentaux intimement liés : la planification de la qualité, le contrôle de la qualité et l'amélioration de la qualité. Ces trois processus forment la « Trilogie de Juran ». C'est toute activité coordonnée permettant d'orienter et de contrôler un organisme en matière de qualité, ce qui fait référence à la présente norme internationale ISO 9000 qui définit et décrit le système de management de la qualité qui vise la réussite de la gestion des organisations et de l'amélioration de la qualité des produits et des services proposés. Cette politique présente les procédures à adopter et les bonnes pratiques afin de garantir un progrès permanent (**olivierBoutou, 2008**). Elle consiste en l'élaboration d'un système de management de la qualité qui contient différentes phases impactant les clients, les fournisseurs, les dirigeants et les différents paramètres de l'environnement par exemple la détermination des besoins des consommateurs ainsi que les attentes des autres parties.

3.4. Système de management de la qualité (SMO) :

Le SMQ est considéré comme l'ensemble des activités relatives au contrôle de la qualité, de l'assurance de la qualité et de la gestion de la qualité en général, ainsi que leur organisation.

Autrement dit ; un SMQ comprend des activités par lesquelles l'organisation identifie ses objectifs et détermine les processus et les ressources nécessaires pour atteindre les résultats souhaités. Ces nécessités interagissent pour fournir la valeur et obtenir des résultats pour les parties intéressées (**Anonyme3 :2023**)

Le SMQ peut être mis en place par tout type d'entreprise et quelle que soit sa taille, son mode d'organisation (ISO 9001 version 2015).

Les normes ISO 9000 e 9001 sont les principales associées au modèle de management de la qualité. Le premier contient tous les termes utilisés dans le système et la deuxième explique les réquisits nécessaires par l'obtention de la certification. Pour mettre en œuvre un système de management de la qualité d'une façon plus facile, la compréhension et mise en place de sept principes du management de la qualité sont essentielles. Ils sont les suivants (**Anonyme4 :2023**)

1. Orientation client : L'objectif principal du SMQ est la satisfaction des réquisits du client et l'effort d'excéder leurs attentes.

2. Leadership : Les dirigeants doivent s'engager à motiver et à rappeler la valeur apportée par tout un chacun dans la concrétisation des objectifs fixés.

Les leaders doivent établir une vision et une mission claire, créer des conditions pour que les personnels s'engagent à atteindre des objectifs de l'organisation ou de l'entreprise.

3. Implication du personnel : Un personnel compétent, responsable et impliqué à tous les échelons de l'organisation est essentiel pour améliorer la capacité de créer et proportionner des valeurs. Dans le même sillage des qualités d'un leader, un personnel impliqué est un facteur déterminant pour la réussite de tout projet. Il est essentiel d'identifier et d'améliorer les points bloquants en matière de communication.

4. Approche processus : Lorsque les activités sont comprises et gérées par un processus que fonctionne avec cohérence ; il est possible d'obtenir de bons résultats et prévisibles d'une façon plus efficace et efficient.

5. Amélioration continue : L'amélioration continue est indispensable pour préserver le bon fonctionnement des processus à tous les niveaux, et pouvoir réagir efficacement à toute contrainte interne ou externe.

6. Prise de décision fondée sur des preuves : La prise de décision pouvant être subjective, il est essentiel de comprendre les relations de cause à effet et les conséquences involontaires possibles. Des décisions prise sur la base d'analyse et évaluation des données et informations sont plus susceptibles de produire des résultats souhaitables.

7. Management des relations avec les parties prenantes : Nul doute que les parties prenantes ont une grande influence sur le fonctionnement et la performance d'une entreprise. De ce fait, une bonne relation conduit à une meilleure gestion à tous les niveaux : chaine d'approvisionnement, compréhension des objectifs, partage des ressources, etc...

3.5. Management de la Qualité totale :

La qualité totale (Total Quality Management, TQM en anglais) est une démarche de gestion de la qualité totale qui est un véritable mode de management basé sur l'engagement, prise de responsabilité et mobilisation de toutes les ressources de l'entreprise pour maximiser la satisfaction, optimiser les coûts en respectant le cadre légal et réglementaire (**Anonyme 5**). Pour cela, l'entreprise doit adopter une approche d'amélioration continue pour tendre sa performance vers une qualité totale (**Anonyme 6**).

Il s'agit d'une gestion qualitative de l'ensemble des facteurs pouvant influencer la qualité des performances d'une organisation. Elle s'appuie en particulier sur des systèmes de mesure de performance et d'amélioration continue. L'objectif ultime est de tendre vers l'absence totale des

défauts dans l'ensemble des processus de l'entreprise. D'où apparait le concept des cinq zéros : Zéro panne, Zéro Défaut, Zéro stock, Zéro Délai, Zéro papier.

Nous pouvons dire que « Qualité totale » signifie : réponse optimale à la totalité des besoins clients, personnels, actionnaires, fournisseurs et sous-traitants. Cette satisfaction totale est assurée par une participation totale de l'ensemble des ressources de l'entreprise afin de garantir une efficacité totale des couts, délais, gains.

L'ISO 9004 :2009 fournit des lignes directrices permettant aux organismes de réaliser des performances durables par une approche de management par la qualité, Elle s'applique à tout organisme, quels que soient sa taille, son type et son activité.

I-2 Sucre de canne et techniques de fabrication :

Le sucre est aujourd'hui un produit de consommation de première nécessité. Ce nutriment de la famille des glucides est indispensable au bon fonctionnement de notre organisme. La vulgarisation de la consommation de cette denrée a eu lieu grâce à la découverte de la betterave sucrière au XVIIème siècle (**Ouerfelli, 2008**), appelé aussi saccharose, c'est une substance extraite du jus de la canne à sucre ou de la betterave sucrière par divers procédés chimiques (**Kleiner, 2007**). L'industrie sucrière compte parmi les industries agroalimentaires les plus connues et les plus répandues dans le monde. Elle est en disposition de vivre une profonde mutation, le passage du stade artisanal à celui de la production totalement rationalisée et automatisée, une telle évolution entraîne une adaptation profonde des matières premières.

(**Anonyme7 :2014**).



Figure N°1 : sucre roux & blanc cristallisé.

I.2.2. Généralité sur le sucre :

Le sucre de table est une substance commercialement importante en raison de sa polyvalence alimentaire et de sa variété de produits industriels. Il joue un rôle unique dans divers aspects de la chimie humaine, de la biologie, de la nutrition, de la physiologie et de la médecine clinique (**Ward Pigman, 1948 ; Salunkhe et Desai, 1988**).

Du point de vue chimique, les sucres sont communément appelées « glucides », ce sont des substances organiques comportant des fonctions carbonylées formés d'une ou de plusieurs unités de poly hydroxy-aldéhyde ou cétones et des fonctions alcool (**Ward Pigman, 1948 ; Cui, 2005 ; Frieder et al., 2010**).

De manière générale, le terme de sucre est souvent utilisé pour désigner les glucides ; par exemple, le glucose est qualifié de « sucre simple » et l'amidon de « sucre complexe ». Cependant, le goût sucré n'est spécifique que de certains glucides comme le saccharose et le fructose ; c'est pourquoi ces molécules servent d'additifs dans l'industrie agroalimentaire, il est souvent ajouté dans des boissons, pâtisseries, produits laitiers, pour rehausser leurs goûts.

Les glucides sont formés en premiers au cours de la photosynthèse à partir du CO₂ et de l'H₂O. Ils sont présents à l'état naturel dans tous les fruits et légumes. Le glucose et le Fructose sont liés dans la plante pour former le saccharose, que l'on appelle communément « Sucre ou sucrose » (**Cui, 2005 ;2014**).

I.2.3 Les types du sucre :

Les sucres peuvent avoir une panoplie de caractéristique, peuvent varier de couleur, de saveur, de goût et de grosseur des cristaux. Chaque caractéristique permet au sucre d'avoir des fonctions précises dans les aliments, en plus de leur donner un goût sucré. Il existe plusieurs types de sucres (26 en tout) :

1) Sucre brut :

C'est un produit intermédiaire dans la production de sucre de canne. C'est un produit granulé grossier, produit à la fin du processus de broyage après évaporation du sirop de sucre de canne clarifié (**Payne, 1982 ; Flourich, 2018**).

2) Sucre blanc ou raffiné :

De betterave ou de canne, il contient au moins 99,7% de saccharose pur (généralement plus de 99.9%) ; il a une humidité inférieure à 0,06%, une teneur en sucre inverti inférieure à 0,04. Il est commercialisé dans le monde entier sous différentes formes à savoir granulé, cube, en poudre etc. (**Baikow, 1982 ; Seguí et al.,2015**).

3) Sucre cristallisé (sucre cristal) :

Issu directement de la concentration et cristallisation du sirop, ses cristaux sont plus au moins fins. Il est utilisé surtout pour les confitures, les pâtes de fruits et les décors de pâtisserie (**Vergne et al., 2002**)

4) Sucre en poudre :

Ce sucre (de canne ou betterave) cristallisé broyé, tamisé est conditionné en paquets de 500g ou 1 kg. Dans certains pays 3% d'amidon de maïs est ajoutée pour prévenir l'agglomération. Très exploité pour la préparation des desserts, pâtisseries, glaces et entremets, et pour sucrer, laitages, boissons, crêpes etc. (**Vergne et al., 2002 ; Colonna et al., 2006**).

5) **Sucre en morceaux :**

Il est obtenu par moulage du sucre cristallisé (blanc ou roux), provenant de la canne ou de la betterave, humidifié à chaud puis sécher pour souder les cristaux. Il convient pour sucrer toutes les boissons chaudes, ainsi que pour préparer le sirop de sucre ou le caramel (**Vergne et al., 2002 ; Colonna et al., 2006**).

6) **Sucre glace :**

Il s'agit d'un sucre (provenant de la canne ou betterave) cristallisé blanc broyé, très fin, additionné d'amidon (3% maximum). Il se présente sous la forme d'une poudre blanche impalpable et sert pour la pâtisserie (décoration, glaçage), le sucrage (gaufres, crêpes), et les recettes sans cuisson (**Vergne et al., 2002**).

7) **Sucre roux :**

Il se compose de 85 à 98% de saccharose et de certaines impuretés, qui lui donnent sa couleur plus ou moins accentuée et sa saveur caractéristique. C'est soit du sucre brut issu de la canne (sucre de canne roux appelé cassonade), soit du sucre de betterave ayant subi au moins deux cycles de cuisson (vergeoise), ou obtenu par cristallisation (sucre roux appelé Candi) soit du sucre blanc coloré avec du caramel (**Colonna et al., 2006 ; Flourich, 2018**).

8) **Turbinado :**

C'est un sucre brut partiellement raffiné à partir duquel une partie du film de la mélasse a été éliminée. Sa couleur varie de doré à brun avec de gros cristaux et une saveur douce de canne (**Colonna et al., 2006 ; Kent et al., 2017 ; Flourich, 2018**).

9) **Sucre liquide : (sirop de sucre)**

C'est une solution de sucre soluble dans l'eau, de saveur douce, provenant de la canne ou de la betterave. Elle est claire contenant un sucre hautement raffiné. Contient au moins 62% de matières sèches (dont moins de 3% de sucre inverti), destinée aux industries alimentaires (**Delgado et Casanova, 2001 ; Colona et al., 2006 ; Asadi, 2007**).

10) **Sucre inverti (ou interverti) :**

Obtenu par hydrolyse (partielle ou totale) du saccharose en milieu aqueux par voie acide par l'action de la chaleur en présence d'un catalyseur (acide tartrique ou citrique) ou enzymatique par l'action d'une enzyme spécifique : l'invertase. Très utilisé pour inhiber la recristallisation des solutions de sucre. Plus soluble que le saccharose, de viscosité élevée et très hygroscopique, il est utile pour réguler l'activité de l'eau de certaines confiseries (**Grabkowski, 2001 ; Colona et al., 2006 ; Asadi, 2007**).

11) **Sirop de glucose :**

Solution aqueuse purifiée et concentrée de saccharide nutritif obtenu à partir de l'amidon et/ou de l'inuline. Le sirop de glucose présente une teneur en équivalent dextrose non inférieure à 20,0% m/m (exprimée sous forme de D-glucose sur la base du poids sec) et une teneur en solides totaux non inférieure à 70,0% m/m (**Baker et al., 1997 ; CODEX STAN, 1999 ; Hull, 2010**). D'autres sucres commercialisés sont retrouvés sous le nom de dextrose anhydre, monohydrate, en poudre, lactose et fructose (**CODEX STAN, 1999**)

I.2.4 Les variétés de sucre :

Il existe différentes variétés de sucres pour la cuisine, comme :

- 1) Le sucre blanc, raffiné, contenant quasi 100 % de saccharose ;
- 2) Le sucre roux ou complet, qui a conservé des vitamines et des minéraux dans la mélasse ;
- 3) Le sucre blond, filtré, qui contient moins de mélasse que le sucre roux ;
- 4) Le sucre glace, un sucre cristallisé broyé très finement ;
- 5) La vergeoise, blonde, issue de la betterave ;
- 6) La cassonade, un sucre roux issu de la canne à sucre...

I.2.5 Les dangers du sucre :

La consommation excessive de sucre peut augmenter le risque de nombreuses maladies comme diabète, d'obésité, cirrhose, risques d'accidents cardiovasculaires, Foie, pancréas, cerveau cœur, les principes organes du corps humain sont menacés par ces excès.

Tous les sucres ne sont donc pas nocifs. Celui naturellement contenu dans les fruits ou dans le lait n'est pas nocif selon les études réalisées jusque-là.

I.2.6 Le rôle de sucre :

Le sucre permet d'apporter des glucides à l'organisme pour son bon fonctionnement, qui représentent une source énergétique importante il sert aussi à stocker de l'énergie ou à synthétiser des protéines.

I.2.7 Diagramme de fabrication du sucre :

1- Réception et stockage du sucre brut :

L'approvisionnement est assuré par plusieurs fournisseurs étrangers

Le sucre brut une fois arrivé à l'industrie, il est transporté vers des grands hangars appelés « Silos de stockage », ce sont deux silos dont un de capacité déterminé, où il est pesé à l'entrée par pont bascule pour les camions et passe par des servo- balances. (Decloux, 2002).

2- Affinage :

On procède à l'affinage du sucre brut pour réduire le recyclage des non sucres dans les jets des hauts produits. Le sucre de haute polarisation est directement refondu sans affinage.

L'affinage permet d'enlever un maximum de coloration, au moins 50 %, contenue dans le film d'égout entourant le cristal et ce en refondant une quantité de cristal de sucre aussi faible que possible, inférieure à 15 % c'est la freinte. L'affinage comprend deux opérations.

2.1- Empattage :

L'empattage permet de ramollir la gangue (les impuretés extérieures) de sirop entourant le sucre, à l'aide d'une solution des eaux sucrées récupérées d'autres étapes du raffinage dans un mélangeur équipé (empâteur), et autre à pales horizontales.

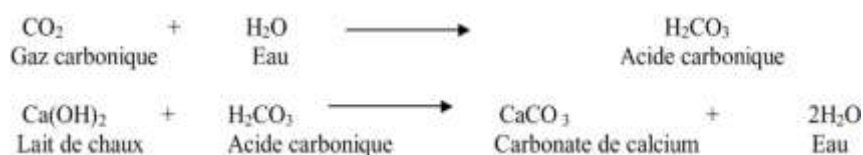
2.2- La refonte du sucre affiné :

C'est la dissolution du sucre affiné afin de fondre le système cristallin pour attaquer les impuretés internes du cristal. Cette opération s'effectue dans un fondoir muni d'agitateurs pour mélanger le sucre et les eaux sucrées, le sirop obtenu appelé sirop sursaturé à un Brix de 64%.

3- Epuration :

3.1- Carbonatation (carbo-filtration) :

À la sortie du bac de stockage, la fonte est mélangée avec le lait de chaux Ca(OH)_2 ; obtenu par chaulage (chaux vive + H_2O) (Arzate, 2005), on barbote à travers ce liquide chaulé en ajoutant le gaz carbonique (CO_2) ; c'est le procédé de précipitation des carbonates de calcium dans la fonte, ce précipité doué de propriétés d'absorption entraînera la plupart des matières organiques et certains impuretés, selon la réaction :



La carbonatation se fait dans une série de 3 chaudières d'une capacité totale de 1047 hl, le sirop entre du bas de la chaudière à une $T=70^\circ$ et un débit de 150 m³/h et sort du haut de la 3^{ème} chaudières à une température de 90°C et un PH de 8,5 à 8,7. Les 3 chaudières sont alimentées en continu par un gaz qui doit contenir au moins 13% de CO_2 (avec des proportions différentes) il est maximum dans la première chaudière car c'est là où s'effectue 75% de la carbonatation.

- Le taux de décoloration est de l'ordre de 55 à 60%, et la coloration de la commune carbonatée est de 600 à 650 ICUMSA.

3.2- Filtration :

Après la carbonatation vient l'étape de séparation du sirop du précipité. La commune carbonatée est envoyée vers un bac munit d'un agitateur, qui empêche la précipitation de boue, puis pompée vers un échangeur de chaleur qui augmente sa température à 85°C , afin de diminuer sa viscosité et de faciliter sa filtration. A sa sortie de l'échangeur, elle rejoint les filtres Exofalc

A l'intérieur de chacun de ces filtres il y a des plateaux habillés d'une toile filtrante synthétique. Le sirop filtré est acheminé vers le collecteur extérieur, et versé dans un bac de stockage. Ce sirop est appelé commune filtrée R1.

La boue récupérée est mélangée avec de l'eau sucré, elle passe par des filtres presses pour avoir un sirop sucré R2, la pâte récupérée elle est utilisée comme composte dans l'agriculture.

4- Décoloration :

Le sirop issu de la filtration mécanique peut contenir des matières colloïdales, des matières colorantes, des cendres et des sels dissous. Pour éliminer ces impuretés, le sirop passe à la décoloration dans des colonnes à résines anioniques

A la sortie des colonnes, la raffinade (sirop décoloré) a une coloration de 120 à 150 ICUMSA, une pureté de l'ordre 99,5% et un Brix de 64%.

5- Evaporation (concentration) :

A ce niveau, la raffinée est prête à être cristallisée, mais puisque la cristallisation consomme beaucoup d'énergie une Évaporation précède dans le but d'augmenter le brix à 75% et obtenir un sirop plus riche en matière sèche, cette évaporation s'effectue dans des corps d'évaporation à flot tombant (CEFT) à température de 120° pendant 2 à 3 secondes. **(Rousseau et al., 1990).**

6- Cristallisation :

La cristallisation, désignée par « cuisson » en sucrerie, permet d'extraire une partie de sucre dissous dans le sirop sous forme cristallisée, avec une pureté supérieure.

Le type de cristallisation rencontré en sucrerie est une cristallisation en solution. Elle doit aboutir à une séparation et une purification de la solution de départ. Dans ce cas, elle est réalisée sur des solutions pures ou plus ou moins impures, généralement dans l'eau. Par évaporation, la solution est amenée à l'état de sursaturation, afin de faciliter l'opération de cristallisation. Le résultat est un produit solide cristallisé dont la pureté est très voisine de 100%.

Le but en sucrerie est de créer de gros cristaux de tailles variant de 500 µm et 800 µm. Or, pour contrôler la taille, il faut maîtriser le nombre de cristaux formés. Ainsi la formation des cristaux en sucrerie, est toujours réalisée par ensemencement par des cristaux fins dans le sirop sursaturé jusqu'à l'état métastable ou intermédiaire. **(Rageot et Rene, 2004)**

6.1 Grainage :

Une semence (Alcool+ sucre fin) obtenue par broyage de 4 à 5h, est introduite dans le cristalliseur quand la liqueur mère sursaturée atteint une sursaturation selon le jet considéré, ce qui correspond à un brix de 78 à 80%

6.2 Malaxage :

Le malaxage est une opération qui consiste à agiter pendant un certain temps la masse cuite sortie des appareils à cuire, avant de la passer aux turbines, et a pour but de compléter la formation des cristaux et de pousser l'épuisement de la liqueur mère.

La masse cuite d'un appareil à cuire se trouve à une très forte sursaturation. Si on la laisse reposer, le sucre, encore contenu dans la liqueur mère, continuera à se déposer sur les cristaux.

6.3-Turbinage :

Une fois la liqueur mère pratiquement épuisée, il ne reste plus qu'à la séparer des cristaux pour obtenir le sucre sous forme commerciale. **(Deminiac, 1991 ; Rageot et Rene, 2004).** Cette étape se réalise dans des turbines-centrifugeuses-essoreuses.

6.4 Clairage :

C'est une action d'envoyer sur le sucre cristallisé essoré de l'eau ou de la vapeur dans le but d'extraire les impuretés

6.5- Séchage et refroidissement :

Le sucre que déchargent les centrifugeuses contient entre 0,1 et 1 % d'eau à une température de 60 °C. Cette eau se trouve essentiellement à la surface du cristal sous forme de solution de saccharose saturé de pureté élevée. Au-delà d'une certaine limite, elle présente de gros

inconvenients pour la conservation du sucre (durcissement durant le stockage et le développement des moisissures. Le sucre est envoyé vers le sécheur pour réduire son humidité à 0,05% et sa température à 35 °C dans un lit fluidisé.

Généralement, le séchage et le refroidissement se font dans un même appareil, sauf, pour les sécheurs tambours rotatifs. (**Deminiac, 1991 ; Rageot et Rene, 2004**).

Cependant, après séchage, le sucre n'atteint pas son état d'équilibre, il passe par une période de maturation ; lui faire subir l'air à contrecourant 6 à 7 C° durant laquelle il perd davantage de son humidité et de sa température (transport et conditionnement).

7- Stockage dans les silos :

Le stockage du sucre s'effectue dans des silos verticaux et horizontaux. Il est réalisé dans des conditions où l'humidité et la température de l'air sont contrôlées. Ces conditions permettent au sucre d'atteindre l'équilibre souhaité (environ 0,03% d'humidité) : en effet, pour s'assurer que le sucre peut être emballé, il est gardé pendant 24-72 heures dans les silos sous l'écoulement d'air conditionné. (**Arzate, 2005**).

Chapitre II : Système de management de la sécurité des denrées alimentaire (SMSDA), selon le référentiel ISO 22000 version 2018 :

L'ISO 22000 est une norme de système de management de la sécurité des aliments (SMSA). Elle explique les moyens qu'un organisme doit mettre en œuvre pour démontrer son aptitude à maîtriser les dangers relatifs à la sécurité afin de garantir que toute denrée alimentaire est sûre.

2.1. Système de Management de la Sécurité des Denrées Alimentaires :

La sécurité sanitaire des aliments englobe toutes les mesures destinées à proposer des aliments aussi sûrs que possible. Elle englobe l'ensemble de connaissances, procédures et mesures grâce auxquelles on évalue et on maîtrise les risques pour la santé de l'homme, induits par les propriétés des aliments et résultant de leur préparation et de leur transformation, tout au long de la chaîne alimentaire depuis la matière première jusqu'à la consommation (**Chambolle M. 1999**).

Pour le bon fonctionnement du système de gestion de la sécurité alimentaire, l'organisation doit veiller à ce que les dangers relatifs à la sécurité sanitaire des aliments dont on peut raisonnablement s'attendre à ce qu'ils surviennent en relation avec les produits sont identifiés, évalués et contrôlés. Elle doit communiquer les informations appropriées tout au long de la chaîne alimentaire concernant les questions de sécurité liées à ses produits. L'organisation doit aussi communiquer des informations concernant le développement, la mise en œuvre et la mise à jour du système de gestion de la sécurité alimentaire requis par la présente Norme internationale. Et, évaluer périodiquement, et mettre à jour si nécessaire, le système de gestion de la sécurité alimentaire pour s'assurer que système reflète les activités de l'organisation et intègre les informations les plus récentes sur les dangers soumis au contrôle.

- ❖ Un « **SMSDA** » est un système d'organisation mis en place pour assurer l'hygiène des aliments, afin qu'il n'altère pas la santé du consommateur.
- ❖ Une « **Denrée alimentaire** » : tout produit destiné à l'alimentation.
- ❖ L « **hygiènes 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.

2.2. Présentation de la norme ISO 22000 :

La sécurité des denrées alimentaire concerne la présence des dangers liés aux aliments au moment de leur consommation. L'introduction de dangers relatifs à la sécurité des denrées alimentaires pouvant survenir à n'importe quelle étape de la chaîne alimentaire. Il est essentiel de maîtriser de façon adéquate l'intégrité de cette chaîne. Par conséquent, la sécurité des denrées alimentaires est assurée par les efforts combinés de tous les acteurs de la chaîne alimentaire.

La présente norme internationale intègre les principes du système d'analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise (HACCP) ainsi que les phases d'application mises au point par la Commission du Codex-Alimentarius. Par le biais d'exigences pouvant servir de support à un audit, elle associe le plan HACCP avec des programmes prérequis (PRP) ou BPH. La norme ISO 22000 combine les éléments clés ci- après : (figure1)

- L'approche systémique (management du système) ;
- La communication interactive ;
- La traçabilité ;
- Les programmes préalables (programmes pré requis : PRP) ;
- Les principes HACCP ;



Figure N° 2 : les éléments clés de la norme

L'ISO 22000 spécifie les exigences relatives à un système de management de la sécurité des denrées alimentaires, à l'intention des organismes intervenant dans la chaîne alimentaire.

Suite à l'apparition de différentes crises à savoir le phénomène de la vache folle ou du poulet à dioxine, il est obligatoire de maîtriser la sécurité des aliments. A cet égard et en but d'élaborer des produits sains et surs plusieurs normes et référentielles ont été créés à savoir IFS et BRC (spécifiant les exigences pour garantir la SDA). Pour cela la norme ISO 22000 : Systèmes de Management de la Sécurité de denrées Alimentaires « SMSDA » a été publiée en Septembre 2005 et elle a été modifiée en 2018. Cela étant et, compte-tenu des dangers liés à la chaîne alimentaire et leur impact sur la santé publique, tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire doit relever le niveau de sécurité de ses produits, par la mise en place d'un Système de Management de la Sécurité des Denrées Alimentaires, conforme aux exigences de la norme (**ISO 22000 version 2018**).

2.3. Les principes de la norme ISO 22000 :

2.3.1. Approche systémique :

Chaque entreprise alimentaire doit mettre en place un système de gestion de la sécurité alimentaire pour protéger ses clients. Le système de gestion de la sécurité alimentaire est un terme utilisé pour décrire un programme complet et systématique utilisé dans l'industrie alimentaire pour gérer les risques liés à la sécurité alimentaire. Ce programme consiste en des procédures élaborées pour contrôler les risques liés à la sécurité alimentaire et prouver l'efficacité du système.

Le principe du management du système trouve son origine dans la norme ISO 9001 : 2000. Il permet la planification et la mise à jour du système. La norme ISO 22000 s'appuie sur le principe de la roue de Deming et sa boucle d'amélioration continue de type PDCA (de l'anglais Plan, Do, Check, Act ou Planifier, Faire, Vérifier, Agir). Le cycle de Deming (figure 2) s'applique à la maîtrise de tout processus. Les cycles PDCA sont une base universelle de l'amélioration continue. La figure ci-dessous illustre ce principe :

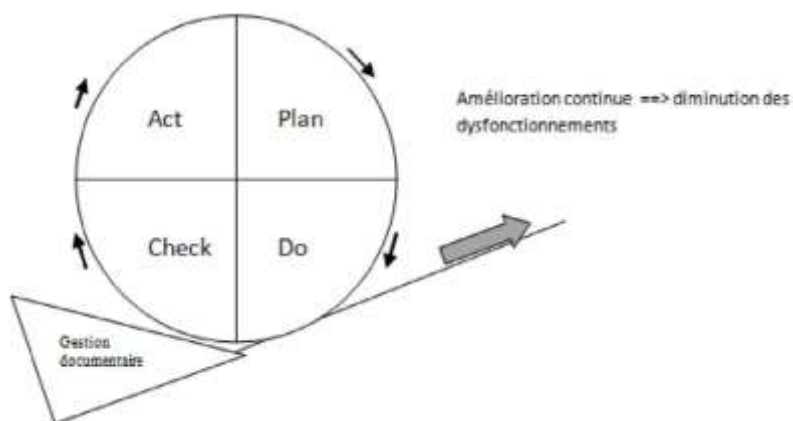


Figure 3 : La roue de DEMING (en position dynamique)

❖ Le cycle PDCA ou roue de Deming :

Est une méthode de travail basée sur la notion d'amélioration continue. Facile et pratique à mettre en œuvre, cette méthode popularisée par William Deming (est un célèbre qualisticien américain, il a introduit dès 1950 la dynamique de l'amélioration continue) est issue de la démarche qualité et de la gestion de projet. Cette méthode s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue de la qualité des produits et services de l'entreprise. Elle fournit un cadre ajustable selon le contexte plutôt qu'une méthode précise. Pour cette raison, le cycle PDCA est suffisamment flexible pour s'appliquer à toutes les fonctions de l'entreprise (ressources humaines, gestion de la relation client, logistique, marketing, etc.). Cette méthode fait partie de ce qu'on appelle aujourd'hui le Lean Management. (Vincent Ribaud (modifier))

Le cycle PDCA peut être décrit succinctement comme suit :

- **To plan ou Planifier** : établir les objectifs du système et ses processus, fournir les ressources nécessaires pour obtenir les résultats, et identifier et traiter les risques et opportunités.
- **To do ou Réaliser** : mettre en œuvre ce qui a été planifié.

- **To Check ou Vérifier** : surveiller et (le cas échéant) mesurer les processus et les produits et services qui en résultent, analyser et évaluer les informations et les données issues des activités de surveillance, de mesure et de vérification, et rendre compte des résultats.
- **To act ou Agir** : entreprendre les actions pour améliorer les performances, en tant besoin.

2.3.2 Communication interactive :

La communication tout au long de la chaîne alimentaire est essentielle pour s'assurer que tous les dangers pertinents pour la sécurité sanitaire des aliments sont identifiés et convenablement contrôlés à chaque étape de la chaîne alimentaire. La communication interactive est le renforcement de la confiance entre les fournisseurs, les distributeurs et les consommateurs de produits alimentaires. Cela implique une communication entre organisations en amont et en aval de la chaîne alimentaire. Communication avec les clients et les fournisseurs sur les dangers identifiés et les mesures de contrôle aideront à clarifier les exigences des clients et des fournisseurs.

La communication est un élément essentiel dans le développement, la mise en œuvre et le maintien d'un système de gestion de la sécurité alimentaire fonctionnel. Son importance est soulignée dans la norme ISO 22000. Les parties prenantes de la chaîne alimentaire doivent être conscientes ou activement impliquées dans la création du système de gestion de la sécurité alimentaire. L'exploitant du secteur alimentaire doit également tenir compte des préférences, des spécifications ou des exigences de ses parties prenantes en matière de sécurité alimentaire. Les dangers et les mesures de contrôle définis en communication avec les consommateurs et les fournisseurs contribueront à générer des exigences au bénéfice des deux consommateurs et fournisseurs (comme l'exigence d'une date de péremption et d'une étiquette sur le produit final).

2.3.3. La traçabilité alimentaire :

Les procédures de traçabilité alimentaire sont une exigence de toutes les normes de sécurité alimentaire, y compris l'ISO 22000. La traçabilité, telle que définie par la norme ISO 22000 :2018, est "la capacité de suivre l'historique, l'application, le mouvement et l'emplacement d'un objet à travers une ou plusieurs étapes spécifiées de production, de traitement et de distribution".

Selon la norme de la sécurité des aliments d'AFNOR, la traçabilité est "la capacité à retracer, à travers toutes les étapes de la production, de la transformation et de la distribution, le changement des denrées alimentaires et de toute autre substance destinée à être incorporée dans des denrées alimentaires ou des aliments pour animaux". (AFNOR, 2006)

Autrement dit, la traçabilité permet d'identifier, pour un produit :

- ✓ Toutes les étapes de sa fabrication,
- ✓ La provenance de ses composants et leurs fournisseurs,
- ✓ Les endroits où le produit et ses composantes ont été entreposés,
- ✓ Les contrôles et tests sur le produit et ses composantes,
- ✓ Les équipements utilisés dans sa fabrication ou sa manipulation,
- ✓ Les clients directs qui ont acheté le produit.

Avantages de la traçabilité :

- ❖ Identifier les lots de produits et leur relation avec les lots de matières premières ainsi que les enregistrements relatifs à la transformation et à la livraison.
- ❖ Identifier les fournisseurs directs des intrants et les clients directs des produits finis.

- ❖ L'évaluation du système pour permettre le traitement des produits potentiellement dangereux et dans l'éventualité d'un retrait.

2.3.4- Programmes préalables ou Programmes prérequis (PRP) :

L'une des exigences de la norme ISO 22000 est que les organismes de la chaîne alimentaire doivent mettre en œuvre et à jour des programmes Prérequis (PRP) afin de les aider à maîtriser les dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires. Ladite norme définit les PRP comme suit : « Un programme prérequis (PRP) est un « ensemble de conditions et activités de base nécessaires au sein de l'organisme et tout au long de la chaîne alimentaire pour préserver la sécurité des denrées alimentaires et un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sûrs et de denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine ». (ISO 22000 :2018)

En termes non normatifs, il s'agit de « bonnes pratiques » qui assurent des conditions hygiéniques minimales avant la mise en évidence de risques spécifiques (HACCP matières premières et process). Les PRP sont succinctement listés dans la norme ISO 22000 (10 thèmes sont listés comme le nettoyage désinfection, l'hygiène du personnel ou la maîtrise du produit acheté...). Chaque entreprise doit établir les PRP pertinents selon le secteur d'activité, le profil des clients etc. Elle pourra s'appuyer sur les guides de bonnes pratiques d'hygiène ou sur des documents normatifs.

2.3.5- Plan HACCP :

L'HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point est un système qui identifie, évalue et maîtrise les dangers significatifs pouvant compromettre la sécurité des aliments (ISO & HACCP systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires) Sa réalisation repose sur 12 étapes dont 7 principes comme l'indique le tableau ci-dessous :

Etapes préliminaires	Etapes principales (7 principes)
1. Constituer l'équipe HACCP	Mener une analyse des dangers (principe 1).
2. Décrire le produit	Déterminer les points critiques pour la maîtrise : CCP (principe 2).
3. Identifier l'usage prévu	Etablir les limites critiques pour chaque CCP (principe 3).
4. Elaborer le diagramme de fabrication	Etablir un système afin de surveiller la maîtrise du CCP (principe 4).
5. Confirmer le diagramme de fabrication sur site	Etablir les actions correctives à entreprendre lorsque la surveillance indique qu'un CCP particulier n'est pas maîtrisé (principe 5).
	Etablir les procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement (principe 6).
	Etablir la documentation relative à toutes les procédures et tous les enregistrements appropriés à ces principes et à leur application (principe 7).

Tableau 1 : Etapes d'application du plan HACCP

La norme ISO 22000 reprend fidèlement les principes du système HACCP ainsi que les étapes d'application mises au point par le codex-Alimentarius. Elle les associe de façon dynamique et intelligente aux bonnes pratiques d'hygiène (BPH) ou programmes prérequis (PRP). La norme reconnaît que l'analyse des dangers est l'élément essentiel d'un système efficace de management de la sécurité des aliments. Les mesures de maîtrise sont classées en deux catégories :

- Le système de management de la sécurité des denrées alimentaires ;
- La responsabilité de la direction ;
- Le management des ressources ;
- La planification et la réalisation de produits sûrs ;
- La validation, la vérification et l'amélioration du système de management de la sécurité des denrées alimentaires.

Ainsi la norme ISO 22000 est un hybride de la norme ISO 9001, du HACCP et des programmes préalables tout en tenant compte des exigences réglementaires et celles des clients.

- PRPo (Programmes prérequis opérationnels) : Programmes prérequis identifiés par l'analyse des dangers comme essentiels pour la maîtrise des dangers liés à la sécurité des produits alimentaires.
- CCP (Point critique pour la maîtrise) : Etape à laquelle une mesure de maîtrise peut être appliquée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires ou le ramener à un niveau acceptable.

2.4. Exigences documentaires de la Norme ISO 22000 :

La documentation est un outil de gestion pour l'organisme. La documentation du système de management de la sécurité des denrées alimentaires doit inclure :

- ✓ Les objectifs et la politique de sécurité des produits alimentaires ;
- ✓ Les procédures et les enregistrements demandés par la norme ;
- ✓ Les documents nécessaires pour assurer l'efficacité du développement, de mise en œuvre et mise à jour du SMSDA.

La norme souligne l'importance de la maîtrise des enregistrements dans l'organisme. Elle vise l'organisation méthodique du déroulement et de la maîtrise de l'activité. L'ISO 22000 : 2005 exige de l'organisme qu'il ait les six procédures documentées suivantes pour ses activités :

- Maîtrise des documents ;
- Maîtrise des enregistrements : un enregistrement est un document apportant la preuve de la réalisation d'une activité. Les enregistrements permettent de démontrer que les produits ou services sont conformes aux exigences spécifiées. Ces documents sont eux qui sont consultés lors d'audits qualité ;
- Actions entreprises lorsque les résultats de surveillance dépassent les limites critiques ;
- Maîtrise de non-conformités ;
- Action correctives ; Audit interne.

2.5. Présentation générale de la norme ISO 22 000 : 2018 :

L'ISO 22000 vs 2018 est une norme connue dans le monde entier pour garantir la sécurité des aliments à toutes les étapes de la production. Il combine la méthodologie ISO 9001 pour la gestion de la sécurité alimentaire avec le système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP). La norme spécifie le système qu'une organisation doit suivre pour prouver qu'elle peut gérer de manière adéquate les risques potentiels de sécurité alimentaire.

L'utilisation d'un système de gestion de la sécurité des aliments est une décision intelligente pour une organisation qui pourrait aider à améliorer ses performances en matière de sécurité alimentaire. Les avantages de la mise en œuvre d'un SMSDA basé sur ISO 22000 :2018 pourraient aider une organisation des manières suivantes :

- ✓ La capacité de fournir régulièrement des aliments sûrs ;
 - ✓ La capacité de répondre aux exigences des clients et de la réglementation ;
 - ✓ La capacité à faire face aux problèmes liés à ses objectifs.
 - ✓ La capacité de montrer que les normes du SMSDA sont respectées.
 - ✓ La capacité de la satisfaction du client
- La norme ISO 22 000 est une norme internationale constituée d'un ensemble d'exigences, directives et recommandations qui régissent le management de la sécurité des denrées alimentaires. Elle possède la même structure que les versions 2015 des normes ISO 9001, ISO 45 001, ISO 14 001. Il s'agit de la High level structure (HLS), constituée de dix chapitres :
- Chapitre 1 : Domaine d'application
 - Chapitre 2 : Références normatives
 - Chapitre 3 : Termes et définitions
 - Chapitre 4 : Contexte de l'organisme
 - Chapitre 5 : Leadership
 - Chapitre 6 : Planification
 - Chapitre 7 : Support
 - Chapitre 8 : Réalisation des activités opérationnelles
 - Chapitre 9 : Evaluation des performances
 - Chapitre 10 : Amélioration continue

Tous ces chapitres sont les mêmes pour toutes les normes ISO citées ci-haut. Et ce, afin de faciliter la gestion des systèmes intégrés au sein des entreprises qui appliquent plusieurs de ces normes à la fois.

Les trois (03) premiers chapitres constituent des chapitres introductifs à la norme ISO 22 000. Ils permettent surtout une compréhension globale du but ultime de la norme. Ils ne contiennent pas d'exigences proprement dites mais ont un caractère explicatif de la norme ISO 22 000.

2.5.1 Chapitre 1 : Domaine d'application :

Ce chapitre définit la portée de la norme ISO 22000 :2018, nous donne une idée sur la finalité de la mise en place de la norme ISO 22000 :2018. Selon ce chapitre, la norme ISO 22 000 spécifie les exigences relatives à un système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA) pour permettre à un organisme de mettre à disposition des produits sains, conformes aux exigences légales et autres exigences.

2.5.2 Chapitre 2 : Références normatives :

La norme ISO 22000 :2018 ne contient aucune référence normative.

2.5.3 Chapitre 3 : Termes et définitions :

Ce chapitre donne une ou plusieurs définitions à l'ensemble des termes clés de la norme ISO 22000 :2018 afin de faciliter la compréhension et l'assimilation de toutes les exigences de la norme.

NB : Les chapitres qui suivent (de 4 jusqu'à 10) contiennent les exigences de la norme ISO 22000. Ils sont disposés et ordonnés de manière à suivre une logique d'amélioration continue décrite par le cycle PDCA (Plan – Do – Check – Act).

- Les chapitres 4, 5, 6 et 7 contiennent des exigences dont la satisfaction permet une bonne planification du système de management. C'est la partie « **Plan** » du cycle PDCA.

2.5.4 Chapitre 4 : Contexte de l'organisme :

Comprend la compréhension de l'organisation et de son environnement, les besoins et les attentes des parties intéressées, la portée du SMSDA et le SMSA lui-même.

Dans ce chapitre, l'organisme doit déterminer les enjeux externes et internes pertinents par rapport à sa finalité, et qui influent sur sa capacité à atteindre le ou les résultats attendus de son SMSDA.

2.5.5 Chapitre 5 : Leadership :

Comprend l'engagement de la direction générale, sa politique de sécurité alimentaire et les rôles, responsabilités et pouvoirs de chaque employé au sein de l'organisation.

La norme ISO22000 exige que la direction doit démontrer son leadership et engagement vis-à-vis du SMSDA en établissant une politique relative à la sécurité des denrées alimentaires et que cette politique soit communiquée, comprise et appliquée à tous les niveaux au sein de l'organisme sous la forme d'une information documentée.

2.5.6 Chapitre 6 : Planification :

Ce chapitre aide à concevoir le SMSDA, y compris la manière de gérer les menaces et de tirer parti des opportunités, afin qu'il puisse fonctionner plus efficacement et produire les résultats souhaités.

Dans le cadre de la planification de son SMSDA, l'organisme doit tenir compte de ses enjeux et ses exigences, et déterminer les risques et opportunités qu'il est nécessaire de prendre en compte pour assurer que le SMSDA peut atteindre le ou les résultats escomptés, augmenter les effets souhaitables, prévenir ou réduire les effets indésirables et s'inscrire dans une dynamique d'amélioration continue.

2.5.7 Chapitre 7 : Support :

traite de tout ce qui est nécessaire pour mettre en œuvre le SMSDA, y compris le personnel, les connaissances, la sensibilisation, la communication et les enregistrements. Il aborde également une partie importante qui consiste essentiellement à vous demander de contrôler le fournisseur de processus, de produits ou de services externes.

Selon la norme l'organisme doit identifier et fournir les : les ressources nécessaires à l'établissement, la mise en œuvre, le maintien, l'actualisation et l'amélioration continue du SMSDA.

Parmi ces ressources on peut citer les ressources humaines, infrastructure, environnement de travail, Compétences, Sensibilisations, Communications externes et internes, Informations documentées.

NB : Le chapitre 8, sans doute, le plus important contient les exigences qui nous poussent à mettre en œuvre, appliquer ce que l'on a planifié dans les chapitres 4, 5,6 et 7. C'est la partie « **Do** » du cycle PDCA.

2.5.8 Chapitre 8 : Réalisation des activités opérationnelles :

Détails sur le chapitre 8 :il contient les exigences relatives à la mise en place des programmes prérequis (PRP), de la traçabilité et de l'HACCP. Nous allons voir, dans les lignes qui suivent, les composantes qui font de ce chapitre le plus important de tous. A savoir les PRP, la traçabilité et l'HACCP :

1- Les programmes prérequis :

Un programme prérequis est un ensemble de conditions et activités de base nécessaires pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sûrs et de denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine. (*ISO 22 000 – 3.8*).

Il existe plusieurs manuels qui émettent les exigences relatives aux PRP et donnent également des lignes directrices pour la mise en œuvre des PRP. Il s'agit entre autres : le PASA, les directives du Codex Alimentarius et la spécification ISO/TS 22 002-1 :2009.

Nous n'aborderons que la spécification ISO/TS 22 002-1 :2009 car c'est celle-ci qui a été utilisée pour la mise en place des PRP dans le cadre de ce stage.

a) ISO/TS 22 002-1 :2009 :

Il s'agit d'une spécification technique qui émet des exigences pour établir, mettre en œuvre et maintenir des programmes prérequis afin d'aider à maîtriser les dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires. La présente spécification technique est applicable à tous les organismes, quelle que soit leur taille ou leur complexité, qui interviennent dans la chaîne alimentaire et qui souhaitent mettre en œuvre des PRP de manière à satisfaire les exigences de la norme ISO 22 000 :2018.

La spécification ISO/TS 22 002-1 :2009 est constituée de 18 chapitres au total. Les trois (03) premiers chapitres concernent respectivement le champ d'application, les références normatives, et les termes et définitions pertinentes de la spécification.

Nous allons donc directement débiter par le 4^e chapitre :

a.4) Construction et disposition des bâtiments :

Ce chapitre contient les exigences qui régissent la manière appropriée pour la construction des bâtiments. Elles stipulent que les bâtiments doivent être conçus, construits et entretenus de manière adaptée à la nature des opérations à effectuer, aux dangers liés à ces opérations, et aux sources potentielles de contamination des abords de l'usine. Les bâtiments doivent avoir une construction durable qui ne présente pas de danger pour le produit.

a.5) Disposition des locaux et espaces de travail :

Le chapitre 5 fixe les exigences quant à la manière dont doit être disposé l'intérieur de l'unité.

Ce chapitre stipule que les locaux doivent être conçus, construits et entretenus de manière à faciliter les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication. La disposition des équipements et les plans de circulation des matériaux, produits et personnes doivent être conçus pour assurer une protection vis-à-vis des sources potentielles de contamination.

a.6) Services généraux – air, eau, énergie :

Les exigences de ces chapitres se focalisent sur la manière dont l'usine sera approvisionnée en air, eau et énergie. De manière globale, elles stipulent que les circuits d'approvisionnement et de distribution des services généraux vers et autour des zones de fabrication et d'entreposage doivent être conçus pour minimiser le risque de contamination du produit. Le bon état de ces services doit être surveillé afin de minimiser le risque de contamination des produits.

a.7) Elimination des déchets :

Ce chapitre encadre le processus d'évacuation des déchets. Ces exigences préconisent que des systèmes pour l'identification, la collecte, l'évacuation et l'élimination des déchets doivent être mis en place pour empêcher la contamination des produits ou des zones de production.

a.8) Aptitude, nettoyage et maintenance des équipements :

Ce chapitre exige entre autres que les équipements en contact avec des denrées alimentaires devront être conçus et construits pour faciliter le nettoyage, la désinfection et la maintenance. Les surfaces en contact ne doivent pas affecter le produit ou le système de nettoyage prévu ni être affecter par celui-ci.

Les équipements en contact avec les denrées alimentaires doivent être constitués de matériaux durables et capables de résister à des nettoyages répétés.

a.9) Gestion des produits achetés :

Pour ce chapitre, l'achat de produits ayant un impact sur la sécurité des denrées alimentaires doit être maîtrisé pour s'assurer que les fournisseurs choisis sont en mesure de répondre aux exigences spécifiées.

a.10) Mesures de prévention des transferts de contamination (contaminations croisées) :

Des programmes doivent être mis en place pour empêcher, maîtriser et détecter la contamination. Des mesures destinées à empêcher une contamination d'ordre physique, allergénique et microbiologiques doivent être incluses.

a.11) Nettoyage et désinfection :

Ce chapitre dit que des programmes de nettoyage et de désinfection doivent être établis pour garantir que les équipements et environnement de fabrication des denrées alimentaires sont maintenus dans un état hygiénique satisfaisant.

Ces programmes doivent être surveillés afin de garantir leur adéquation et efficacité permanentes.

a.12) Maîtrise des nuisibles :

D'après ce chapitre, des procédures d'inspection et de surveillance de l'hygiène, du nettoyage et des matériaux entrants doivent être mis en œuvre pour éviter de créer un environnement favorable à l'activité des nuisibles.

a.13) Hygiène des membres du personnel :

Ce chapitre est constitué d'exigences qui stipulent que l'hygiène du personnel et les comportements doivent être établies et documentées en fonction de la nature du danger relatif à la zone de fabrication ou au produit. L'ensemble du personnel, des visiteurs et des sous-traitants doit se conformer aux exigences documentées.

a.14) Produits retraités/recyclés :

Pour ce chapitre, les produits retraités/recyclés doivent être entreposés, manipulés et utilisés de manière à maintenir la sécurité, la qualité, la traçabilité et la conformité du produit.

a.15) Procédures pour le rappel de produits :

Les exigences globales de ce chapitre s'accordent sur le fait que des systèmes doivent être mis en place pour garantir que les produits ne répondant pas aux de sécurité relatives aux denrées alimentaires peuvent être identifiés, localisés et enlevés de tous points nécessaires de la chaîne d'approvisionnement.

a.16) Entreposage :

Pour ce chapitre, les matériaux et produits doivent être entreposés dans des espaces propres, secs et bien ventilés, protégés de la poussière, de la condensation, des fumées, des odeurs et autres sources de contamination.

a.17) Informations sur les produits et sensibilisation des consommateurs :

Ce chapitre met l'accent sur l'importance de tenir informés les consommateurs quant aux dangers liés à l'utilisation des produits.

Ces exigences stipulent que :

- Les informations doivent être présentées aux consommateurs de manière qu'ils puissent comprendre leur importance et effectuer des choix en connaissance de cause.
- Les informations peuvent être fournies par étiquetage ou d'autres moyens, tels que des sites internet d'entreprises et des messages publicitaires, et peuvent inclure des instructions d'entreposage, de préparation et d'utilisation applicables au produit.

a.18) Prévention de l'introduction intentionnelle de dangers dans les denrées alimentaires, biovigilance et bioterrorisme :

Pour le dernier chapitre de la spécification ISO/TS 22 002-1 :2009, chaque établissement doit évaluer pour les produits le danger représenté par des actes potentiels de sabotage, de vandalisme ou de terrorisme, et doit mettre en place des mesures de protection adaptées.

2- Système de traçabilité :

➤ Définition :

La traçabilité est la capacité à suivre un produit tout au long de la chaîne, de l'approvisionnement en matières premières à la mise au rebut, en passant par la production et la consommation, afin de clarifier « quand, où et par qui le produit a été fabriqué » Dans un monde où la qualité et la sécurité sont les maîtres mots.

A.1 Selon la norme ISO 22000 :2018

Le système de traçabilité doit permettre d'identifier de manière unique les fournisseurs des matériaux entrants et la première étape du circuit de distribution du produit fini. Lors de l'établissement et de la mise en œuvre du système de traçabilité, les points suivants doivent être pris en compte :

- a) Relation des lots de matériaux, d'ingrédients, et de produits intermédiaires reçus avec les produits finis.
- b) Retraitement/ recyclage des matériaux / produits.
- c) Distribution du produit fini. (ISO 22000 :2018)

L'organisme doit veiller à ce que les exigences légales applicables ainsi que les exigences du client soient prises en compte lors de l'élaboration du système de traçabilité.

Toujours selon la norme ISO 22 000, des informations documentées comme preuves du système de traçabilité doivent être conservées pendant une durée définie, au minimum la durée de vie du produit

B.2 selon la norme ISO 22005 :2007 (Traçabilité de la chaîne alimentaire)

Un système de traçabilité est un outil utile destiné à aider un organisme opérant dans le cadre d'une chaîne alimentaire à atteindre des objectifs définis au sein d'un système de management.

Le choix d'un système de traçabilité est influencé par la réglementation, les caractéristiques du produit et les attentes du client.

La complexité du système de traçabilité peut varier en fonction des caractéristiques du produit et des objectifs à atteindre.

La mise en œuvre par un organisme d'un système de traçabilité dépend

- Des limites techniques inhérentes à l'organisme et aux produits (c'est-à-dire la nature des matières premières, la taille des lots, les modes de collecte et de transport, les méthodes de traitement et d'emballage)
- De la rentabilité de l'application d'un tel système

Un système de traçabilité ne suffit pas en soi à assurer la sécurité des denrées alimentaires. (ISO 22005 :2007)

➤ **Principe traçabilité :**

Il convient que les systèmes de traçabilité soient

- Vérifiables
- Appliqués de manière cohérente et équitable
- Orientés résultats
- Rentables
- Pratiques à appliquer
- Conformes aux réglementations ou dispositions applicables
- Conformes aux exigences de précision définies

➤ **Objectifs traçabilité :**

Lors de l'élaboration d'un système de traçabilité de la chaîne alimentaire, il est nécessaire d'identifier les objectifs spécifiques à atteindre. Il convient que ces objectifs prennent en compte les principes identifiés en 4.2 (voir la norme)

Des exemples d'objectifs sont les suivants :

- a) Appuyer des objectifs de sécurité ou de qualité des denrées alimentaires
- b) Répondre aux spécifications du (des) client(s)
- c) Déterminer l'historique ou l'origine du produit
- d) Faciliter le retrait et/ou le rappel de produits
- e) Identifier les organismes responsables dans la chaîne alimentaire
- f) Faciliter la vérification d'informations spécifiques concernant le produit
- g) Communiquer des informations aux parties prenantes et aux consommateurs
- h) Être conforme aux réglementations ou dispositions locales, régionales, nationales ou internationales, selon le cas

Augmenter l'efficacité, la productivité et la rentabilité de l'organisme.

3-Le système de HACCP :

3.1 Définition :

L'HACCP (HazardAnalysisCritical Control Point) peut être traduit en français par : Analyse des dangers, points critiques pour leur maîtrise. Il s'agit d'un système préventif désigné pour éliminer ou réduire à un niveau acceptable des dangers biologiques, chimiques et physiques (**Easter et al.,1994**). Il recherche des dangers puis prévoit des contrôles et mesures de maîtrise afin que le produit ne soit pas nuisible pour le consommateur. (**OMS, 2002**).

Historique :

Le système HACCP a vu le jour dans les années 60. Son concept original a été établi la société Pillsbury (**Mortimore et Wallace, 1996**) en collaboration avec la NASA et des laboratoires de l'armée américaine lors de programmes aéronautiques.

Le système HACCP a subi certaines mises à jour pour devenir aujourd'hui l'outil de référence en agroalimentaire en particulier lorsqu'il s'agit de la sécurité sanitaire des aliments. (**Muhlemann et Aebischer, 2007**).

3.3 Différents types de dangers :

La norme ISO 22000 définit le danger comme un « agent biologique, chimique ou physique présent dans une denrée alimentaire pouvant entraîner un effet néfaste sur la santé.

Le terme « danger » ne doit pas être confondu avec le terme « risque » qui, dans le contexte de la sécurité des denrées alimentaires, désigne une fonction de la probabilité d'un effet néfaste sur la santé (par exemple contracter une maladie) et de la gravité de cet effet (par exemple décès, hospitalisation) lorsque le sujet est exposé à un danger spécifique. (**Afnor agroalimentaire**).

Les allergènes et les substances radiologiques font partie des dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires.

L'analyse des dangers est nécessaire lors de l'élaboration d'un plan de maîtrise des dangers afin de cibler les dangers dont l'élimination ou la réduction à des niveaux acceptables est essentielle pour la production d'aliments sûrs. On parle alors de danger significatif.

Les dangers varieront d'un organisme à l'autre, même s'ils fabriquent le même produit du fait de différences portant sur :

- > Les sources d'approvisionnement en ingrédients ;
- > Les formulations ;
- > L'équipement de transformation ;
- > Les méthodes de traitement et de préparation ;
- > La durée de traitement ;
- > Les conditions de stockage ;
- > L'expérience, les compétences et les attitudes du personnel.

De ce fait, l'analyse des dangers doit être réalisée pour tous les produits, existants ou nouveaux. Des modifications de matières premières, formulations, procédés de traitement et de préparation, emballage, distribution et/ou d'utilisation du produit nécessiteront une révision de l'analyse des dangers.

La notion de danger par des effets cumulatifs sur le long terme est aussi à considérer.

La première phase pour l'élaboration d'un plan de maîtrise des dangers pour une chaîne de fabrication alimentaire est l'identification de tous les dangers potentiels associés au produit et au service à toutes ses étapes, de la réception des matières premières jusqu'à la mise en consommation. Tous les dangers potentiels biologiques, chimiques et physiques doivent être considérés.

3.3.1 Identification des dangers biologiques :

Les dangers biologiques sont des micro-organismes tels que bactéries, virus, moisissures et parasites.

- **La maîtrise des dangers biologiques :**

Les dangers biologiques peuvent être maîtrisés en limitant le nombre des micro-organismes, soit en les éliminant (cuisson, rayonnement ionisant, congélation, haute pression, etc.), soit en agissant sur les facteurs de croissance dont ces derniers ont besoin pour survivre, croître, se multiplier ou fabriquer des toxines (température, pH, Aw, potentiel redox, additifs, etc.).

Ils peuvent être détruits, éliminés ou maîtrisés par un traitement thermique (chauffage ou cuisson), congélation ou séchage.

3.3.2 Identification des dangers chimiques :

Les contaminants chimiques peuvent exister naturellement dans les aliments ou y être ajoutés pendant leur traitement.

Les produits chimiques sont associés soit à des intoxications alimentaires aiguës, soit à des maladies chroniques lors d'ingestion répétées.

Parmi les dangers chimiques, on retrouve les composés chimiques naturels, les contaminants chimiques industriels et les contaminants provenant de l'emballage

- **La maîtrise des dangers chimiques :**

Les exemples suivants représentent des cas de mesures de maîtrise des dangers chimiques :

- Maîtrise de l'approvisionnement : établissement de spécifications pour les matières premières et ingrédients et d'un système de certification des fournisseurs qui garantissent que les produits livrés ne contiennent pas de contaminants chimiques dangereux ;
- Maîtrise des procédés : maîtrise de la formulation et utilisation appropriée des additifs et de leur concentration ;
- Séparation des produits de qualité non alimentaire pendant le stockage et la transformation ;
- Surveillance des possibilités de contamination accidentelle (graisses, lubrifiants, produits de traitement de l'eau d'usage courant ou de chaudière, peintures, etc.) ;
- Maîtrise de l'étiquetage (s'assurer que le produit est correctement étiqueté en citant les ingrédients et les allergènes).

3.3.3 Identification des dangers physiques :

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 la chaîne alimentaire depuis la récolte jusqu'à la consommation, y compris les étapes au sein de l'unité de transformation

- **Exemples de dangers physiques :** (Source : Manuel de formation FAO)

Danger	Effets sur la santé	Sources
Bris de verre	Coupures, saignement - peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Bouteilles, ampoules à néon, ustensiles, couvre-outils, etc
Morceaux de bois	Coupures, infection, étouffement - peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Champs, palettes, caisses en bois, bâtiments
Pierres	Étouffement, dents cassées	Champs, bâtiments
Particules métalliques	Coupures, infection - peut nécessiter une opération pour les trouver et les extraire	Équipements, champs, fils de fer, employés, palettes...
Isolants	Étouffement - effet à long terme s'il s'agit d'amiante	Matériaux des bâtiments

Tableau 02 : les différents dangers physiques.

Pour être considéré comme un danger, l'agent doit avoir des effets néfastes sur la santé. Un effet de dégoût (psychologique) ne peut pas être retenu. Par exemple, la présence d'un poil ou d'un cheveu est dégoûtante dans un aliment... mais est-ce pour autant un danger pour la santé du consommateur ? A ce stade, il convient donc de bien distinguer les notions de sécurité et de salubrité des aliments (voir NFV01-002 sur le vocabulaire). Les dangers liés à l'état du produit sont également à considérer (ex. : pression excessive dans un emballage, pouvant causer des dommages au consommateur à l'ouverture de cet emballage)

- **La maîtrise des dangers physiques :**

Les exemples suivants représentent des cas de mesures de maîtrise des dangers physiques :

Maîtrise de l'approvisionnement : établissement de spécifications pour les matières premières et ingrédients et d'un système de certification des fournisseurs qui garantissent que les produits livrés ne contiennent pas de contaminants physiques dangereux ;

Maîtrise des procédés : utilisation d'aimants, de détecteurs métalliques, de tamis, d'épierreurs, de clarificateurs et autres séparateurs à air ;

Maîtrise de l'environnement : s'assurer que les bonnes pratiques de fabrication sont appliquées et qu'aucune contamination physique ne provient des bâtiments, des installations, des salles de travail ou de l'équipement.

(Codex alimentarius, Afnor agro-alimentaire)

- Selon la norme ISO 22000 :2018 la mise en place du système HACCP doit établir et maintenir un plan de maîtrise des dangers. Ce plan doit être maintenu sous forme d'une information documentée et doit contenir les informations suivantes pour chaque mesure de maîtrise au niveau de chaque CCP ou chaque PRPo :
- Le ou les dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires devant être maîtriser au niveau du CCP ou par le PRPo.
- La ou les limites critiques au niveau du CCP ou le(s) critère(s) d'actions pour les PRPo.

- La ou les dispositions prises pour la surveillance.
- La ou les corrections à apporter en cas de non-respect des limites critiques ou des critères d'actions.
- Les responsabilités et autorités.
- Les enregistrements de la surveillance. (ISO 22000 :2018)

3.4 L'objectif de la méthode HACCP :

Le système HACCP a pour objet la prévention des dangers biologiques, chimiques et physiques en mettant en œuvre, de façon systématique, certaines pratiques périodiquement.

3.5 Les étapes de mise en place du système HACCP : La mise en place du système HACCP passe par 12 étapes dont 7 principes :

3.5.1) Constituer l'équipe HACCP :

L'équipe HACCP doit être constituée de membres du personnel de l'entreprise qui ont une connaissance et une expérience du produit. Ils doivent être directement impliqués dans la fabrication et la maîtrise de la sécurité des produits. Cette équipe pluridisciplinaire doit compter en son sein :

- Un responsable HACCP, qui a un pouvoir de décision (le Directeur technique).
- L'animateur HACCP, qui est le garant de la méthode HACCP.
- Les participants (membres de l'équipe de production et de maintenance).
- Tout spécialiste d'un domaine particulier (experts internes et externes).

3.5.2) Description du produit :

Cette étape consiste à décrire de manière détaillée les matières premières entrant dans la fabrication des produits finis ainsi que de décrire les caractéristiques des produits finis. Chaque produit fini doit être accompagné d'une fiche technique qui le décrit en détails.

3.5.3) L'utilisation prévue du produit :

Lors de cette étape, il s'agira de déterminer pour chaque produit les informations suivantes :

- Les groupes de consommateurs concernés par le produit.
- Les modalités et instructions d'utilisation du produit.
- Les déviations prévisibles du produit.
- Les groupes d'individus vulnérables vis-à-vis du produit.

3.5.4) Le diagramme de fabrication :

Pour faire le diagramme de fabrication, on décompose le procédé en opérations élémentaires avec des informations techniques précises comme la durée, l'équipement utilisé, les conditions physico-chimiques ainsi les séquences entre les opérations.

3.5.5) Vérification du diagramme de fabrication sur site :

L'équipe HACCP doit vérifier, sur place et pendant la production, que le diagramme préétabli correspond bien aux réalités du terrain. Elle doit vérifier entre autres :

- Qu'aucune étape n'a été oubliée.
- Les durées attribuées aux étapes sont correctes.
- L'existence de nouveaux produits ou nouvelles recettes n'ayant pas été prises en compte.
- L'exactitude des conditions de fabrication (température, humidité) préétablies.

3.5.6) Analyse des dangers : (principe1)

Cette étape consiste à énumérer tous les dangers auxquels on peut vraisemblablement s'attendre à chacune des étapes et à les évaluer et les classer selon leur degré de criticité.

Au cours de cette étape, l'identification des dangers pouvant menacer la santé du consommateur est faite en utilisant la méthode des 5 M et en confrontant celle-ci à différents types de dangers qui menacent le produit. Des dangers qui sont de nature Biologiques, physiques, chimiques, et allergéniques.

Une fois identifiés, les dangers sont évalués selon leur gravité et leur probabilité d'apparition.

3.5.7) Détermination des points critiques (CCP) : (principe2)

Un point critique (CCP) est une étape, un point mesurable devant être soumis à un système de surveillance et dont la perte de maîtrise entraîne une menace directe pour la sécurité sanitaire du produit fini.

La désignation d'une étape en tant que CCP passe nécessairement par deux étapes interdépendantes :

- Evaluer la criticité du ou des dangers liés à l'étape :

Plus la criticité est élevée, plus l'étape est susceptible d'être désignée en tant que CCP mais cela passe par une deuxième étape qui est l'étape au cours de laquelle on valide ou non l'hypothèse de CCP.

- Validation à travers l'arbre de décision :

Pour toutes les étapes ayant de fortes valeurs de criticités, une soumission à l'arbre de décision du Codex Alimentarius est effectuée pour classer chaque étape dont les dangers présentent de fortes valeurs de criticités en tant que CCP ou PRPO

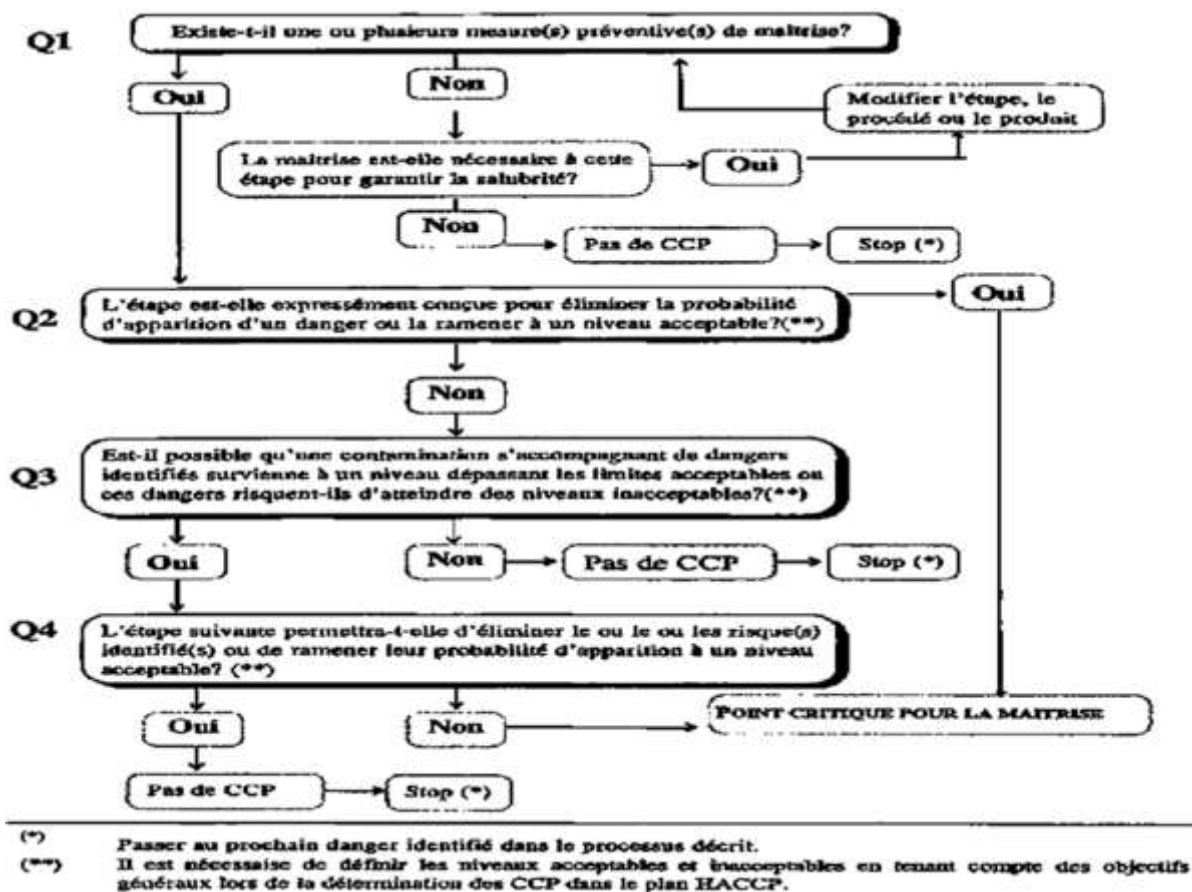


Figure 4 : Arbre de décision du Codex Alimentarius

3.5.8) Fixation des limites critiques : (principe3)

Une limite critique est un seuil maximal fixé pour un point critique (CCP) et qui ne doit pas être dépassée. Un dépassement d'une limite critique montre un manque de maîtrise du point critique et menace directement la sécurité sanitaire des produits passant par ce point critique.

La limite critique permet de séparer l'acceptable de l'inacceptable.

3.5.9) Etablissement d'un système de surveillance des CCP : (principe4)

Surveiller les CCP consiste à procéder à une série programmée d'observations ou de mesures des paramètres afin de s'assurer que les CCP sont toujours sous contrôle. Ces mesures de surveillance sont entre autres des observations visuelles, des tests, des analyses physicochimiques et microbiologiques afin de s'assurer que les limites critiques fixées pour les CCP ne sont pas dépassées.

Un plan de surveillance est élaboré. Et ce dernier spécifie quand, Comment, et par qui la surveillance doit être effectuée

3.5.10) Etablissement d'un plan d'actions correctives : (principe5)

Les actions correctives sont des mesures préétablies par l'équipe pluridisciplinaire devant, immédiatement, être appliquées lorsque le système de surveillance décèle une déviation indiquant une perte de maîtrise d'un CCP.

Les actions correctives doivent être consignées dans un registre bien approprié et les personnes responsables de leur mise en œuvre bien identifiées.

3.5.11) Vérification de l'efficacité du système HACCP : (principe6)

Il est tout à fait pratique de définir des indicateurs de performance pour tester l'efficacité de notre système HACCP. Il s'agit de se fixer, de manière objective et raisonnable, un certain nombre d'objectifs que doit atteindre le système HACCP pour être juger efficace (par exemple, l'évolution du nombre de non-conformités avant et après mise en place du système HACCP entre autres...).

3.5.12) Etablissement de la documentation : (principe7)

Le système documentaire est essentiellement composé de trois (03) volets : les plans de maîtrise, les procédures et les enregistrements.

- **Les plans de maîtrise** : ce sont généralement des tableaux qui montrent à la quelle fréquence, comment et par qui une action de maîtrise est-elle entreprise ?
- **Les procédures** : les procédures permettent de décrire la manière par laquelle une action doit être mise en œuvre. Par exemple : Procédure de nettoyage et désinfection.
- **Les enregistrements** : Ce sont des notes qui permettent de donner une idée sur la mise en place effective du plan HACCP. Ce sont des valeurs physico-chimiques (températures, humidité relative %HR, acidité, taux de sucre, etc...) ou microbiologiques (FMAT, Escherichia coli, Salmonelle, etc...). Les enregistrements constituent souvent des données d'entrées pour statuer sur l'efficacité ou non du système HACCP.

3.6 Les sept principes HACCP :

Les textes fondamentaux relatifs à l'hygiène des denrées alimentaires, notamment l'HACCP, ont été adoptés par la Commission du Codex Alimentarius en 1997 et 1999. Les lignes directrices relatives à la mise en place de l'HACCP ont été révisées en 2003 (CAC, 2003)

Principe 1 : Réaliser une analyse des dangers

Identifier les dangers potentiels associés à chaque étape de la purification, évaluer la probabilité que ces dangers se concrétisent et identifier les mesures permettant de les contrôler;

Principe 2 : Déterminer les points de contrôle critiques (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 occurrence ;

Principe 3 : Établir des limites critiques

Établir des limites critiques permettant de garantir que les CCP sont maîtrisés

Principe 4 : Établir des procédures de surveillance

Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP grâce à des analyses ou des observations programmées;

Principe 5 : Mettre en place des actions correctives

Déterminer quelles sont les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé;

Principe 6 : Établir des procédures de vérification

Appliquer des procédures de vérification qui comprennent des analyses et des procédures supplémentaires afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement;

Principe 7 : Établir des procédures de tenue de dossiers et de documentation.

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

(Codex alimentarius, CAC,2003)

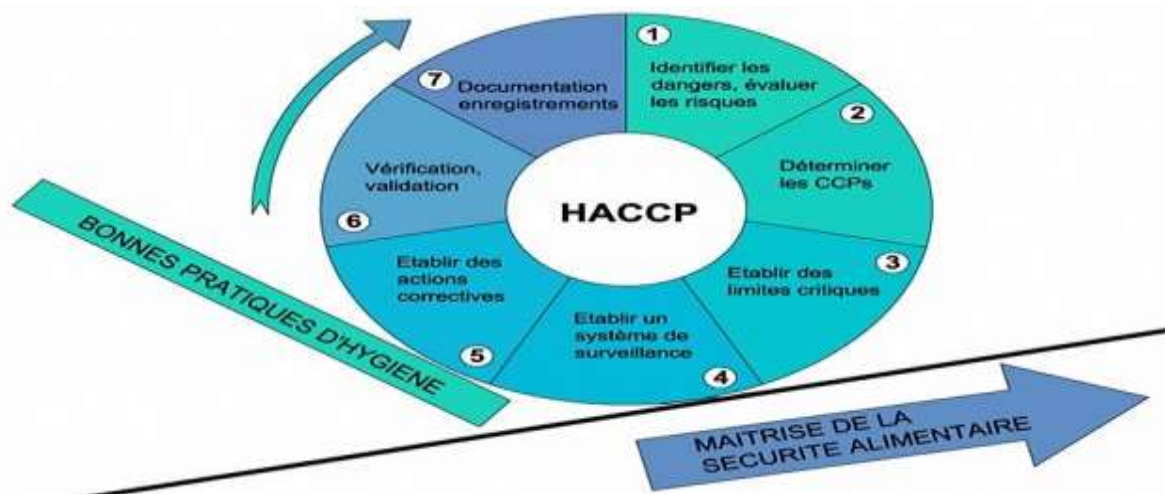


Figure 5: les sept principes du plan HACCP

NB. Les activités d'évaluation du chapitre 9 permettent de mettre en évidence toute la vulnérabilité, les non conformités et dysfonctionnements du système de management. Ce qui nous pousse à adopter une démarche d'amélioration continue en vue de déterminer les corrections et actions correctives pour traiter les non conformités et dysfonctionnements enregistrés. C'est l'objet du chapitre 10 qui constitue la partie « Act » du cycle PDCA.

2.5.9 Chapitre 9 : Evaluation des performances :

Décrit le suivi, la mesure, l'analyse et l'évaluation du SMSDA mis en œuvre. Les audits internes et les revues de direction sont des exigences de ce chapitre.

2.5.10 Chapitre10 : Amélioration :

L'amélioration décrit les moyens d'améliorer le SMSDA, tels que la résolution des problèmes et la possibilité d'une amélioration continue.

PARTIE PRATIQUE :

Chapitre I : MATERIEL ET METHODES.

I.1. Présentation d'unité CEVITAL :

I.1.1 Historique :

Le Groupe CEVITAL est un conglomérat algérien de l'industrie agroalimentaire, la grande distribution, l'industrie et les services. Créé par l'entrepreneur Issad Rebrab en mai 1998 qui s'est bâti sur une histoire, un parcours et des valeurs qui ont fait sa réussite et sa renommée. CEVITAL est le premier groupe privé algérien à avoir investi dans des secteurs d'activités diversifiés, elle a traversé d'importantes étapes historiques pour atteindre sa taille et sa notoriété actuelle, elle s'est construite, au fil des investissements, autour de l'idée forte de constituer un ensemble économique présent également à l'international et la troisième entreprise algérienne par son chiffre d'affaires (classé 7^{ème} en Afrique avec 4.6 milliards de dollars de chiffre d'affaires).© Cevital 2016.

Aujourd'hui elle représente le fleuron de l'économie algérienne, et œuvre continuellement dans la création d'emplois et de richesse. C'est le leader du secteur agroalimentaire en Afrique.

© 2023 Forbes Media

I.1.2 L'évolution de CEVITAL agro-industrie dans l'histoire :

an née	1998	2001	2002	2006	2007	2010	2013	2015	2018	2022	2023
	Huiles	Margarinerie Plastique	Sucre	Rachat de L'ex Cojek	Eaux minérales	Cogénération	Chaux	Co2	Sauce et légumes secs	Plastique au sétif	trituration

Tableau03 : l'évolution de l'entreprise CEVITAL

I.1.3 Ses activités et unités :

I.1.3.1 Au niveau de Bejaïa :

-2 Raffineries et conditionnements de sucre : 35000T/J et la 3000T/J (2 Mln Tonnes/an 1^{er} au monde).

-Raffinerie et conditionnement d'huiles 891 000T / an 1^{er} en Afrique

-Unité de production de margarine & beurre : Production de margarine non hydrogénée 198 000 T/an (1^{er} en Algérie)

-Usine de sauces et condiments : 66 000 T/an

-Unité de fabrication eaux fruitées et P/Pâteux 312 000T/an

-Projet Trituration : 3 630 000 T/an

I.1.3.2 Au niveau de TIZI-OUZOU :

-Unité de conditionnement d'eau minérale 960 000 T/an

I.1.3.3 Au niveau de Constantine et Sétif :

-Unité de production de la chaux hydratée : 105 000 T/an CO² : 29 400 T/an

-Projet Plasturgie Sétif.

I.1.4 l'organigramme de CEVITAL :

CEVITAL est une entreprise divisée en plusieurs directions. Ce complexe agroalimentaire est dirigé par un Directeur Général qui veille sur sa sécurité et la gestion optimale de ses ressources.

Nous présentons dans ce qui suit l'organisation de l'entreprise et sa structure hiérarchique :

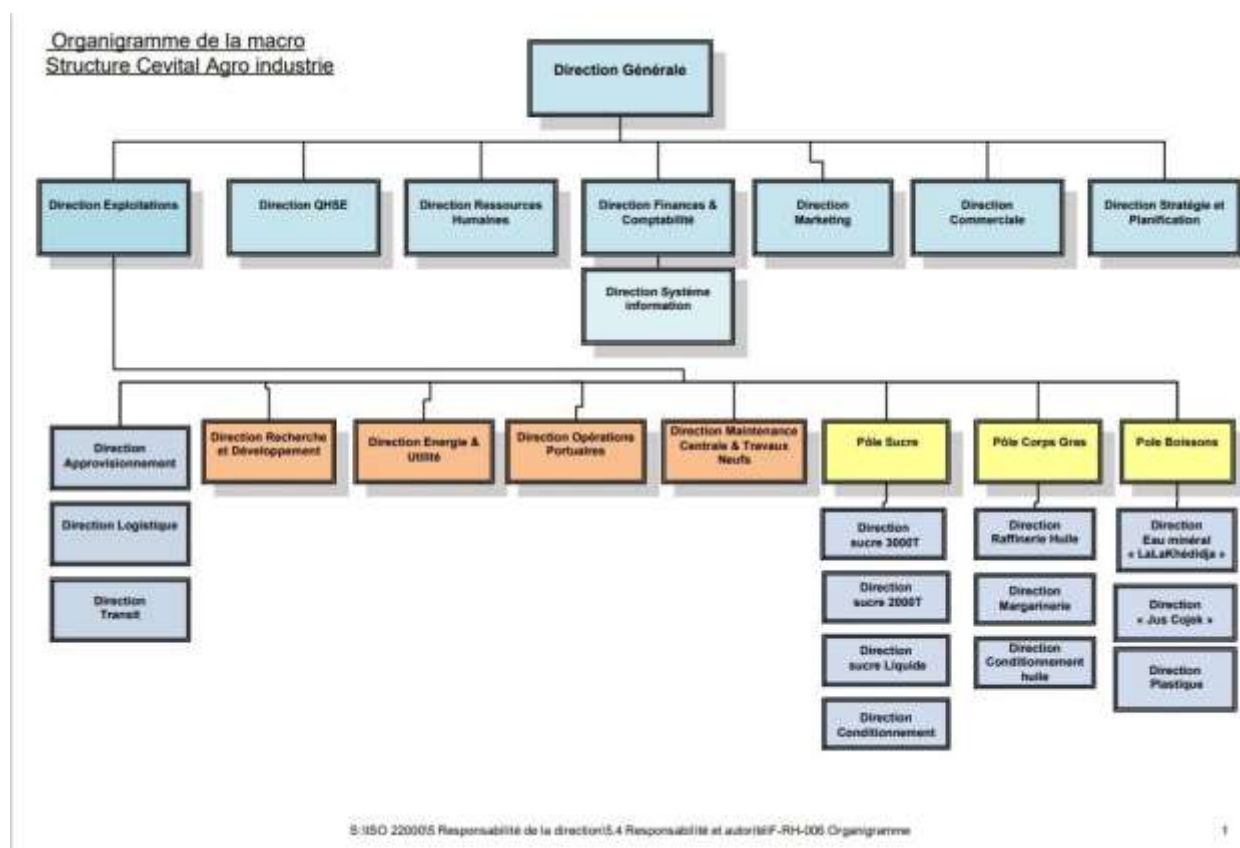


Figure 06 : organigramme du groupe CEVITAL.

I.1.5 Les certifications de CEVITAL agro-industrie :

Le groupe CEVITAL opte à la certification dans le but de veiller à répondre aux exigences des clients et des parties intéressées ainsi de gagner leur fidélité et pour se démarquer lors d'appels d'offres et de référencements, partenariats avec de nouveaux clients. Parmi ses certifications :

- **ISO 22000:2018** Sécurité des denrées alimentaires pour tous les produits Certifiés depuis **2009** / Dernier certificat valide jusqu'à **Juin 2025**.

- **FSSC 22000 V5.1** Food Safety system certification pour tous les produits Certifié depuis 2011 / Dernier certificat valide jusqu'à **Juin 2025**.

- **ISO 9001: 2015 Management de la Qualité** Certifié depuis **Décembre 2021** / certificat valide jusqu'à **Février 2025**.

- **Certificat HALLAL** pour tous leurs produits.

- **ISO 45 001 : 2018 Santé et sécurité au travail (Juin 2023)**

- **ISO 22301 : 2019 management de la continuité d'activité (Sep 2023)**

- IFS FOOD : Grande distribution française (2025).

© Cevital 2016.

I.1.5 Le processus sur lequel est basé notre champ d'application :

I.1.5.1 Présentation de la raffinerie de CEVITAL :

La raffinerie de sucre « CEVITAL » est implantée dans l'enceinte portuaire de Bejaia D'une capacité de production de 3000 tonnes/jour, elle occupe de ce fait une place importante dans l'économie locale et nationale. La raffinerie a satisfait les besoins nationaux en sucre cristallisé et a commencé à exporter vers les pays magrébins et méditerranéens.

La raffinerie est équipée d'un matériel très sophistiqué que ce soit sections de raffinage de sucre ou laboratoires pour suivre et effectuer les différentes analyses nécessaires.

La société CEVITAL joue un rôle important dans l'économie (elle a créé 2000emplois directs en 4 ans et demi) d'autre part, elle est considérée comme l'un des meilleurs contribuables du secteur privé à l'échelle national.

Le complexe industriel CEVITAL comprend trois grandes unités de productions, qui sont :

- La raffinerie d'huile, avec une capacité de production de 1800t/jour.
- La margarinerie et graisses végétales, avec une capacité de production de 600t/jour.
- La raffinerie de sucre, avec une partie de production 1600 t/jour, et une autre partie à 3000 t/jour.

II. Questionnaire :

Notre étude porte sur l'implantation des sous-chapitres du chapitre 08 de la norme ISO 22000 v.2018 Système de management de la sécurité des denrées alimentaires, sous forme d'ensemble de questions et des check-lists qui consiste en premier lieu à répondre sur la vérification de la mise en œuvre et de l'efficacité des programmes prérequis et effectuer un test de traçabilité puis à réaliser les étapes de la méthode HACCP permettant d'identifier, évaluer et maîtriser les dangers portant atteinte à la sécurité du sucre au sein de la raffinerie 3000T/J du complexe CEVITAL depuis la réception de la matière première le sucre roux passant par plusieurs étapes jusqu'à la phase de cristallisation stockés dans des silos, afin d'alimenter le reste du processus de fabrication jusqu'à l'obtention du sucre blanc (SKOR).

II.1. Domaine d'étude :

La SDA sur le raffinage du sucre est le procédé qui permet d'obtenir à partir d'un sucre brut (mélange de saccharose et de non sucre) un sucre raffiné de haute pureté, qualité et propre à la consommation. Dans le procédé de raffinage, il existe un certain nombre d'opérations qui permettent :

- De retirer les impuretés extérieures au cristal.
- De retirer les impuretés organiques de sucre brut après fonte des cristaux affinés.
- De retirer les colorants de la fonte par un adsorbant.
- De recristalliser le saccharose pour obtenir un cristal pur, c'est la cristallisation.

II. 2. Définir le produit :

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. (F-QHSE-105,17 Octobre 2016, V18)
le produit fini est présenté sur le marché sous le nom SKOR blanc disponible en 5 format : 1 kg doypack, 750 Gr en morceaux et 1 KG, 2 KG, 5 KG en sachet. (Copyright Cevital 2023).

• **Les valeurs nutritionnelles du sucre (SKOR) :**

Energie	400 KCAL/ 1700 KJ
Glucides assimilables	100g
Totales sucres	100g
Matières grasses totales	0,0g
Dont: Acides gras saturés	0,0%
Protéines	0%
Sodium	0.01g

Tableau 04 : valeurs nutritionnelles du sucre.

II. 3. Les étapes de production du sucre blanc :

1) Réception de la matière primaire :

Cette étape consiste le contrôle du sucre roux par l'organisme d'agrèage ainsi que son déchargement à partir du bateau.

2) Mettre en silos et pesée du sucre roux :

Transport de la matière première par des convoyeurs vers la bascule (pesée) ensuite vers le silo horizontal et les silos verticaux.

3) Alimentation de la raffinerie en MP/peser :

Transfert de la matière première des silos et le hangar 150 000 vers la raffinerie au moyen de convoyeurs.

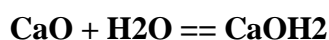
4) Refonte :

Dans un fondoir le sucre roux se fond dans une solution d'eau osmosée chaude et d'eau sucrée, le sirop obtenu est ensuite refondu avec de l'eau osmosée chaude et chauffé dans un fondoir de façon à obtenir un sirop de refonte.

Ce dernier est recerclé via l'échangeur et envoyé vers les tamiseurs pour éliminer les impuretés, (cette étape peut prendre quelques secondes), il est tamisé par des tamis vibrants de porosité (1.5 mm) ; le sirop mélangé d'impuretés est récupéré dans une cuve en inox et déversé dans la fosse de rétention du fondoir.

5) Carbonatation :

- Chaulage : c'est la préparation de lait de chaux en mélangeant la chaux (CaO) avec du H2O sucré ; sous la réaction suivante :



R : la chaux a un PH basique.

La carbonation qui est un Procédé chimique permettant d'épurer le sirop de refonte. Ce procédé consiste à faire barboter du gaz CO₂ avec le lait de chaux Ca(OH)₂. Sous l'action du gaz, la chaux se transforme en carbonate insoluble CaCO₃ qui piège les impuretés contenues dans le sirop de refonte.



6) **La filtration :**

Le sirop provenant de la carbonation contient une suspension de carbonate de calcium. Cette dernière est séparée par une filtration sur des filtres à bougies en toile EXOFAGE. Le sirop filtré est envoyé vers la décoloration.

R : la boue obtenue passe par un filtre presse à une température de 70°C à 85°C afin d'extraire un sirop filtré de couleur marron (c'est un R2).

7) **La décoloration :**

La décoloration se fait dans des résines T= 80°C (échangeurs d'ions) permet d'enlever les pigments colorants résiduels, celle-ci se fait par l'intermédiaire d'une résine échangeuse d'ions décolorante. Cette étape décolore davantage le sirop filtré devient jaune.

8) **La concentration :**

Dans un concentrateur, consiste à ramener la concentration du sirop décoloré à un Brix de (65%-67%) à t= 120°C par évaporation d'eau. Le sirop obtenu riche en matières sèches passe par un ballon flash pour son refroidissement. Cette opération facilitera la cristallisation du sucre. Le sirop passe par une filtration sur des filtres de 5 µm pour élimination de toutes particules physiques.

9) **La cristallisation :**

Le sirop concentré est introduit dans des cuites pour sa cristallisation. Le sirop est chauffé sous vide pour évaporation d'une partie d'eau afin d'atteindre le point de saturation ; A ce moment on introduit une semence qui amorce la cristallisation.

Cette étape est effectuée par un ajout de sirop et un chauffage simultané à la vapeur (montée de cuite). A un certain niveau de la cuite on fait un serrage c'est à dire, on chauffe sans ajouter du sirop pour épuiser au maximum le saccharose contenu dans le sirop pour obtenir une masse cuite.

10) **Turbinage :**

La masse cuite est centrifugée dans uneessoreuse qui sépare les cristaux de la liqueur mère appelée égout. Le sucre obtenu qui est humide est déplacé vers le séchage. L'égout qui contient encore du sucre cristallisable est recyclé pour réaliser une nouvelle cristallisation. On réalise ainsi 3 ou 4 jets de sucre raffiné. L'égout final qui est de pureté basse pour produire un sucre raffiné est envoyé à la cristallisation Bas produits ; l'eau utilisée pour le clairçage passera dans des filtres à poche avant son utilisation.

11) **Séchage :**

A la sortie des turbines HP, le sucre est humide (0.9%) pour permettre une bonne conservation, Il est séché dans un tambour à air chaud qui provoque une réduction de l'humidité (0.04%).

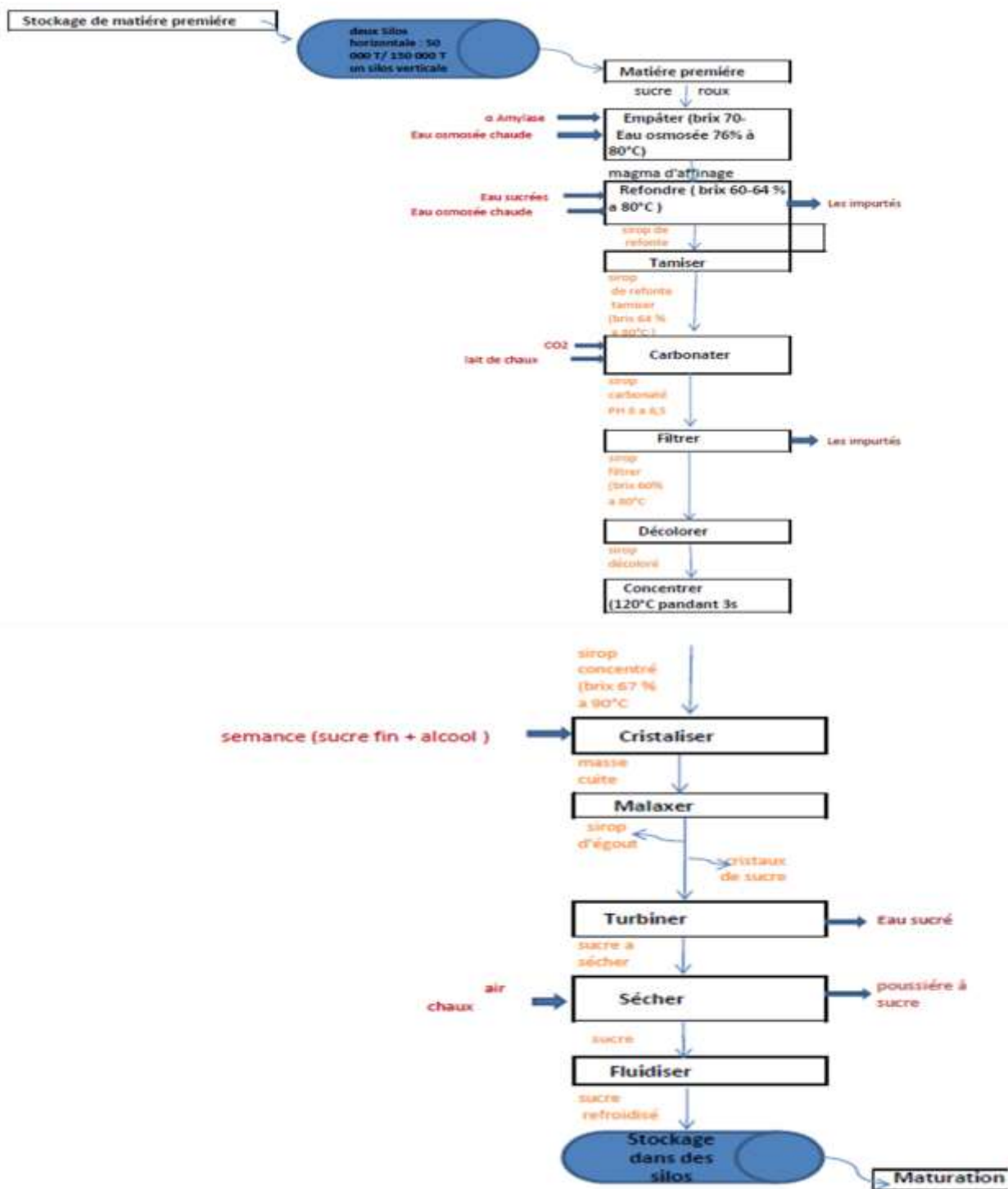
12) **Maturation :**

Une fois le sucre dépourvu de toutes particules métalliques, il est stocké dans des silos pendant une durée minimum de 48 heures pour assurer sa maturation avec de l'air conditionné qui élimine l'humidité résiduelle contenue dans les cristaux de sucre.

13) Stockage :

Le stockage se fait dans des silos

II.4 le diagramme de fabrication du sucre



II. 5. Objectifs :

Notre étude a fait référence sur le chapitre 08 « la réalisation des activités opérationnelles » de la norme ISO22000 V.2018 « Système de management de la sécurité des denrées alimentaires ».

II.5.1 Programmes pré-requis : L'organisme CEVITAL planifie, mets en œuvre, maîtrise, maintient et actualise les processus nécessaires pour satisfaire aux exigences relatives à l'élaboration de sucre, tout en transcrivant les programmes prérequis suivant :

- PRP Nettoyage et désinfection :

L'équipe chargée du maintien de la propreté des zones et des niveaux de la raffinerie 3000 T/J, veille chaque jour sur le nettoyage des sols, des surfaces, des murs, des bardages, les coins repas. Et la désinfection des équipements une fois par semaine, suivi d'une fiche technique par le contrôleur.

- PRP Hygiène personnel :

- 1) Cevital a prescrit un système de traçage des flux et des EPI de différentes couleurs dans le but de délimiter clairement des zones différentes au sein de la raffinerie pour éviter les accidents dus à la cohabitation des piétons, des véhicules et des machines industrie.
- 2) La disposition des appareils destinés au lavage des mains, des vestiaires, sanitaires, et des coins repas à chaque niveau de la raffinerie.
- 3) La disposition des tenues de travail.

- PRP gestion des déchets :

- 1) Présence du tri sélectif des poubelles.
- 2) L'évacuation des déchets à une fréquence définit.
- 3) L'enregistrement de la destruction des déchets.

- PRP lutte contre les nuisibles :

- 1) Une fermeture totale des accès et ouvertures pour éviter l'introduction de tout corps étranger.
- 2) Pulvérisation des zones afin d'éliminer les insectes et arthropodes.

- PRP conception et installation :

- 1) Les installations bien structurées et conçus facile à nettoyer.
- 2) Présence des avaloirs.
- 3) Surface lisses et facile à nettoyer.
- 4) Présence des auto-vidangeables dans les zones de traitement humide.
- 5) Les tuyauteries nettoyables et purgeables.

- PRP maintenance :

- 1) Les plans de maintenance des équipements et des instruments sont mis à jour après leur installation.

- 2) Le plan de maintenance préventive des équipements et instruments touchant à la sécurité des denrées alimentaires est respecté.
- 3) Les plans de localisation des verres et plastiques sont mis à jour.
- 4) L'ensemble des néons se trouvant dans les zones de production sont fonctionnels et dotés de caches en plastique.
- 5) Les cribles S1014, S708 et S708E et les aimants A1006A, A1006B, A1010, A1019 sont vérifiés et nettoyés.
- 6) La vérification des Pre-filtres et filtres hautes efficacité est régulière.
- 7) S'assurer que les lubrifiants pouvant entrer en contact directe ou indirecte avec le produit sont alimentaires.
- 8) La vérification de l'état des convoyeurs à bandes.

-PRP Biovigilance et bioterrorisme :

- 1) S'assurer que les accès aux zones de production sont sécurisés.
- 2) Identification et sécurisation des zones sensibles.
- 3) La vérification du fonctionnement des caméras de surveillance.
- 4) Les personnes étrangères présentes sur site sont accompagnées.
- 5) Le plan des zones sensibles est affiché.

II. 5.2. La traçabilité :

Le système de traçabilité appliqué au sein de CEVITAL permet d'identifier de manière unique les fournisseurs des matériaux entrants et la première étape du circuit de distribution du produit fini. Lors de l'établissement et de la mise en œuvre du système de traçabilité.

Ils veillent à ce que les exigences légales et réglementaires applicables ainsi que les exigences du (des) client (s) soient identifiées.

Les points essentiels prise en compte par CEVITAL sont les suivants :

- 1) Relation des lots de matériaux, d'ingrédients et de produits intermédiaires reçus avec les produits finis.
- 2) Retraitement / recyclage des matériaux/ produits.
- 3) Distribution du produit fini.

II. 5.3. Maîtrise des dangers (HACCP) :

Afin de procéder à l'analyse des dangers, l'équipe du HACCP collectent les informations initiales documentées, maintenues et actualisées, en incluant ces trois points importants :

- 1) Les exigences légales et réglementaires applicables et les exigences du (des) client (s).
- 2) Les produits fournis par l'organisme, ses processus et ses équipements.
- 3) Les dangers liés à la SDA pertinents dans le cadre du SMSDA.

Chapitre II : Résultats et discussion.

1) Les PRP :

PRP	Questions	Note 0/1/2	Remarques
1/ Hygiène du personnel			
	1-Est-ce que les tenues de travail sont propres?	2	
	2- Le port des tenues de travail adéquates est-il respecté (par rapport au poste désigné)?	2	
	3- Est-ce que les dispositifs de lavage des mains sont opérationnels?	2	
	4- Est-ce que le coin repas est conforme (aérés, aménager, ranger, et propre) ?	2	
	5- Est-ce que les BPH sont respectées?	2	
	6-Est-ce que les douchettes de sécurité sont opérationnels et maintenus propres?	2	
	7-Est-ce que les casiers sont propre et les tenues de travail sont séparées ?		
	7-1 Casiers des agents de production	2	
	7-2 Casiers des opérateurs	1	Manque d'aération des vestiaires Absence des climatiseurs (en panne)
	8-Est-ce que le flux du personnel est respecté au niveau de la raffinerie?	2	
Résultat		94%	
2/ conception et installation			
	1- Est-ce que les locaux/zones propres sont séparés des locaux sales ?	2	
	2-Est-ce que les accès aux zones de production sont sécurisées ?	1	L'accès non sécurisé
	3- Est-ce que l'état des murs, bardages, plafonds, sols et des jonctions murs-sols sont en bon état ?		
	3-1 Raffinerie sucre	1	Le bardages est sale
	3-2 zone de maturation	1	Les murs de quelques étages est mal propre
	3-3 Atelier lait de chaux	1	présence des couches de poussières de la chaux

	4- Est-ce que les portes, les rideaux métalliques et les fenêtres sont en bon état?		
	4-1 Raffinerie sucre	1	Les grilles des fenetre non propre
	4-2 Tour maturation	2	
	5- Est-ce que les vestiaires, sanitaires et douches sont suffisamment aérés?	2	
	6- Est-ce que l'éclairage est suffisant dans les différentes zones de production?		
	6-1 Raffinerie sucre	1	présence des néons grillés
	6-2 Silos maturation	2	
	6-3 Atelier lait de chaux	2	
	7- Est-ce que les avaloires et les siphons sont couverts?		
	8- Est-ce que le traçage des flux est visible et en bon état ?		
	Résultat	77%	
3/Gestions des déchets			
	1-Est-ce que les zones tampons et les zones d'enlèvement sont identifiées et délimitées ?	2	
	2-Est-ce que les bidons vides sont entreposés au niveau de la zone tampon	2	
	3-Est-ce que les bidons vides sont évacués vers la zone d'enlèvement	2	
	4-Est-ce que les bigbags vides sont entreposés au niveau de la zone tampon	2	
	5-Est-ce que les bigbags vides sont évacués	2	
	6-Est-ce que les poubelles internes sont propres?	2	
	7-Est-ce que les poubelles internes sont identifiées et en bon état (présence du couvercle et non endommagées)?	2	
	8-Est ce que le nettoyage des poubelles internes s'effectue à l'endroit prévu dans la IN-QHSE-42 Instruction de nettoyage des poubelles internes?	2	
	9- Est-ce que les poubelles internes sont dotées de sacs poubelles?	2	
	10-Est-ce qu'il y'a pas présence des déchets dans l'environnement du travail?	2	

Résultat	100%	
4/ Nettoyage est désinfection		
1- Est-ce que les produits de nettoyage et désinfection des équipements/sols et surfaces et les produits utilisés pour les CIP correspondent à ceux décrits dans la fiche F-QHSE-029?	2	
2- Est-ce que le matériel de nettoyage utilisé au niveau de l'unité est conforme ?	1	Matériels non industriels
3- Est-ce que le matériel de nettoyage est bien nettoyé et rangé dans les endroits appropriés ?	2	
4- Est-ce que les différentes zones de la raffinerie de sucre sont propres :		
4-1 RDC de la raffinerie :		
a-Sol, bardage, murs portes et poignées, caniveaux, plafonds, escaliers métalliques	2	
b-Surface des équipements et conduites	1	
c- Est-ce que les cribles utilisés sont bien nettoyés ?	2	
4-2 Etage 1 de la raffinerie :		
a- Les sols, murs, bardages, surfaces vitrées, portes et poignées, laves mains, et escaliers métalliques	1	Bardage mal propre
b- La zone des vestiaires (opérateurs et agents), sanitaires et douches.	2	
c -La surface des équipements et zone de convoyeur	1	Surface pleine de poussière de sucre
4-3 Etage 2 de la raffinerie		
a- Les sols, murs, bardages, surfaces vitrées, portes et poignées, et escaliers métalliques	2	
b- La surface des équipements et conduites	1	De la masse cuite sur les conduite et malaxeur
4-4 Etage 3 de la raffinerie		
a-les sols, murs, bardages, surfaces vitrées, portes et poignées, escaliers métalliques et sanitaires	2	
b- La surface des équipements, conduites et les zones convoyeur A1001, A700 et A707	1	Conduite pleine de liqueurs
c- Est-ce que les bascules W16E et W721 sont	2	

	nettoyés et propres?		
4-5 Etage 4 de la raffinerie			
	a -Les sols, bardages, portes poignées, et escaliers métalliques	2	
	b- La surface des équipements et conduites	2	
4-6 La zone maturation			
	a- Les (sols, murs, portes poignées, surfaces vitrées et escaliers) des différents niveaux	1	Salisseurs sur les murs
	b- La surface des équipements et conduites	2	
	c- Est-ce que le crible S1014 est bien nettoyé?	2	
4-7 La zone Atelier lait de chaux			
	a- Les sols, murs et environnement de travail	1	Plein de poussière de la chaux
	b- La surface des équipements et conduites	1	Présence de poussière de la chaux
Résultat		79%	
5/ Maintenance			
	1- Est-ce que les plans de maintenance des équipements et instruments sont mis à jour après leur installation ?	2	
	2- Est-ce que le plan de maintenance préventive des équipements et instruments touchant à la sécurité des denrées alimentaires est respecté?	1	Taux PMP : 87%
	3-Est-ce que les plans de localisation des verres et plastiques sont mis à jour ?	2	
	4- Est-ce que l'ensemble des néons se trouvant dans les zones de production sont fonctionnels et dotés de caches en plastique ?	1	Présence de néons grillés
	5- Est-ce qu'on retrouve des restes d'intervention de maintenance (pièce de rechange, plaques métallique, déchets...) après intervention dans les zones de production?	2	
	6- Est-ce que la fréquence d'étalonnage des balances utilisés est respectée ?	2	
	7-Est-ce que les cribles sont vérifiés et nettoyés?	2	
	8-Est-ce que les aimants sont vérifiés et nettoyés	2	

	9-Préfiltres et filtres d'hautes efficacités sont vérifiés et en bon état ?	2	
	10-Est-ce que les lubrifiants pouvant entrer en contact directe ou indirecte avec le produit sont alimentaires?	2	
	11-Est-ce que les convoyeurs à bandes sont vérifiés et en bon état ?	1	Présence des poussière de sucre
	12-Est-ce que les convoyeurs à bandes sont capotés ?	2	
Résultat		88%	
6/ lutte contre les nuisibles			
	1- Existe-il des autocollants incitant la fermeture des portes?		
	1-1 dans la Raffinerie Sucre	2	
	1-2 dans des zones de maturation	2	
	2-Est-ce que le personnel respecte la fermeture des portes?		
	2-1 dans la Raffinerie Sucre	2	
	2-2 dans des zones de maturation	2	
	3- Est-ce qu'il y'a présence des nuisibles dans l'environnement de travail?		
	3-1 dans la Raffinerie Sucre	0	Présence des pigeons
	3-2 dans des zones de maturation	2	
	4- Est-ce qu'il Ya présence d'accès qui facilitent l'introduction des nuisibles dans l'environnement de travail?		
	4-1 dans la Raffinerie Sucre	2	
	4-2 dans des zones de maturation	2	
	5-Est-ce que les boites à appâts à l'intérieur de la raffinerie sont en bon état?		
	5-1 dans la raffinerie sucre	2	
	5-2 dans des zones de maturation	2	
	6-Est-ce que les moustiquaires sont en bon état?		
	6-1 dans la raffinerie sucre	1	Présence des salissures sur les grilles des fenêtre
	6-2 dans des zones de maturation	2	
Résultat		88%	
7/ Stockage et transport			

	1- Est-ce que les produits chimiques et intrants sont stockés dans des locaux/zones spécifiques?	2	
	2- Est-ce que l'identification des zones de stockage des produits chimiques et intrants est respectée?	1	erreur dans l'identification de la zone d'entreposage de la chaux
	3- Est-ce que les conditions de stockage des produits chimiques et intrants utilisés sont respectées?	2	
	4- Est-ce que les produits chimiques et intrants possèdent des fiches d'identification?	2	
	5- Est-ce que la DLC des intrants est vérifiée et respectée?	2	
	6- Est-ce que les convoyeurs sucre blanc sont propres et en bon état?	1	Présence de poussière du sucre
	7- Est-ce que les conditions de stockage du sucre blanc sont appropriées?	2	
	8- Est-ce que les produits chimiques utilisés possèdent des fiches d'identification?	2	
	9- Est-ce que les intrants possèdent des fiches d'identification ?	2	
Résultat		89%	
8/ Biovigilance et Bioterrorisme			
	1--Est-ce que les accès aux zones de production sont sécurisées ?	2	
	2- Est-ce que les zones sensibles sont identifiées et sécurisées ?	2	
	3- Est-ce que les caméras de surveillance sont fonctionnelles ?	2	
	4- Est-ce que la supervision des caméras est réalisée ?	1	reste la gestion de la surveillance en continue
	5- Est-ce que les personnes étrangères présentes sur site sont accompagnées?	2	
	6- Est-ce que le plan des zones sensibles est affichée?	1	le plan de zone sensibles non affiché
Résultat		83 %	

Tableau 05 : check-list des PRP unité sucre.

Résumé	Note max	Note obtenu
1/ Hygiène personnel	100%	94%
2/ Conception et installation	100%	77%
3/ Gestion des déchets	100%	100%
4/ Nettoyage et désinfections	100%	79%
5/ Maintenance	100%	88%
6/ lutte contre les nuisibles	100%	88%
7/ stockage et transport	100%	89%
8/ Biovigilance et Bioterrorisme	100%	83%

Tableau 06 : résumé des résultats.

Résultat globale	87%
------------------	------------

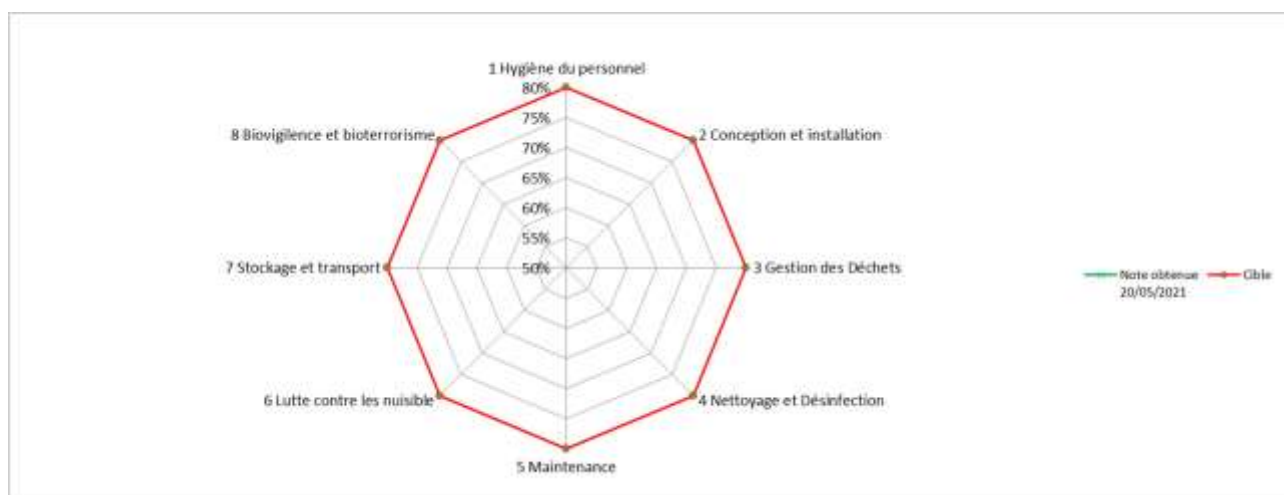


Figure 07 : radar des résultats des vérifications des PRPS unité sucre solide 3000T

Interprétation des résultats :

Les notes représentées dans la check-list (0/1/2) reflètent les différents états des PRP appliqués au sein de la raffinerie.

- 0 : non fait
- 1 : mal fait
- 2 : bien fait

Résultat des observations :

Suite à la visite au sein de la raffinerie du sucre, on conclut que l'ensemble des conditions et activités de base nécessaires sont appliqués et prisent en compte pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire un environnement hygiénique approprié à la production à la manutention et à la mise à disposition du sucre blanc sûr et propre à la consommation.

2) Système de traçabilité :

Le système de traçabilité permet d'identifier les lots de produits finis et leur relation avec la matière première et les différents intrants en contact direct avec le produit.

Le système de traçabilité s'appuie sur différents enregistrements relatifs à la réception, à la transformation et à l'expédition des produits finis.

2).1. Détail des opérations :

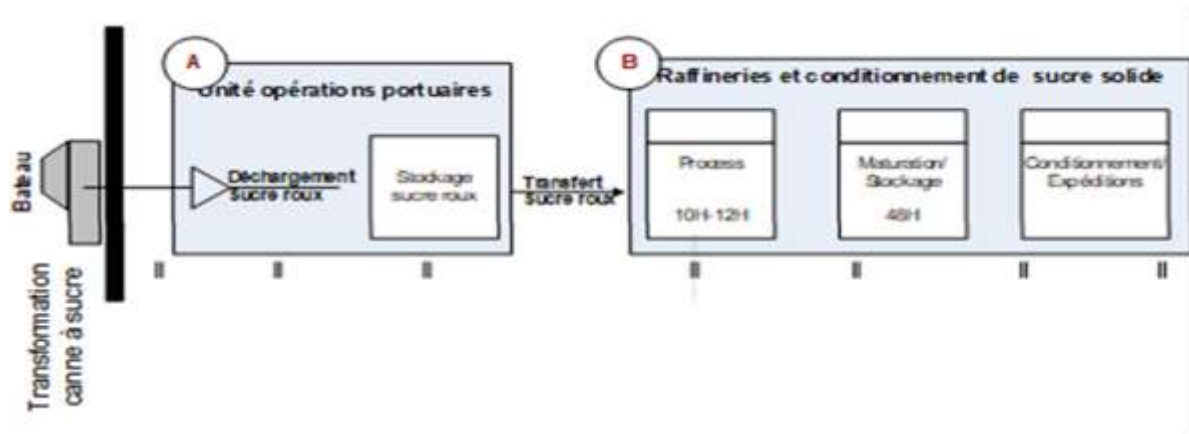




Figure08 : schéma du système de traçabilité de la raffinerie.

2).2 Tableau descriptif des flux physique et de données :

Lieu	Etapes	Flux physique	Flux données
Port	Arrivée du sucre roux en vrac et déchargement des bateaux. 	Les bateaux de sucre roux réceptionnés sont déchargés par l'unité Direction des Opérations Portuaires après contrôle des divers documents. Les détails de l'opération de déchargement des navires sont conservés dans le Dossier navire. Le responsable du suivi des stocks conserve à son niveau un classeur traçabilité dans un registre d'entrée traçabilité et une fiche de suivi des mouvements sucre roux.	Dossier du navire. Registre d'entrée traçabilité Fiche de Suivi des mouvements sucre roux
Opération portuaire	Stockage  Transfert du sucre roux vers les silos	Le sucre roux est acheminé par des transporteurs à bandes et stocké au niveau des silos horizontaux et des cellules (l'unité de stockage peut contenir plusieurs	




	<p>raffineries de sucre.</p> 	<p>réceptions).</p> <p>Les informations liées aux quantités envoyées vers les raffineries de sucre solide pour le raffinage et le suivi des mouvements du sucre roux sont reprises dans une fiche d'enregistrement.</p> <p>Les quantités de sucre roux envoyées vers les raffineries sont enregistrées sur une fiche de suivi.</p>	<p>Fiche de suivi des mouvements sucre roux</p>
<p>Registre d'entrée</p>	<p>Le registre d'entrée contient les informations suivantes : date, n° réception, fournisseur, provenance, nom du navire, quantité reçue de sucre roux, lieu de stockage, quantité expédiée vers les raffineries de sucre solide, numéro de lot Cevital. Ces informations sont consolidées sur des fiches qui constituent le classeur de traçabilité.</p> <p>Les enregistrements de la traçabilité sont conservés pendant cinq ans.</p>		<p>Classeur Traçabilité</p>

Tableau 07 : tableau des flux physique et des données

2).3 Raffineries de sucre solide : Tableau descriptif des flux physique et de données :

Lieu	Etape	Flux physique	Flux des données
Unité du sucre solide	<p data-bbox="549 221 836 255">Arrivée du sucre roux</p>  <p data-bbox="549 972 676 1005">Raffinage</p> 	<p data-bbox="874 221 1139 949">Les superviseurs procèdent ou les chefs de quart enregistrent sur les fiches de suivi les quantités de sucre roux reçues à partir de la Direction des Opérations Portuaires. Les quantités de matière première sucre roux et des produits finis produits par les différentes unités sucres sont enregistrées sur une fiche de suivi de production journalier du sucre.</p> <p data-bbox="874 1032 1139 1980">Le sucre raffiné est transféré vers les silos de maturation. La raffinerie de sucre 3000T alimente quatre silos de maturation (A, B, C, D) d'une capacité de 3000T chacun, l'état de chacun d'eux (remplissage, soutirage, maturation) est repris sur les fiches F-SS-028 Fiche de traçabilité sucre blanc et F-SS-044 suivi journalier de production de sucre. La raffinerie de sucre 3500T alimente le silo de maturation « E » de 80000T, l'état journalier du silo</p>	<p data-bbox="1171 333 1426 479">Fiche de suivi de production journalière du sucre.</p>


		(ensilage, désilage) est repris sur la F-SS2-021 Fiche de traçabilité du sucre blanc 80000T et la F-SS2-020 Suivi journalier de production de sucre	
Silos de maturation	Remplissage des silos 	<p>Les mouvements relatifs au remplissage et soutirage des silos de maturation (A, B, C, D, et E) sont enregistrés par les superviseurs process sur des fiches de traçabilité sucre blanc.</p> <p>Le superviseur process conserve à son niveau un classeur traçabilité, qui contient les fiches de suivi de la traçabilité.</p> <p>Après production, l'opérateur salle de contrôle des expéditions enregistre l'heure du début et de la fin de remplissage des silos de stockage ainsi que les paramètres de stockage le tableau de bord production sucre</p>	<p>Fiche de suivi de production journalière du sucre.</p> <p>Fiche de traçabilité sucre blanc</p> <p>Tableau de bord de traçabilité).</p> <p>Fiche de stockage-expéditions.</p>
	Silos de stockage		

Tableau 08 : Tableau descriptif des flux physique et de données

2).4 Tracabilité des autres intrants :

Intrants sucre solide
α amylase (Fiche de Quart Carbo-filtration)
Chaux hydratée (éteinte) (Hydroxyde de calcium Ca(OH)_2) (Fiche de Quart Lait de chaux)
Lait de chaux (Fiche de Quart Lait de chaux)
La semence
NaCl (Fiche de Quart Décoloration (dans la fosse a saumure))
Saumure (Registre de préparation des solutions Labo)
Alcool isopropylique (Registre de préparation des solutions Labo)
HCl (Fiche de Quart Décoloration)
NaOH (Fiche de Quart Décoloration)
Pré filtre maturation (Filtre à poches ou HI- Cap) (Fiche de Quart Maturation)
Pré filtre séchage (Camplis)
amaFlow-Poches filtrantes feutre (concentrateur) (Registre de Quart et Fiche de Suivi maintenance)

Tableau 09 : flux de la tracabilité.

2).2 Tracabilité des intrants :

SCHEMA SYNTHETIQUE DE LA GESTION DES INTRANTS

Registre d'entrées :

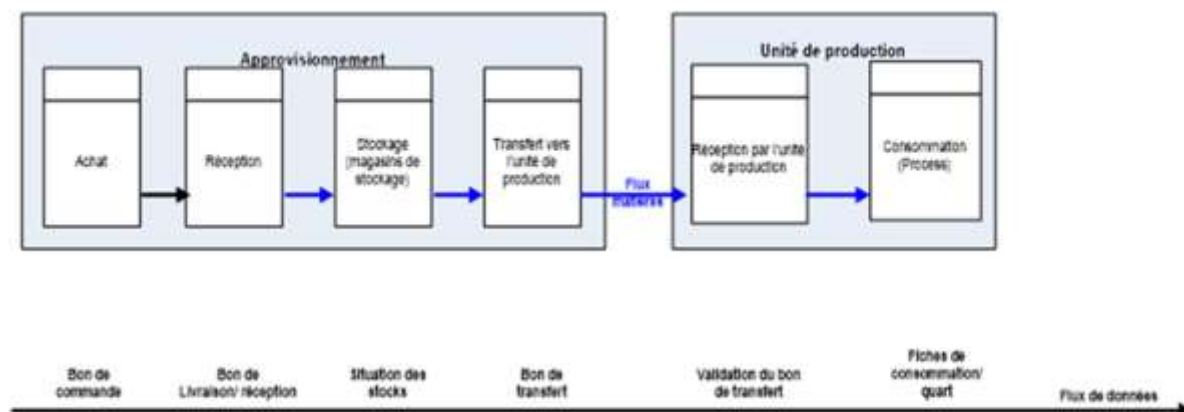


Figure 09 : représentation de tracabilité.

Tableau descriptif des flux physique et de données (Gestion des intrants)

Lieu	Etapes	Flux physique	Flux des données
Zones de réception	Réception (dépôt/ complexe CEVITAL)	Le magasinier contrôle et réceptionne les diverses unités de livraison, il encode les données relatives à ses réceptions sur Système informatique	Encodage des informations de réception : fournisseur, identification, quantité, lot, date de livraison Bon de réception Système. Classement des bons de livraison fournisseur Fiche de suivi des entrées des intrants et packaging
Magasin	Stockage Prélèvement pour transfert vers unités de production	Mise en stock des unités réceptionnées dans les magasins généraux. Validation du bon de réception par le magasinier.	Base de données Système Fiche de situation des stocks


		<p>Le magasinier procède au chargement et établit un bon de transfert. Il contacte le chef de quart pour le constat physique des quantités.</p> <p>Le magasinier établit un bon de sortie sur le SAGE.</p>	<p>Données encodées : unité de destination (sucre solide, liquide...), identification, quantité, lot, date de sortie du stock interne, numéro du bon de sortie</p> <p>Bon de sortie Système.</p> <p>Classement des bons.</p> <p>Fiche de suivi des sorties des intrants et packaging</p>
Unité de production	<p>Mise en œuvre</p> 	Utilisation de l'intrant et enregistrement par l'opérateur	<p>Données enregistrées : l'identification de l'intrant</p> <ul style="list-style-type: none"> - des quantités/unités mise en œuvre - du début de mise - la fin (remplacement du filtre, renouvellement des résines, épuisement...). <p>Fiche de quart (production raffinerie de sucre)</p>
Durée de conservation des données	<ul style="list-style-type: none"> - 5 ans pour le sucre solide, - 3 ans pour le sucre liquide. 		

Tableau 10 : Tableau descriptif des flux physique et de données (Gestion des intrants)

Description et évaluation du système traçabilité :

Le système de traçabilité au sein de l'unité de sucre est testé au moins une fois par an au cours d'un exercice de simulation.

Au cours de l'exercice, on doit rechercher l'origine et/ou la destination d'une marchandise par :

- Remonter en amont à partir d'un numéro de lot de produit fini choisi au hasard.
- Redescendre en aval à partir d'un numéro de lot de matière première ou d'un intrant sélectionné au hasard.

Dans les deux cas, les bases de données et les documents sont interrogés. On doit vérifier la cohérence entre les données enregistrées dans le système de traçabilité, les données provenant des fournisseurs ainsi que les données d'identification présentes sur les produits.

Un rapport doit être rédigé. Il mettra en évidence les constats (niveau d'efficacité du système, les pistes d'amélioration ainsi que les lacunes détectées).

Les résultats des simulations et des actions à entreprendre doivent être discutées avec l'équipe QHSE et lors de chaque revue de direction.

Le niveau de performance du système sera défini sur la base des résultats du test de simulation de traçabilité (cohérence des données, durée de réalisation du test c'est-à-dire le temps nécessaire en minutes pour retrouver l'historique d'un produit).

3) L'analyse des dangers :

3).1. Mise en place du système HACCP :

Cette partie comporte la mise en place du système HACCP au sein de l'industrie agro- alimentaire CEVITAL suivant les 12 étapes et 7 principes de la méthode et donc établir les plan HACCP pour but de gérer et maîtriser la qualité sanitaire du sucre blanc.

1. Définition du champ d'étude du système HACCP :

Le champ d'étude du système HACCP concerne les produits de l'unité de la raffinerie du sucre afin de contrôler la sécurité du sucre roux et garantir sa maîtrise en évaluant les dangers et en mettant en place des systèmes de maîtrises des dangers tout au long de la chaîne de manutention, de la matière première jusqu'au produit fini sucre blanc.

2. Constituer l'équipe HACCP :

La constitution de l'équipe HACCP pluridisciplinaire inclue le personnel de la société engagé directement dans les activités quotidiennes de fabrication puisqu'ils sont familiarisés avec la variabilité spécifique et les limites des opérations et qui dispose des connaissances nécessaires pour l'élaboration du plan HACCP. Cette équipe se compose des membres présentés dans le tableau ci-dessous :

Fonction	
Direction générale	<ul style="list-style-type: none"> Assurer la mise en place effective du système HACCP et déploiement de la politique qualité Exerce l'autorité nécessaire sur tous les aspects concernant la sécurité des aliments (validation des actions correctives, mise à disposition des ressources matériels, humaines...)
Responsable qualité	<ul style="list-style-type: none"> Piloter l'analyse des dangers, la détermination des limites critiques, du système de surveillance et établir les actions correctives en cas de déviations. Garantir que le système HACCP demeure efficace et conforme aux référentiels choisis. Organiser le travail de l'équipe HACCP pour l'amélioration continue du système et mise en place des actions correctives et préventives. Responsable de la documentation du système et vérification des enregistrements
Contrôleur qualité	<ul style="list-style-type: none"> Assurer les procédures de surveillance et les BPH. Assurer l'application de la surveillance et remplissage des fiches de suivi
Chefs de production	<ul style="list-style-type: none"> Veiller à l'application des actions préventives et correctives relatives à la production Remplissage et validation des fiches de suivis Assurer les procédures opérationnelles. Assurer l'application de la surveillance. Mettre en œuvre les actions préventives afin d'empêcher la surveillance de non-conformités, mettre en œuvre les actions correctives et contrôler les produits non-conformes
Responsable achats	<ul style="list-style-type: none"> Veiller à l'application de toutes les procédures relatives aux achats et aux livraisons de PF en respects des exigences du système HACCP. Veiller à l'application de toutes les actions préventives et correctives relatives aux équipements.
Chefs d'atelier	<ul style="list-style-type: none"> Assurer la documentation nécessaire du système HACCP. Etablissement du diagramme de fabrication Elaboration du manuel HACCP.
Stagiaire Elève ingénieure	<ul style="list-style-type: none"> Collaboration à l'établissement du plan HACCP. Collaboration à l'analyse des dangers.

Tableau 11 : présentation de l'équipe du HACCP

3. description du sucre :

Le sucre blanc connu sous le nom commercial SKOR du groupe CEVITAL est le plus commercialiser au marché algérien aujourd'hui, disponible sous différents formats :

- 25kg avec ou sans palette
- 50kg
- Big bag 1 100kg
- camion cocotte de 26 tonnes

4. l'usure du sucre blanc :

Grace au savoir-faire et l'expertise du groupe CEVITAL dans le raffinage de sucre qui s'adapte parfaitement à différentes usages et industries dont ; les boissons ; confiserie, biscuiterie, chocolaterie, produits laitiers et glaces, viennoiseries, industrie pharmaceutiques.....

5. Diagramme de fabrication et vérification sur site :

A partir du diagramme de fabrication, l'étude du flux de la matière première depuis la réception, la transformation jusqu'au stockage représente la principale caractéristique qui fait du système HACCP un des outils spécifiques et importants pour l'identification et la maîtrise des dangers potentiels lors de la production du sucre blanc au sein de la société.

Suite aux entrevues et aux observations des procédés de fabrication du sucre blanc, ce diagramme de fabrication permet d'identifier les étapes importantes de la fabrication du sucre blanc de la réception jusqu'au stockage, bien qu'il soit identique au niveau des opérations unitaires, mais différent dans l'ordre d'exécution ainsi que la présence ou l'absence d'une ou plusieurs étapes.

Après l'élaboration du diagramme de fabrication du sucre blanc, sa vérification sur site a été effectuée en présence du responsable qualité et des chefs de production.

6. Analyse des dangers :

Identification des dangers : Plusieurs facteurs peuvent affecter la qualité des produits au sein de l'unité de sucre, la méthode des 5M « diagramme d'Ishikawa » nous sera utile pour définir les principales causes de l'insalubrité du sucre :

- Matière : matière première, ingrédient...
- Matériel : installation, équipements...
- Main d'œuvre : personnels (hygiène, objet porté ou utilisé)
- Milieu : zone de production, installation ...
- Méthode : mode opératoire et procédure suivi pour l'application de la tâche.

Evaluations des risques.

Les dangers détectés sont classés en fonction de leur risque pour le consommateur, à exclure tout ce qui ne présentent pas de risque grave / réel au plan HACCP.

Le système de classement de risque choisi et décrit ci-dessous :

Gravité		
0,5	Très faible	Consommation du danger pourrait provoquer le dégoût des consommateurs, mais n'a pas un effet quelconque sur la santé physique.
1	Faible	Consommation du danger pourrait provoquer le dégoût des consommateurs, avec un effet très limité sur la santé physique.
3	Modéré	La consommation du danger ou l'exposition sur une longue période pourrait causer des effets légers sur la santé physique.
5	Sévère	Consommation du danger pourrait causer des problèmes physiques graves pour certaines/toutes les personnes.

Fréquence		
0,5	Très faible	Il peut se produire moins d'une fois par an.
1	Faible	Il peut se produire une fois par mois à une fois par année.
3	Modéré	Il peut se produire une fois par semaine à une fois par mois.
5	Sévère	Il peut se produire chaque jour et/ou plus d'une fois par semaine.

Tableau 12 : système de classement de la gravité et la fréquence.

L'évaluation des risques de fait à la base de l'indice de criticité du danger obtenue à partir du produit de ces 2 critères :

Évaluation de la criticité des risques = Gravité x Fréquence

		Gravité			
		Trèsfaible 0,5	Faible 1	Modérée 3	Sévère 5
Fréquence	Trèsfaible 0,5	0,25	0,5	1,5	2,5
	Faible 1	0,5	1	3	5
	Modéré 3	1,5	3	3	15
	Sévère 5	2,5	5	15	25

Tableau 13 : l'évaluation de la gravité et de la fréquence.

- Une note $< 2,5$ nécessite des mesures préventives, mais n'entre pas dans l'arbre de décision.

Les mesures préventives normales (PRP) élimineront les risques.

- Une note $\geq 2,5$ nécessite des mesures préventives pour prévenir, éliminer ou réduire les risques à un niveau acceptable et entre dans l'arbre de décision.

- Les dangers qui menacent le produit :

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 sulfite
- réducteurs (ASR) : stockage
- Insectes (guêpes, abeilles, mouches, autres volants et rampants) : silo, transfert, conditionnement
- Autres germes pathogènes : conditionnement
- Coliforme fécaux : conditionnement (personnel)
- Déjection de nuisibles (oiseaux, rats...) : stockage.

Les 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 suite à 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,
- bic, stylo, badge
- convoyeur (effritement de la bande)
- usure de joint
- armoires électriques, de contrôle... - fenêtre plexi (conditionnement),
- godets des élévateurs.

7. Plan HACCP :

C'est un plan documenté qui contient les principaux éléments de l'analyse HACCP pour chaque point critique pour la maîtrise CCP et programme préalable opérationnel PRPo et qui comporte notamment :

- Les dangers liés à la sécurité des denrées qui doivent être maîtrisés (CCP / PRPo) ;
- Les limites critiques ;
- Les mesures de surveillance (quoi, quand, comment et qui) ;
- Les actions correctives et le responsable de la correction ;
- Les enregistrements (fiche de suivi).

Dans le cas du sucre blanc on ne rencontre pas de CCP.

8. Sélection des mesures de maîtrise :

Les PRPo appliqués au sein de la raffinerie du sucre blanc sont :

OPRP 1 : Cribler (séchage et maturation).

1) Mesure de maîtrise :

Contrôle visuel de l'état du tamis et enregistrement.

Mise en place et respect du plan de maintenance préventif du crible.

2) Vérification de la surveillance de l'OPRP 1 :

Cribler (séchage)

La vérification des enregistrements de l'OPRP 1 sucre solide s'effectue par :

- Approbation des enregistrements de l'OPRP 1 : F-SS2-010.
- Vérification de l'identité du responsable d'exécution désigné dans le tableau de monitoring.
- Vérification de l'intégrité du tamis et enregistrement dans le tableau de monitoring effectué pour la raffinerie du sucre.



Figure 10 : illustration du crible.

OPRP 2 : les aimants pour Défriser (maturation).

2- Mesure de maitrise :

- Contrôle du bon fonctionnement des aimants A1006A ; A1010A et A1019A
- Respect de l'instruction nettoyage des équipements A1006A ; A1010A et A1019A

3- Vérification de la surveillance de l'oPRP :

Défriser (Aimant A1006) :

La vérification des enregistrements de l'oPRP 2 sucre solide s'effectue par :

- Approbation des enregistrements de l'oPRP 2 : F-SS-014, F-SS-022.
- Vérification de l'identité du responsable d'exécution désigné dans le tableau de monitoring.
- Vérification du respect des fréquences de contrôle du bon fonctionnement et de nettoyage de l'aimant A1006. Les enregistrements se font dans un tableau ç que Cevital dispose).

Défriser (Aimant A1010) :

La vérification des enregistrements de l'oPRP 2 sucre solide s'effectue par :

- Approbation des enregistrements de l'oPRP 2 : F-SS-014, F-SS-022.
- Vérification du respect des fréquences de surveillance concernant le contrôle du bon fonctionnement et le nettoyage de l'aimant A1010.

Défriser (Aimants : S1023A, S1023B, S1023C, S1023D, S1023E, S1023F et S1023G) :

La vérification des enregistrements de l'oPRP 2 sucre solide s'effectue par :

- Approbation des enregistrements de l'oPRP 2 : F-SS-027 Fiche de Suivi

Maintenance et F-SS-025 Tableau de Bord Ensachage.

- Vérification du respect des fréquences de surveillance concernant le contrôle du bon fonctionnement et le nettoyage des aimant s S1023A, S1023B, S1023C, S1023D, S1023E, S1023F et S1023G.



Figure 11 : illustration d'aimant

OPRP 03 : filtres à poches INOX :

Les filtres, se sont du genre de tuyaux les techniciens placent dedans des poches en inox lavables, le sucre liquide passe par les filtres et les impuretés en corps étrangers se stockent dans les poches qui seront retirés et laver pour les replacer.



Figure 12 : illustration des filtres

9. Procédure de vérification :

Validation :

La vérification ne se déroule que lorsque le plan est mis en œuvre par l'équipe SDA du groupe CEVITAL, mais avant il faut que le plan HACCP est effectivement adapté et valider pour maîtriser les dangers spécifiques au produit tout au long de son cycle de vie. Cela veut dire qu'il faut déterminer si :

- Le système HACCP, les CCP et les valeurs critiques sont capable d'éliminer ou de réduire les dangers qui peuvent toucher le produit (sucre) à un niveau acceptable.
- Les mesures correctives proposées génèrent l'effet désiré.

Vérification :

Le contrôle du bon fonctionnement du système HACCP se faire régulièrement par l'équipe SDA à des moments prédéterminer ayant lieu une fois par an au minimum ou lors d'un changement dans le processus ou la composition du produit, elle inclut l'élaboration :

- Des révisions de l'analyse des dangers et des essais et simulation sur les CCP et/ou PRPo ;
- Des vérifications et/ou validations des changements qui peuvent être apportés aux PRPo ou aux limites critiques des CCP ;
- Des Audits (interne et externes) du système HACCP.

L'équipe SDA vérifie toujours que le système est efficace, s'il est effectivement appliqué tel que décrit dans le manuel et s'il est toujours à jour et ceci par :

- Des revues de la documentation du système ;
- Des échantillonnages et analyses ciblés pour confirmer la conformité du produit aux spécifications requises
- Etalonnage des équipements de mesure pour garantir la précision du matériel et des instruments ;
- Entretien et maintenance des matériels.

Tableau : Plan de vérification :

Etablie par l'équipe SDA CEVITAL

Fréquence de vérification	Action
Ponctuellement	<ul style="list-style-type: none">• Vérification des mesures de maîtrise concernées.• Suivi du contrôle de la réception de la matière première jusqu'au produit fini.
Mensuellement	<ul style="list-style-type: none">• Examen des fiches de contrôle des résultats des analyses de surveillance.• Vérification de l'efficacité des mesures de maîtrise correspondantes s'il y a une tendance à la dérive.• Revue de non conformités constatés, des fréquences de leurs dérives ainsi que leurs causes.
Annuellement	<ul style="list-style-type: none">• Examen de toutes les pannes enregistrées, de leurs fréquences, leurs causes et modification du plan de maintenance préventives en cas de non efficacité.• Analyses et maintenances renforcées du local et des surfaces, modification du plan de nettoyage et désinfection en cas de non efficacité.

Tableau 14 : plan de vérification de présence des dangers

10. Etablir un système de documentation et d'enregistrement :

L'élaboration d'un manuel conforme au système HACCP nécessite la présence d'une documentation incluant la rédaction des procédures, des fiches de contrôles et suivis et autres résumés dans le tableau suivant :

Tableau : Liste de la documentation HACCP

Groupe de document	Document	Présence /non	Document établi
Instruction opérationnel	Fiche de réception de la matière première	Oui	-
	Procédure de fabrication du produit	Oui	-
	Modes opératoires des analyses au laboratoires	Oui	-
	Fiche d'enregistrements des analyses physico-chimiques		-
	Fiches de suivi de production	Oui	-
	Plan des locaux (hangars)	Oui	Oui
	Programme de nettoyage et désinfection du local	Oui	-

Programmes pré-alables	Local	Fiche de contrôle du nettoyage et désinfection des locaux	Oui	-
	Equipements	Procédures de l'entretien des équipements	Oui	-
		Fiche d'entretien des équipements	Oui	-

	Personnels	Plan de formation du personnel	Oui	-	
		Dossier médicale du personnel	Oui	-	
	Transport et entreposage	Fiche de réception	Oui	-	
		Fiche de contrôle des moyens de transports	Oui	-	
	Assainissement et lutte contre la vermine	Plan d'assainissement	Oui	-	
		Procédure de lutte contre la vermine	Oui	-	
		Fiche de contrôle de lutte contre la vermine et d'assainissement	Oui	-	
		Suivi de l'efficacité du traitement	Oui	-	
	Rappel des produits	Procédure de retrait	Oui	-	
	HACCP	Fiche de l'équipe HACCP		Oui	Oui
		Fiche de description des produits finis		Oui	Oui
		Diagramme de fabrication		Oui	Oui
		Procédures d'analyses des dangers		Oui	Oui
Plan HACCP		Oui	Oui		
		Essais et simulations sur les CCP / PRPo		Oui	Oui
		Audit du système HACCP		Oui	Oui
		Procédure d'étalonnage des équipements de mesures		Oui	-

	Procédures de vérification	Fiche de maintenance préventive	Oui	-
		Résultats d'analyse des produits	Oui	-
		Gestion et enregistrement des retours	Oui	-

Tableau 15 : documentation du HACCP.

NB : Ces documents et enregistrements établie par l'équipe responsable du groupe CEVITAL sont mis à jour à chaque modification effectuée.

Conclusion générale :

L'ISO 22000 est la seule norme internationale qui harmonise les pratiques de management de la sécurité des denrées alimentaires suivant des exigences essentielles comme les PRP et le HACCP afin de garantir l'innocuité des aliments.

Dans cette étude, qui a portée sur la gestion du système de management de la sécurité des denrées alimentaires, sur la ligne de fabrication du sucre blanc, au sein de l'industrie agro-alimentaire CEVITAL, a permis, dans la mesure des informations auxquelles nous avons pu accéder, de montrer l'identification et l'analyse des dangers suivant la norme ISO 22000 plus précisément le chapitre 08 . De différentes méthodes et procédures ont été développées pour contrôler les questions de sécurité du sucre, les programmes prérequis, le système de traçabilité, l'évaluation des dangers et les actions correctives.

La mise en œuvre des PRP nous a permis la prévention d'apparition des dangers ce qui confirme le fait que les mesures d'hygiène restent les meilleurs garants de la sécurité des produits.

La mise en place du plan HACCP nous a permis l'identification des dangers, de leurs causes, des mesures de maîtrise associées, la détermination des points critiques pour la maîtrise (CCP) et des programmes prérequis opérationnels (PRPo), l'établissement de limites critiques, et de plans de surveillance.

A terme de notre étude nous concluons que la sécurité sanitaire des denrées alimentaires est une démarche intégrée qui exige la contribution de manière efficace de tous les acteurs concernés.

Listes des références :

- Anonyme (01) : (site web) www.afnor.org.
- Anonyme (02) : www.codex-alimentarius.com
- Anonyme (03) : ISO 9001 :2005, Système de management de la qualité— Principes essentiels et vocabulaire, Partie 3.1 – Termes relatifs à la qualité p7, consulté le 01/05/2017.
- Anonyme (04) : Extraits du Guide de transition édité par AFNOR téléchargeait sur le site AFNOR : <https://marketing.afnor.org/LivreBlanc/GuideDeTransition..>
- Anonyme (05) : Site web : comprendre choisir, Article Qualité Totale, disponible sur <http://qualite.comprendrechoisir.com/comprendre/qualite-totale>, consulté 22/06/2023.
- Anonyme (06) : Site web : comment ça marche, Dossier qualité rédigé le 19 janvier 2006 par Jean-François PILLOU, disponible sur [http : //www.commentcamarche.net/contents/1008-qualite](http://www.commentcamarche.net/contents/1008-qualite), consulté 22/06/2023.
- Anonyme (07).
- AFNOR : Traçabilité dans l'agroalimentaire, 2006.
- Arzate 2007.
- Bazin Roger. ; 1990 : « Le nouvel esprit qualité, une pédagogie pour enrichir le dialogue social et garantir une meilleure efficacité des entreprises », ESF Editeur – Entreprise Moderne d'Édition et Librairies techniques, 1990.
- Boutou, O., (2008) : De l'HACCP à l'ISO 22000 : management de la sécurité des aliments (éd. 2, Ed). (AFNOR, Éd.) France. AFNOR–Crédit photo © 2008 Jupiter Images Corporation. 312 Pages.
- Baikow,1982 ; segui et al,2015.
- Baker et al., 1997 ; codex Stan ; 1999 ; Hull,2010.
- Chambolle M. 1999 : (Sécurité sanitaire des aliments : Techniques de l'ingénieur).
- Sauvée et vamlcechini, 2003, Didier 2019.
- Chaoniruthisai et al., : Challenges and difficulties in the implementation of a foodsafety management system in Thailand : A survey of BRC certified food productions 2018.3
- Cui,2005 ; filière sucre en Algérie 2014.
- Colonna et al., 2006 ; flourich,2018.
- Colonna et al., 2006 ; kent et al.,2017 ; flourich,2018.
- Casanova 200 ; colonna et al., 2006 ; Asadi,2007.
- CODEX STAN ,1999.
- Chambolle M,1999.
- CAC,2003.
- CODEX Alimentarius, CAC,2003.

- Declox,2002.
- Deminiac,1991 ; rageot et rene 2004.
- Easter et al.,1994.
- GOGUE, J.M., Management de la qualité, Edition ECONOMICA., 2001, P 9.
- Grabkowski,2001 ; colona et al., 2006 ; asadi,2007.
- ISO 9000 : 2015. Système de management de la qualité- Principes essentiels et vocabulaire, Publication de l'International Organisation Standardisation, Genève, 2015, p.7).
- Kleiner,2007.
- MAINGUY P. (1989), « La qualité dans V agro-alimentaire », Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, Secrétariat d'Etat chargé de la Consommation, Paris.
- Multon J-L, Davenas J., 1. Qu'est-ce que la qualité d'un produit alimentaire et quels en sont les opérateurs ? in : Multon J-L, Arthaud J-F, Soroste A., La qualité des produits alimentaires, Tec & Doc, 2e édition, 1994, 753 p.
- Mortimore et wallace ;1996.
- Muhlemann et aebischer,2007.
- Nicolas F. et Valceschi E., Agro-alimentaire : une économie de la qualité, Paris, 1995, éditions Quae, 433 p. 9.
- OMS,2002.
- Ouerfelli,2008.
- Payne,19823 ; flourich,2008.
- Rousseau et al.,1990.
- Rageot et rene,2004.
- Vergne et al ;2002.
- Vergne et al ;2002 ; colonna et al.,2006.
- www.afnor.org.
- Ward, pigman,1948 ; salunkhe et desai,1988
- Ward, pigman,1948 ; cui,2005 ; frider et al ;2010 (filrière sure en Algérie).

Autres références :

- Cevital.2016, 2023.forbes.
- Fiche technique CEVITAL.
- ISO 22000 VERSION 2018.
- ISO 22000-3.80.
- ISO 22000-5 2007.
- Référentiel ISO 22000_agroalimentaire_présentation de la norme ISO220002.