



UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES FES



Licence Sciences et Techniques (LST)
Bioprocédés, Hygiène et sécurité des aliments (BPHSA)

PROJET DE FIN D'ETUDES

*Contribution à la mise en place du système HACCP
au niveau de l'unité de conditionnement du sucre granulé*

Réalisé par :

➤ *M^{lle} LOULIDI LAMIAE*

Sous la direction de :

- *P^r. TLEMCANI RACHIDA (FST)*
- *M^r. CHBIHI KAMAL (COSUMAR)*

Soutenu le 19 juin 2015 devant le jury composé de :

- *P^r. TLEMCANI RACHIDA : Présidente (FST Fès)*
- *P^r. FADIL Fatima : Examinatrice (FST Fès)*
- *M^r. CHBIHI Kamal : Encadrant (COSUMAR)*

Stage effectué à la société COSUMAR Casablanca



2014-2015

Dédicace :

Je dédie ce modeste travail :

À mes parents,

En signe d'amour, de reconnaissance et de gratitude pour le soutien et les nombreux sacrifices dont ils ont fait preuve à mon égard.

À mes sœurs,

Pour leur amour, leur disponibilité, leurs encouragements et leur soutien permanent.

À mes proches et mes amis,

Pour les bons moments passés ensemble et ceux qui suivront.

À tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Puissiez-vous trouver ici mes hommages pour les efforts consentis !!

Remerciements :

C'est tout simplement que :

Je remercie dieu en premier lieu pour tout le bonheur, la joie et la santé qu'il nous donne

*Je profite de cette occasion pour présenter mes vifs remerciements et mes profondes
reconnaissances à tous les professeurs qui m'ont aidée,*

*Je remercie aussi le **Pr. Tlemçani Rachida** pour les efforts déployés durant ma formation*

*Je remercie aussi mon parrain de stage à la société **COSUMAR**, **Mr. CHBIHI Kamal**, pour
sa grande directive et son précieux conseil qui malgré son occupation, il m'a généreusement
accordé de son temps pour m'orienter et me fournir toutes les informations dont j'avais
besoin.*

*Mes remerciements s'adressent également à **Mr. ESSOUISI Hicham**, qui m'a aidée avec ses
conseils et ses explications.*

*Mes sincères remerciements vont aussi à **Hicham, Abderazzaq, et Miloud**, ainsi qu'à tous le
personnel de la **COSUMAR**.*

*Je tiens à remercier également les membres du jury qui ont bien voulu me faire l'honneur de
lire et donner avis sur ce travail.*



LOULIDI
Lamiae

Liste des abréviations :

- AFNOR : Association Française de Normalisation.
- BPH : Bonnes Pratiques d'Hygiène.
- CCP : Critical Control Point - contrôle des points critiques.
- HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point - analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise.
- ISO : International Standardisation Organisation.
- ISO 9001/ISO 22000 : Système de management de la sécurité des denrées alimentaires.
- NM ISO 22000 : Norme Marocaine ISO 22000.
- ELBA : unité de fabrication des morceaux et lingots
- SB : sucre blanc
- N&D : nettoyage et désinfection.

Liste des figures et tableaux :

Figure 1 : Sucre en morceaux

Figure 2 : Sucre en lingots

Figure 3 : Sucre granulé

Figure 4 : Pain de sucre

Figure 5 : Organigramme de la société

Figure 6 : Procédé de fabrication de sucre brut

Figure 7 : Procédé de conditionnement du sucre granulé

Figure 8 : Silo de stockage du sucre brut

Figure 9 : Chaudière de la carbonatation

Figure 10 : Filtres DIASTAR

Figure 11 : Les 7 principes de HACCP

Tableau1 : Les principes de base de la démarche HACCP

Tableau2 : Normes des caractéristiques physicochimiques du sucre granulé

Tableau 3 : Analyse des dangers

Tableau 4 : Indices de criticité

Tableau 5 : Evaluation des dangers

Sommaire :

Introduction générale.....	
Première partie : Présentation de la société COSUMAR.....	
1. Aperçu général sur la société :	
2. Historique de la COSUMAR.....	
3. Fiche technique.....	
4. Organigramme.....	
5. Produits de la société.....	
Deuxième partie : procédé de raffinage.....	
1. Réception du sucre brut.....	
2. Affinage.....	
3. Epuration.....	
4. Décoloration.....	
5. Evaporation.....	
6. Cristallisation.....	
7. Conditionnement.....	
Troisième partie : Système HACCP au niveau de l'unité de conditionnement de sucre granulé	
I. La démarche HACCP.....	
1. Définition.....	
2. Les éléments du système HACCP.....	
3. Principes de base du système HACCP.....	
4. Les différentes étapes de la méthode HACCP.....	
II. Etude du système HACCP au niveau de l'unité de conditionnement de sucre granulé....	
1. Programme préalable (Bonne Pratique d'Hygiène :BPH)......	
2. Plan HACCP.....	
Conclusion générale.....	
Annexe.....	
Glossaire.....	
Références bibliographiques.....	

Introduction générale :

Le sucre est l'une des principales denrées alimentaires à côté de l'huile et des céréales. Il est d'origine végétale, composé essentiellement de saccharose qui est responsable de sa saveur douce (sucré), extraite principalement de la canne à sucre et de la betterave sucrière.

Au Maroc, la consommation annuelle est d'environ 32 kg par personne. Cette consommation augmente en moyenne de 2,5% chaque année. Parallèlement à cette haute consommation, le Maroc produit 65% de ses besoins, le reste est importé.

L'industrie sucrière fait partie des industries alimentaires les plus essentielles. La Compagnie Sucrière Marocaine de Raffinage COSUMAR, elle seule, raffinerie de Casablanca produit environ 3000 tonnes de sucre raffiné par jour.

Dominant le terrain de l'industrie sucrière Marocaine, la COSUMAR, ambitionne encore à élargir sa productivité et à développer ses méthodes de la fabrication, ainsi l'assurance qualité.

Dans ce cadre, le sujet élaboré durant la période de mon stage effectué au sein de la COSUMAR consiste à faire une étude HACCP au niveau de la ligne de conditionnement du granulé.

Première Partie :

Présentation de la COSUMAR

I- Présentation de la société COSUMAR :

1. Aperçu général sur la société :

La COSUMAR se positionne comme leader du secteur sucrier marocain en assurant 70% de l'approvisionnement du marché national avec une capacité de production de 3000 tonnes par jour.

La COSUMAR est une société anonyme au capital de 419 105 700Dhs, dont l'objectif est le raffinage du sucre brut, le conditionnement et la commercialisation du sucre raffiné.

Elle est située au quartier industriel des Roches Noires et s'étend sur une superficie de 20 hectares.

2. Historique :

La compagnie Sucrière Marocaine a été fondée en avril 1929 sous le sigle «COSUMA» par la société SAINT-LOUIS de Marseille.

En 1932, sa capacité de production journalière atteignait les 100 tonnes. Son évolution s'est réalisée comme suit :

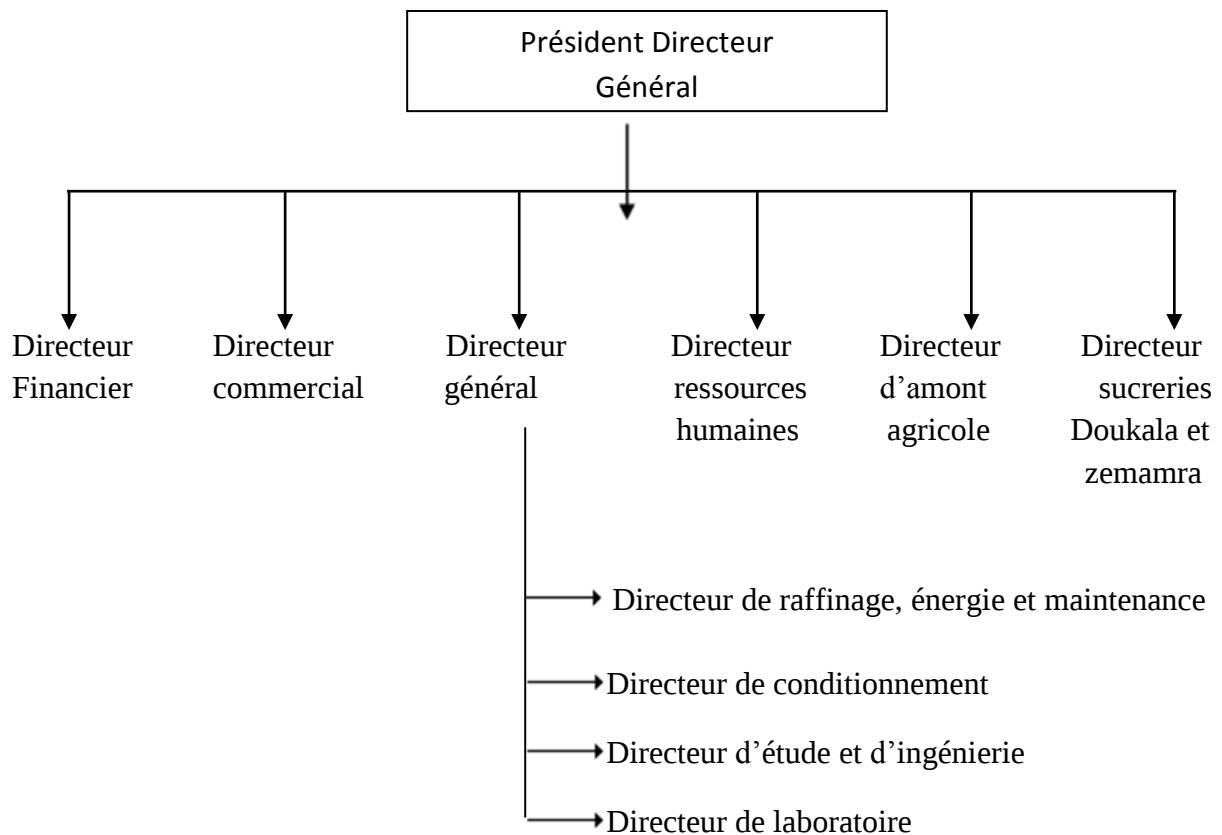
- En 1963, Création de la première sucrerie à Sidi Slimane.
- 1er janvier 1967, des accords entre l'Etat marocain et COSUMA ont donné naissance à COSUMAR (Compagnie de Sucrerie Marocaine et de Raffinage). La participation de l'Etat à Hauteur de 50% du capital a permis d'atteindre une production journalière de 900 tonnes.
- En 1985, L'ONA «Omnium Nord-Africain » a participé avec 55,48% du capital de la COSUMAR, le reste étant détenu par d'autres actionnaires.
- En 1993, la COSUMAR absorbe les sucreries de Doukala (Zemamra et Sidi Bennour), dont elle détenait déjà une part significative.
- En 2003, marque une étape importante dans l'évolution de la COSUMAR. En effet, elle a été certifiée ISO 9001 version 2000 par l'organisme français AFAQ et actuellement la capacité journalière de production du sucre affiné peut atteindre 700 000 tonnes.
- En 2004, COSUMAR investit 800 MDH dans le projet d'extension de la capacité de traitement des Sucreries Doukkala. La même année, le Groupe augmente sa capacité de stockage de 20 000 tonnes grâce au projet de réalisation d'une nouvelle plate-forme logistique de 12 280 m² à Casablanca.
- En 2005, la COSUMAR a absorbé toutes les sucreries du Maroc SUTA, SUCRAFOR, SURAC et SUNABEL.

- En 2006, la COSUMAR met en œuvre le projet « INDIMAGE 2010 », destiné à intégrer, mettre à niveau et développer les sucreries acquises en 2005. La même année, la capacité de traitement de betterave augmente de 10 000 à 15 000 TB/J à Sidi Bennour, grâce à la réalisation de la deuxième phase du projet d'extension du site.
Le groupe déploie par ailleurs un nouveau procédé de fabrication du pain de sucre.
- En 2011, La COSUMAR, intégrée dans le plan sucrier marocain, raffine non seulement les sucres bruts importés, mais aussi ceux issus des sucreries nationales.
- En 2013, Le holding vient de céder 27,5% du capital du sucrier marocain, dont il détenait 63,7% des parts, à Wilmar International, leader asiatique de l'agroalimentaire, pour un montant de 2,3 milliards de DH.

3. Fiche Technique :

Logo	
Dénomination	« COSUMAR » Compagnie Marocaine Sucrière et de Raffinage
Président	Mohamed FIKRAT
Directeur Générale	Mohammed Jaouad KHATTABI
Chiffres d'affaires	5810,9 MDH (en 2010)
Téléphone	05 22 67 83 00 / 05 29 02 83 00
Fax	05 22 24 10 71
Superficie	20 hectares
Effectifs	1081 personnes en 2011
Adresse	8 Rue Mouatamid ibnou abbad, B.P3098, 20300, Casablanca. Maroc.
Site Web	www.cosumar.co.ma
Capacité de production	2000 tonnes/jour.

4. Organigramme de la COSUMAR :



6. Les produits de la COSUMAR :



Figure 3 : sucre lingots



Figure 4 : sucre morceau



Figure 5 : pain de sucre



Figure 6 : sucre granulé

Le pain de sucre :

Le pain de sucre, conditionné en 2 kg, est le produit phare de COSUMAR. Il représente 37% des parts du marché national. Ancré dans les habitudes de consommation des Marocains, il est essentiellement utilisé dans la préparation du thé.

Sucre granulé :

Le granulé, conditionné en 2 kg et 50 kg, est utilisé aussi bien par les industriels que par les ménages. Sa production s'élève à 556000 T en 2007, dont 278000 T pour COSUMAR. Avec une part de marché de 50%, sa production a nettement augmenté grâce à l'accroissement de la production de COSUMAR.

Lingots et Morceau :

Le lingot et le morceau représentent 13% des parts du marché. SURAC et COSUMAR sont les seuls à produire et à commercialiser ces produits. En 2007, les ventes ont fortement progressé de plus de 6,5% grâce à l'amélioration des cadences de production de la raffinerie de Casablanca et à l'augmentation du nombre de jours travaillés.

Deuxième partie :

Procédé de raffinage

Le cœur de métier de la COSUMAR est le raffinage, ce dernier est un processus qui permet d'obtenir un sucre raffiné de haute pureté. Ce processus comprend diverses étapes qui peuvent, soit être intégrées dans un même site de production, soit être réalisées dans des unités.



Figure 7 : procédé de fabrication de sucre

1. réception du sucre brut :

Le sucre brut constitue la matière première de la raffinerie, il est stocké dans des grands magasins « Silos » dont la capacité est de 75000 tonnes. Le sucre est transféré vers la station d'affinage grâce à des bandes transporteuses en passant par deux balances, un aimant pour éliminer les métaux ferreux, et un tamis pour isoler les grosses impuretés.



Figure 8 : silo de stockage du sucre brut

2. L'affinage :

Le but de l'opération d'affinage est d'éliminer les impuretés externes qui enveloppent le sucre pour obtenir un sucre aussi décoloré que possible. Cette étape se déroule en deux phases.

Empattage :

Le sucre brut est ramené du silo vers les empâteurs pour l'extraction des métaux et l'élimination de tous les objets étrangers. Dans un malaxeur permettant la circulation de la vapeur pour maintenir la température voisine de 50°C. Le sucre se mélange avec « l'égout riche d'empattage » et le sirop pour éliminer les impuretés externes de la molécule.

Turbinage :

La masse cuite d'empattage passe alors dans des turbines pour être essorée par centrifugation. Le sirop obtenu appelé « égout riche d'empattage », filtré à travers la toile de la turbine, tandis que le sucre reste dans le panier. Ce sucre subit un clairçage qui est une sorte de rinçage. Le but de cette opération est d'éliminer la totalité des impuretés extérieures.

3. L'épuration :

Cette étape vise à éliminer les impuretés internes renfermées dans les cristaux. Cette opération se déroule en deux phases :

La carbonatation :

La carbonatation a pour but d'enlever les impuretés internes telles que les cendres, les matières organiques, ainsi qu'une partie des matières colorantes dans le sirop provenant de la fonte. Ce précipité est obtenu par la réaction entre l'acide carbonique et le lait de chaux.



Figure 9 : Chaudières de la carbonatation

La filtration :

La filtration a pour but d'éliminer les matières non dissoutes contenues dans un liquide, les impuretés existantes dans le sucre brut sous forme insoluble se retrouvent dans la fonte (sable, argile, fibres, etc.....)



Figure 10 : Filtres DIASTARE

4. La décoloration :

La commune filtrée est d'un degré de pureté assez élevé mais elle renferme encore des matières colorantes n'ayant pas été retenues par la filtration. Pour atteindre l'objectif de la décoloration, on utilise souvent la résine comme absorbant de ces colorants.

5. L'évaporation :

C'est une opération qui consiste à faire évaporer, par réchauffage, l'eau contenue dans le sirop sortant de la filtration. Elle s'effectue dans des chaudières. A la sortie des filtres, le sirop décoloré se trouve avec une pureté de l'ordre 99,5% et un brix 64.

6. La cristallisation :

La cristallisation constitue l'ultime étape avant l'obtention du sucre sous forme de masse cuite. Elle consiste à cristalliser le sucre contenu dans le raffinage par évaporation de l'eau. Cette dernière se fait dans des cuites, et permet d'enlever une grande partie de l'eau.

7. Le conditionnement :

La COSUMAR dispose de trois stations de conditionnement, selon le produit fini désiré. Les stations du sucre granulé, sucre moulu, la station des pains turbinés et la station des pains.

Troisième partie : Système HACCP au niveau de l'unité de conditionnement de sucre granulé

I. La démarche HACCP :

1. Définition :

HACCP : « Hazard Analyse Critical Point » qui signifie en français : « Analyse des Risques – Points Critique pour leur Maitrise.

HACCP est un système qui identifie, évalue et maîtrise les dangers significatifs au regard de la sécurité alimentaire. Cette démarche spécifique à chaque organisme consiste à analyser les risques concernant ses produits et ses processus de production et débouche sur le choix et la mise en œuvre d'options de maîtrise et de surveillance qui lui sont propres. Ce système est un moyen de garantir la salubrité et de surveillance qui lui sont propres. Elle repose sur un principe simple : « **Mieux prévenir que guérir** »

Elle demande beaucoup de travail et de temps. C'est pourquoi il existe des Guides de Bonnes Pratique Hygiéniques, documents de référence une alternative idéale à la démarche HACCP.

La méthode HACCP se déroule en trois phases :

- ✓ Identifier et analyser les dangers observés aux différentes opérations de préparation d'une chaîne alimentaire ;
- ✓ Définir les mesures préventives pour le maitrise ;
- ✓ S'assurer que ces mesures préventives sont mise en œuvres de façon effectives et efficace grâce à des moyens de surveillance adéquats.

2. Les éléments du système HACCP :

Un système HACCP efficace comporte deux éléments :

- **Programmes préalables** : Conçus pour assurer le contrôle des risques liés au personnel et à l'environnement de fabrication des aliments, en vue de créer des conditions favorables à la production de produits alimentaires surs.
- **Plan HACCP** : Conçus pour contrôler les risques liés directement aux aliments transformés ou au processus de fabrication.

Système HACCP = Programmes préalables + plan HACCP

Programmes préalables :

Les programmes préalables sont conçus pour créer un environnement sûr, adapté à la fabrication d'aliments, qui ne contient pas de source de contamination. Pour contrôler et prévenir les risques au sein de l'environnement de fabrication, il faut assurer :

- La gestion de bonnes pratiques d'hygiène du personnel;
- La gestion de pratiques relatives à l'expédition, à la réception et à l'entreposage;
- L'entretien du matériel et des installations;
- La salubrité de l'approvisionnement en eau;

- L'exécution d'activités d'assainissement et de contrôle des insectes et animaux nuisibles;
- La formation appropriée du personnel.

Plan HACCP :

Un plan HACCP est conçu pour contrôler les risques qui sont reliés directement au produit, aux ingrédients ou au processus de fabrication et qui ne sont pas contrôlés par les programmes préalables. Les plans HACCP sont élaborés par l'entremise d'un processus d'analyse des risques qui déterminent les risques importants pour la salubrité des aliments. Des mesures de contrôle sont instaurées et surveillées ; si un risque n'est assez bien contrôlé (C'est-à-dire si la mesure de contrôle est inefficace), des mesures correctives sont prises.

3. Principes de base du système HACCP :

Les 7 principes de la méthode HACCP sont représentés par le schéma ci-dessous:



Figure 11 : Les 7 principes de HACCP

4. Les différentes étapes de la méthode HACCP :

La mise en place d'un système HACCP nécessite 12 étapes

1. Constitution de l'équipe :

Il est recommandé que l'équipe HACCP soit pluridisciplinaire, constitué, d'expert et de technicien spécialisés dans le produit. L'équipe HACCP doit définir les portés du plan HACCP.

2. Description du produit :

Décrire complètement le produit et donner toutes les instructions concernant la sécurité d'emploi.

3. Détermination de son utilisation prévue :

L'usage auquel est destiné le produit doit être défini en fonction de l'utilisateur ou du consommateur final. Dans certains cas prendre en considération les groupes vulnérables de population.

4. Etablissement de diagramme de fabrication :

L'équipe HACCP doit être chargée d'établir ce diagramme. Il doit comprendre toutes les étapes des opérations. En appliquant le système HACCP à une opération donnée, il faudra tenir compte des étapes qui la précèdent et qui lui font suite.

5. Vérification de diagramme de fabrication :

L'équipe HACCP devrait comparer en permanence le déroulement des activités au diagramme des opérations et, le cas échéant, modifier ce dernier.

6. Analyse des dangers (principe 1) :

L'équipe HACCP devrait énumérer tous les dangers potentiels associés à chacune des étapes, puis effectuer à une analyse des dangers, et enfin définir les mesures permettant de maîtriser les dangers identifiés. Il existe 3 types de dangers : Physiques, Chimique, Biologique.

7. Détermination des points critiques (CCP) (principe 2) :

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

8. Détermination des limites critiques (principe 3) :

Seuils critiques = Critère qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité. Différentes sources peuvent aider à fixer ces limites : textes réglementaires ; Guide de Bonnes Pratique, données publiées, avis d'experts ou encore les données expérimentales.

9. Mise en place d'un système de surveillance pour chaque CCP (principe 4) :

Surveillance d'un CCP donné = procéder à une série programmée d'observations ou de mesures afin de déterminer si le CCP est maîtrisé.

10. Etablissement des mesures correctives (principe 5) :

Des mesures correctives spécifiques doivent être prévues pour chaque CCP, afin de rectifier les écarts, s'ils se produisent. Elles doivent garantir que le CCP a été maîtrisé et prévoir le sort réservé au produit en cause. Les mesures ainsi prises doivent être consignées dans les registres HACCP.

11. Application des procédures de vérification (principe 6) :

Etablir des procédures pour s'assurer que le système HACCP fonctionne correctement, il est possible d'avoir recours à des méthodes, des procédures, des tests de vérification et d'audit, notamment au prélèvement et à l'analyse d'échantillons aléatoires.

12. Prévention d'un système d'enregistrement et de documentation (principe 7) :

Il est essentiel de tenir précisément et rigoureusement des registres. De même il faut documenter les procédures HACCP et les adapter à la nature et l'ampleur de l'opération.

1. Programme préalable (Bonne Pratique d'Hygiène :BPH) :

« Evaluation de la situation actuelle »

1.1 Objectifs du diagnostic :

Avant d'envisager la mise en place d'un programme HACCP, il convient d'examiner les conditions dans lesquelles ce programme va être exécuté afin d'assurer sa réussite. Ce programme préalable est basé sur l'étude de six aspects : les locaux, le transport, le stockage, l'équipement, le personnel, l'assainissement et la lutte contre les nuisibles.

Pour établir un plan d'action efficace et réalisable, en met en évidence les écarts existants et les dispositions manquantes par rapport aux exigences du référentiel de la NM O8.0.002.

Tableau1 : Les principes de base de la démarche HACCP :

	Recommandations	Situation actuel	😊	😐	☹️
	LOCAUX				
EXTERIEUR DES BATIMENTS	Les terrains doivent être loin d'une source quelconque de pollution.	L'usine est située dans une zone industrielle ne représentant pas une grave menace de contamination du produit.	✓		
	Les routes doivent être cimentées ou goudronnées afin d'éviter que l'eau stagnante.	Présence de crevasses (eau stagnante)			✓

CONCEPTION ET CONSTRUCTION					
INTERIEUR BATIMENTS	DES	Les installations doivent être conçues de façon à :	-N&D des installations sont difficile à réalisées.		✓
		-Permettre un nettoyage et, si nécessaire une désinfection facile.	-absence d'un plan de N&D.		
		-Eviter toute contamination des souillures.			
		Les revêtements de sols et de murs doivent garantir un nettoyage et, si nécessaire une désinfection.	-Présence de crevasses au niveau des murs et sols. -Présence des recoins où la poussière s'accumulation.		✓
		Les plafonds doivent être construit et pourvus de crépis.	Il y a des crépis pointue permettant d'accumulé les souillures.		✓
		Assurer une conception des installations permettant d'éviter la formation d'eau de condensation.	Absence d'installations qui permettent d'empêcher la condensation d'eau évaporée.		✓
		Les surfaces en contact direct avec les denrées alimentaires	N&D des surfaces en contact direct avec le produit		✓
		Les fenêtres extérieures doivent être ajustés et étanches et munies de grillages pour empêcher l'entrée des insectes.	Les fenêtres ne sont pas étanches et l'état de grillages est mauvais.		✓
		Les portes doivent être bien ajustées et étanchées, avoir une surface claire, lisse, non absorbante et facile à nettoyer.	Les portes ne sont pas étanchées et ajustées.		✓

	Les peintures ou revêtement utilisés pour les portes, les fenêtres, les murs intérieurs, et le plancher, etc. doivent être de type alimentaire.	La peinture n'est pas de type alimentaire.			✓
	Les ampoules et appareils d'éclairage suspendus doivent être protégés pour qu'ils ne puissent contaminer le produit s'ils se brisent.	Les protégés des ampoules ne sont pas étanchés. Si les ampoules se brisent pouvant contaminer le produit.			✓
	ELIMINATION DES DECHETS				
	Les déchets doivent être stockés dans des récipients solides, fermés, stockés en dehors des zones de production, dans un endroit spécialement prévu au stockage des déchets.	Les déchets sont stockés dans des récipients ouverts, stockés juste à côté de la zone de production, alors c'est une source de contamination.			✓
	Les produits non utilisables et les installations défectueuses doivent être éliminés immédiatement. Mise en place de prescriptions interdisant l'introduction des bouteilles/verres ou objets semblables dans les locaux de production et d'ensachage.	Il y a des palettes en bois dans la salle d'ensachage (source de contamination : le bois). Possibilité d'introduction des bouteilles et verres de café, thé....			✓
	TOILETTES ET VESTIAIRES				
	Les toilettes doivent avoir des portes claires, lisses, lavables, non absorbantes et de préférence à fermeture automatique.	Les portes des toilettes en bois (source de contamination). Absence des BPH.		✓	

	Le nombre de toilettes à pouvoir est sur le barème suivant : De 1 à 9 employés : 1toilette ; De 10 à 24 employés : 2 toilettes ; De 25 à 49 employés : 3 toilettes ; De 50 à 100 employés : 5 toilettes. Pour chaque 50 employés au-delà de 100 : un toilette additionnel.	6 personnes dans la salle d'ensachage avec un seul vestiaire.	✓		
	Les vestiaires et les toilettes devraient être maintenus en permanence en état de propreté.	Absence d'un plan de N&D. L'opération de nettoyage est inefficace.			✓
	INSTALLATION POUR LE LAVAGE DES MAINS ET AMENAGEMENTS SANITAIRES				
	Les toilettes doivent avoir des installations pour le lavage des mains, avec un nombre suffisant de lavabo dotés de tuyaux d'évacuation à siphon reliés au réseau d'égout. Les installations pour le lavage des mains doivent distribuer de l'eau potable froide et chaude. Du savon liquide, des essuie mains sanitaire ou des sèche-mains et là où il le faut, une poubelle facile à nettoyer (lavabo à une ouverture non manuelle).	Absence de lavabo (ouverture non manuelle) hygiénique alimentés en eau chaude et froide de distributeurs de savon liquide et de dispositifs permettant un séchage hygiénique des mains (papier jetable). Absence d'un réseau d'égout dans la salle d'ensachage.			✓
	Des avis sont affichés rappela taus employés de se laver les mains.	Nombre de signalétique rappelant les BPH sont insuffisant.			✓

	APPROVISIONNEMENT EN EAU				
	L'eau doit faire l'objet d'analyse bactériologique 2 fois par an dans le cas de l'eau municipale et tous les mois dans le cas de l'eau provenant d'autres sources	L'eau utilisé dans l'établissement c'est l'eau municipale (potable). Chaque jour il y a subit des analyses de pH et de conductivité.	✓		
	EQUIPEMENT				
CONCEPTION ET INSTALATION	Accessibilité des équipements et des installations pour le nettoyage, l'assainissement, l'entretien et l'inspection.	Les trémies sont difficiles à nettoyer et à inspecter. « aucune opération de nettoyage effectuée ».			✓
	Tous les équipements doivent être garantis au contact alimentaire. (acier inoxydable).		✓		
	L'équipement fixe devrait être installé de telle façon qu'il soit aisément accessible résistant à la corrosion et qu'il puisse être nettoyé à fond.	Les trémies, le tamis, l'engreneur, élévateur sont difficile à nettoyer (aucune opération N&D sont effectuées).			✓
	ETALONNAGE DE L'EQUIPEMENT				
ENTRETIEN ET ETALONNAGE	Présence des protocoles et des méthodes d'étalonnage pour les dispositifs de contrôle (fréquence).	Absence de protocoles et des méthodes d'étalonnages.			✓
	Disponibilité des plannings d'étalonnage indiquant les responsables et les méthodes.	Absence des plannings d'étalonnages.			✓

	PERSONNEL				
	Existence d'un programme de formation comprenant ce qui suit : Une formation appropriée dans le domaine de l'hygiène personnelle et de la manutention sanitaire des aliments. Le renforcement et la mise à jour de la formation initiale à des intervalles appropriés.	Absence de formation permanente aux méthodes de manutention hygiénique du produit et à l'hygiène personnelle.	✓		
	BLESSURES				
PRATIQUES SANITAIRES	Interdiction de manipulation des aliments par les personnes ayant des coupures ou des plaies ouvertes.	.	✓		
	MALADIES TRANSMISSIBLES				
	Interdiction de manipulation des aliments par les personnes souffrantes de ces maladies.	Il n'est pas d'interdiction de manipulé les aliments par les personnes souffrantes des maladies transmissibles.			✓
	LAVAGE DES MAINS				
	Utilisation d'un détergent/désinfectant.	Détergent (gel) / désinfectant indisponible dans les toilettes.		✓	
	HYGIENE ET CONDUITE DU PERSONNEL				
	Suivi médical et disponibilité des dossiers médicaux des employés.	.	✓		
	Etat vestimentaire.	Les techniciens portent des tenues sales.			✓

	Les affaires personnels et les vêtements ne devraient pas être disposés dans la zone de transformation.		✓		
	Interdiction du tabac, des nourritures, chewing-gum et toutes pratiques non hygiénique.		✓		
	L'accès du personnel et des visiteurs est contrôlé afin d'éviter toute contamination.	Aucune précaution n'est prise par les visiteurs qui accèdent à la salle d'ensilage.			✓
	NETTOYAGE ; DESINFECTION ET LUTTE CONTRE LES NUISIBLES.				
N&D	Vérification de l'application du plan de nettoyage.	Absence des plans de nettoyage pour tous les équipements et les installations.			✓
	ACCEPTABILITE DU PROGRAMME.				
LUTTE CONTRE LES NUISIBLES.	Utilisation des produits chimiques : autorisation, mode d'utilisation et dosage.		✓		
	Présence des dispositifs de protection contre les insectes (attrape-mouche)	Présence des attrapes mouches.	✓		
	VEHICULES DE TRANSPORT				
TRANSPORT	Nettoyage et désinfection des véhicules de transport.	-Les camions sont sales et dépourvus de climatisation : risque de développement des moisissures. -Absence d'une procédure de nettoyage des véhicules de transport.			✓

	MATERIAUX D'EMBALLAGE				
ENTREPOSAGE	Prévention des risques de contamination.	Certains sacs d'emballage sont stockés dans un local non destiné au stockage de l'emballage (sur des palettes en bois non appropriés).			✓
	Environnement de stockage de l'emballage.	Certaines emballages sont entreposés à l'expéditeur du magasin et sont situés dans un local destiné pour les camions des clients (contamination).			✓
	Le conditionnement doit être effectué dans des conditions excluent toute contamination du produit.	Présence de fenêtres ouvertes. Sol et murs sont sales.			✓
	PRODUIT CHIMIQUES NON ALIMENTAIRE				
	Distinction du local de stockage des produits chimiques.		✓		
	RAPPEL				
	L'établissement dispose d'un programme efficace de rappel (santé et de salubrité).	Absence de l'application de ce plan de rappel.			✓
	Tous les sacs de sucre granulé disposent d'un numéro de lot code identifie l'établissement, le jour, le mois et l'année ou l'aliment a été produit.		✓		
	Pour chaque lot de produit l'établissement dispose des relevés suivants : Relevés de production, d'inventaire et de distribution.		✓		

1-2. Le nettoyage :

Les bonnes pratiques d'hygiène (ou B.P.H.), concernent l'ensemble des opérations destinées à garantir l'hygiène, c'est-à-dire la sécurité et la salubrité de nos aliments. Ces B.P.H. sont un préalable indispensable dont le respect conditionne l'efficacité de notre plan HACCP. Parmi ces B.P.H, le plan de nettoyage et de désinfection.

Programmes de nettoyage :

Les programmes de nettoyage et de désinfection devraient faire en sorte que toutes les parties de l'établissement sont convenablement propres, et devraient inclure le nettoyage de l'équipement de nettoyage.

Le nettoyage et les programmes de nettoyage écrits sont appliqués, ils devraient spécifier :

- Les zones, les équipements et ustensiles à nettoyer ;
- Les responsabilités pour les différentes tâches ;
- Les méthodes et la fréquence de nettoyage ;
- Les procédures de suivi.

2-Plan HACCP :

2.1. Equipe HACCP :

La direction COSUMAR a formé une équipe multidisciplinaire, possèdent les connaissances spécifiques et l'expérience appropriée dans la fabrication du sucre, pour établir, mettre en œuvre, entretenir et améliorer le système HACCP.

2.2. Description du produit :

Pour appliquer la démarche HACCP sur un produit, il faut avant tout connaître ce produit. Il est donc important d'établir une description complète par une fiche technique, afin d'aider à définir les dangers inhérents sur le produit.

Fiche technique de SUCRE GRANULE

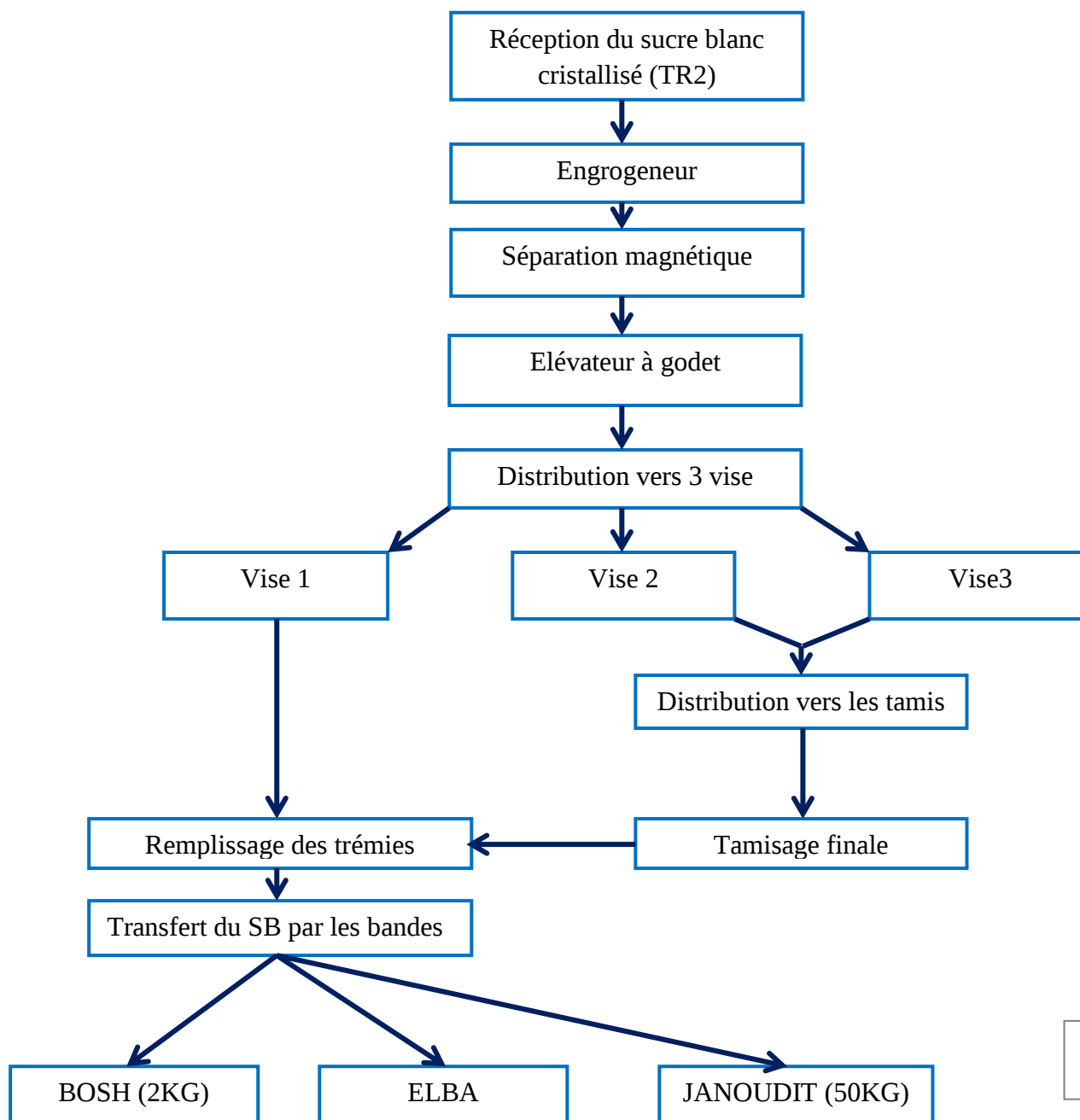
Nom du produit	: Sucre granulé.
Composition	: Saccharose purifié et cristallisé.
Emballage	: Sacs en plastique de 2Kg.
Condition de stockage	: T° ambiante et humidité (0,025-0,035).
Utilisation prévue	: Utilisation cru ou cuit.
Durée de vie	: Illimité dont les conditions de stockage respecté.
Transport	: Camion en respectant les bonnes pratiques de manutention.
Etiquetage	: Désignation de produit, adresse, poids de produit, date de produit, raison social.

Tableau2: Normes des caractéristiques physicochimiques du sucre granulé :

Pour 100g	Min	Max
Saccharose	99,95	99,97
Matières minérales	0,004	0,026
Humidité	0,022	0,04
Sulfites en ppm	0,15	10,63
Ph	7,06	7,16
Turbidité	18	34
Matières insolubles en ppm	2	35
Métaux lourds en ppm	NA	NA
Granulométrie		
. CV%	26	43
. OM	0,50	0,69
Coloration UI	34	36

2.3 Diagramme de fabrication :

Figure Diagramme de fabrication du sucre granulé 2KG et 50KG



Définition des étapes de fabrication :

-**Engrogeur** : Cette étape vise à éliminer les corps étrangers dont la taille est supérieure à 0,5 cm (bois, métaux, verres...).

-**Séparation de métal** : Cette étape a pour but d'éliminer les métaux existant dans le sucre blanc.

-**Distribution vers les tamis** : Cette étape est réalisée par les vis qui ont un rôle de distribution du sucre blanc vers les tamis pour continuer le chemin du circuit de sucre blanc.

-**Tamissage final** : Séparation des grains du sucre blanc selon un diamètre précis ($<0,3$ mm sucre fine / $0,3 < SB < 0,8$ mm sucre intermédiaire / $> 0,8$ mm sucre grand) et chaque type à une destination, cette opération se fait par des tamis.

-**Remplissage des trémies** : Le remplissage des trémies s'effectue à l'aide des tuyaux qui lient les tamis avec les 6 trémies. Et chaque trémie contient un type de SB (Fine/tamisé/grand).

-**Transfert du sucre blanc par les bandes** : Cette opération est réalisée à l'aide des trémies sans oublier que le rôle des bandes, c'est le transfert du SB vers les trémies destinés au remplissage des sacs d'emballage de SB (50KG), sacs d'emballage de SB (2KG) et ELBA.

-**Conditionnement** : Cette étape permet de figurer les caractéristiques des produits finis et se réalise par l'application des 2 étapes :

-Remplissage des sachets et sacs d'emballage de SB granulé de 2kg et 50kg.

-Couture : Fermeture des sachets et sacs après remplissage.

2.4. Analyse des dangers et détermination des points critiques :

Analyse des dangers

L'analyse des dangers consiste à identifier les dangers potentiels au cours de la chaîne de fabrication. On s'est basée lors de l'analyse des dangers sur l'expérience des différents membres.

Les dangers qui ont été identifiés selon la méthode des 5M (milieu, main d'œuvre, matériel, méthode et matière) sont de trois types :

- Microbiologique (μB) : tout agent microbiologique qui peut nuire à la santé du consommateur à travers une intoxication ou une infection.
- Physique (P) : englobe tous les corps solides étrangers.
- Chimique (C) : contient surtout des résidus de produit de nettoyage et désinfection.

Étapes	Dangers	Causes	Mesures préventives
Réception du sucre blanc	Selon la réglementation le sucre blanc Température = 30 °C 0.025% < humidité < 0.035%		
Tamissage	µB : développement de la charge microbienne (multiplication). P : détachement des débris de métal du tamis.	-Colmatage du sucre blanc. -La vibration de tamis, et le frottement entre les particules du SB et le métal (matière de base de l'engrogeur)	-Nettoyage systématique de l'engrogeur (une fois par semaine). -Contrôle régulier de l'état de l'engrogeur.
Séparation du métal	P : présence des particules de métal.	Un problème au niveau de détecteur de métal	-Contrôle régulier et systématique de séparateur de métal.
Transfert du SB vers les tamis (les vis)	µB : développement de la charge microbienne.	Présence des zones mortes au niveau des vis, contient du sucre colmaté.	-Réalisation d'opération de nettoyage (une fois par mois)
Tamissage final	P : présence des parties des ballons issu de frottement des ballons avec les tamis.	Frottement entre les ballons et le filtre provoque un déchirement des ballons.	-utilisation des ballons de bonne qualité qui résistent au choc mécanique. -contrôle systématique des tamis.
Remplissage des trémies	µB : Développement de la charge microbienne.	Présence des zones mortes au niveau des trémies, contient du sucre colmaté.	-Nettoyage régulier des trémies (une fois par mois).
Transfert du SB par l'emploi des bandes	µB : Développement de la charge microbienne. P : présence des corps étrangers. C : présence des matières chimiques.	-Les couvercles des bandes de transfert ne sont pas étanchés. -Le frottement entre les grains du SB granulés et la bande permet d'éliminer la couche alimentaire de la bande.	-Contrôle systématique de l'étanchéité des couvercles. -contrôle de l'épaisseur de la couche alimentaire de la bande de transfert du Sucre Blanc granulé.
Conditionnement	µB : Développement de la charge microbienne. P : présence des aiguilles dans les sacs du SB granulé (aiguilles cassés)	-Contamination par l'air. -Les aiguilles mal positionnées. -les aiguilles de mauvaise qualité.	Eviter le courant d'air lors de remplissage des sacs. -utilisation des aiguilles de bonne qualité ;

			-contrôle régulier de coutureuse ; -réalisation d'un contrôle visuel et tactile pour les sacs.
--	--	--	---

Tableau 3 : Analyse des dangers :

✓ **Détermination des points critiques :**

Les étapes pendant lesquelles une surveillance doit être exercée pour prévenir, ou éliminer une fois les dangers sont analysés, leurs niveaux d'apparition pendant la fabrication et leur cause identifiés, une évaluation basée sur 3 critères est établie :

- La gravité du danger, sa fréquence d'apparition et sa fréquence de non détection.
- On choisit ensuite trois coefficients pour hiérarchiser ces critères (1,2 et 3).
- Ramener le danger à un niveau acceptable c'est des points critiques pour la maîtrise (CCP).

Pour déterminer les CCP, on utilise l'arbre de décision présenté en annexe1.

$$\text{Criticité} = [\text{Fréquence} \times \text{Gravité} \times \text{Déteçtabilité}]$$

$$\text{Criticité} \geq 6 \Rightarrow \text{CCP}$$

Tableau4 : Indices de criticité

	FREQUENCE	GRAVITE	DETECTABILITE
1	Rare	Peu grave	Facile
2	Moyen	Moyen	Moyen
3	Très fréquent	Très grave	Difficile

Une fois les indices de criticité calculée, les dangers sont classés en deux catégories :

- Les dangers mineurs : ont un indice de criticité inférieur ou égal à 6. Ces dangers soit ils n'arrivent jamais, soit ils n'engendrent pas de non-conformité à la norme. Par conséquent, ils ne sont pas considérés comme critique et leur maîtrise est facile ; c'est pour quoi on s'arrête à ce stade pour l'étude de ces dangers.
- Les dangers majeurs : ont un indice de criticité supérieur ou égal à 6, ils seront utilisés pour déterminer les points de contrôles critiques pour leur maîtrise (CCP).

Tableau5 : Evaluation des dangers :

Etape	Danger	F	G	D	Criticité
Tamissage	P : détachement des débris de métal du tamis.	1	2	1	2
Séparation du métal	P : présence des particules de métal.	1	2	1	2
Tamissage final	P : présence des parties des ballons issu de frottement des ballons avec les tamis.	1	1	3	3
Transfert du SB à l'aide d'une bande	P : présence des corps étrangers à cause de l'absence de l'étanchéité des couvercles.	1	2	1	9 CCP1
	C : présence des matières chimiques à cause de l'absence de la partie alimentaire de la bande.	1	3	3	
Conditionnement	P : présence des aiguilles dans les sacs du SB granulé (aiguilles cassés).	3	3	2	18 CCP2

2.5. Détermination des CCP :

Pour juger forcément qu'une étape soit critique ou non, on utilise l'arbre de décision (annexe 1)

Etape : transfert du SB à l'aide d'une bande

Question 1 : Des mesures de maîtrise sont-elles en place pour le danger considéré ? Oui, le contrôle de l'épaisseur de la couche alimentaire de la bande de transfert du SB granulé permet d'empêcher le survenir de ce danger.

Question 2 : Cette étape est-elle destinée à éliminer le danger ou à réduire l'occurrence à un niveau acceptable ? Non, parce que le rôle des bandes c'est juste le transfert du SB.

Question 3 : Une contamination peut-elle intervenir à cette étape ou le danger peut-il s'accroître jusqu'à un niveau inacceptable ? Oui, lors de l'absence de la partie alimentaire de la bande le SB sera exposé à la contamination par des matières chimiques (non alimentaire) et en plus il n'y a pas qu'on peut réaliser pour diminuer le danger.

Question 4 : Une étape ultérieure peut-elle éliminer le danger ou en réduire l'occurrence a un niveau acceptable ? Non, l'étape ultérieure est le conditionnement et une fois le SB contamine il n'y a aucune action corrective.

👉 **Conclusion : L'étape est un point critique (CCP1).**

Etape : conditionnement (couture)

Question 1 : Des mesures de maîtrise sont-elles en place pour le danger considéré ? Oui, utilisation des aiguilles de bonne qualité, le contrôle régulier de coutureuses et la réalisation d'un contrôle visuel et tactile pour les sacs.

Question 2 : Cette étape est-elle destinée à éliminer le danger ou à réduire l'occurrence à un niveau acceptable ? Non, cette étape est l'origine de danger.

Question 3 : Une contamination peut-elle intervenir à cette étape ou le danger peut-il s'accroître jusqu'à un niveau inacceptable ? Oui, il n'y a pas une opération qu'on peut réaliser pour éliminer le danger.

Question 4 : Une étape ultérieure peut-elle éliminer le danger ou en réduire l'occurrence à un niveau acceptable ? Non, une fois les sacs d'emballage du SB contient l'aiguille cassée il n'y a aucune action corrective.

👉 **Conclusion : L'étape est un point critique (CCP2)**

Discussion :

D'après l'analyse profonde des dangers au niveau de la ligne de fabrication de sucre granulé, on constate que les dangers se manifestent au niveau de différentes étapes comme suit :

- Les dangers Microbiologiques :
 - ✓ Ils sont essentiellement dus à
 - une accumulation du sucre (sucre colmaté) dans les zones mortes des différents matériels comme le trémie, les vis,etc.,
 - une contamination du sucre par l'air au sein des bandes de transfert à cause de leur non étanchéité,
 - une contamination humaine suite à l'intervention du personnel non sensibilisé.
- Les dangers Chimiques :
 - ✓ Une contamination chimique est due surtout au non contrôle des bandes de transfert qui perdent leur couche alimentaire à cause de frottement de sucre blanc avec les bandes.
- Les dangers Physique :
 - ✓ Ils sont dus à une présence :
 - de débris de métal résultant de la détérioration des matériaux (tamis),
 - des particules en acier provenant de l'aimant,
 - ✓ La contamination par les corps étrangers est due au non protection des bandes de transfert ou à une présence de l'aiguille cassée dans les sacs du sucre blanc granulé.

CONCLUSION

Mon stage au sein de COSUMAR m'a permis de voir de près et de découvrir le milieu industriel et le processus de production, plus exactement le processus de raffinage du sucre. Il m'a servi d'appliquer le système HACCP, un des outils de contrôle de qualité dans la chaîne de fabrication du sucre.

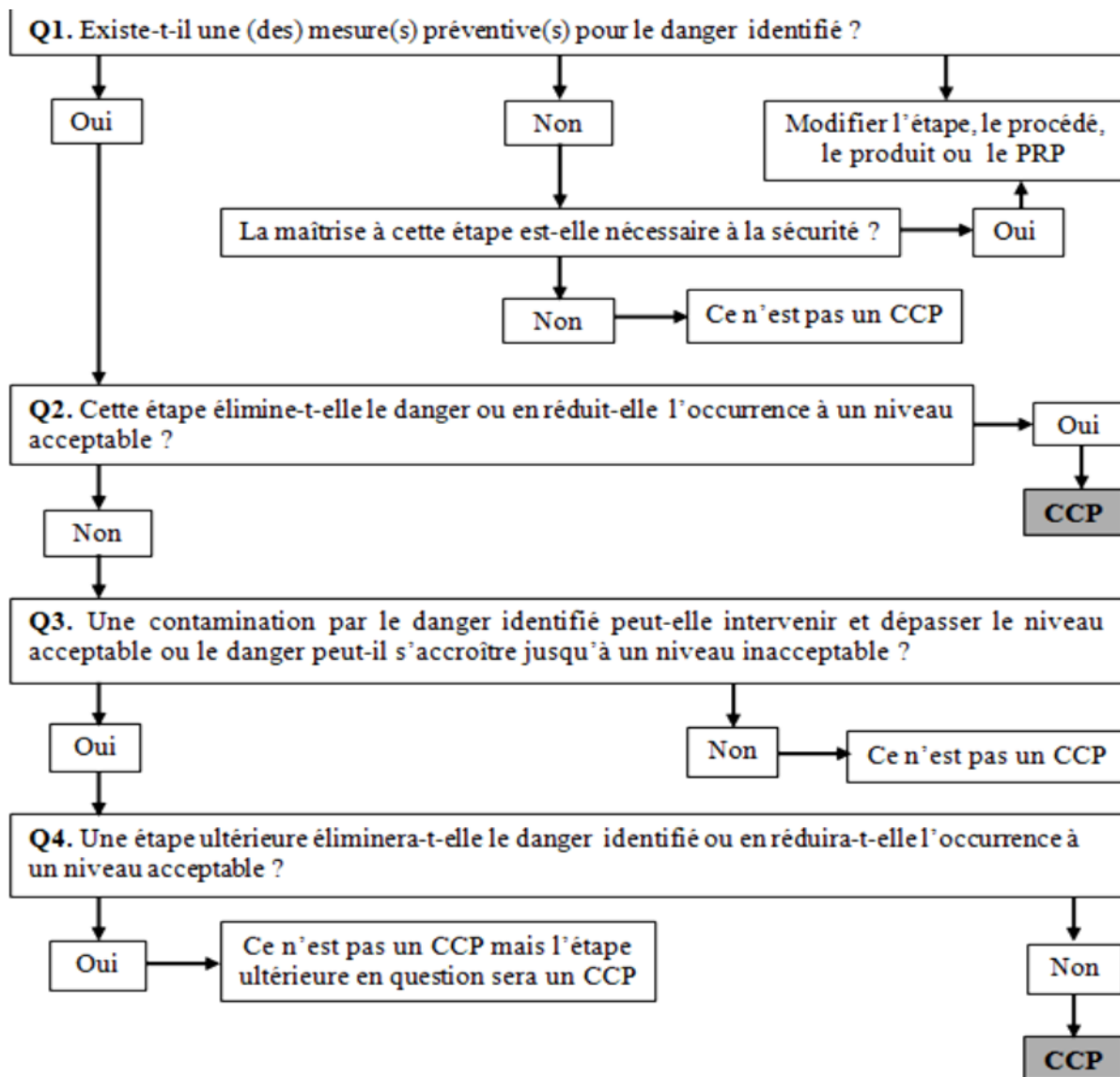
J'ai pu constater lors de cette étude que l'application de la démarche HACCP dans la raffinerie de Casablanca du groupe COSUMAR n'est pas simple. Elle nécessite un coût d'investissement réel pour la mise en place des programmes préalables et des actions préventives ainsi qu'une mobilisation effective de tout le personnel.

La réussite de cette démarche dépend de l'intervention du personnel, de leur aptitude à discerner les déviations et leur rapidité à réagir face à celles-ci.

En terme de ce procédé, j'ai pu conclure qu'il existe peu de risques sur le produit, par ailleurs, la contamination par le milieu extérieur et par le manque de vigilance lors des interventions est présente.

Afin de remédier ce danger, il faudrait suivre régulièrement l'application des actions préventives mise en œuvre et tenir la formation et la sensibilisation continue du personnel.

Annexe : Arbre de décision pour la détermination des CCP



Glossaire :

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

Analyse des dangers : processus consistant à recueillir et interpréter des informations sur les dangers et les conditions responsables de leur apparition pour décider des mesures importantes du point de vue de la sécurité sanitaire des aliments.

CCP: Etape où un risque potentiel est maîtrisé soit à titre préventif, soit à titre correctif (élimination ou diminution à un niveau acceptable).

Critères : Paramètre ou exigence correspondant à une ou plusieurs caractéristiques physiques, chimiques ou microbiologiques de l'opération ou du produit.

Danger : Tout facteur biologique (bactéries, toxines), chimique ou physique qui peut entraîner un risque inacceptable pour la santé et la sécurité du consommateur ou la qualité du produit.

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

HACCP: Système qui définit, évalue et maîtrise les dangers qui menacent la sécurité et la salubrité des aliments.

Limites critiques : Valeur précisant la frontière entre un produit acceptable et un produit inacceptable pour la sécurité alimentaire.

Mesure de maîtrise : action ou activité à laquelle il est possible d'avoir recours pour éviter ou éliminer un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires ou pour le ramener à un niveau acceptable.

Plan HACCP : Document basé sur les principes HACCP, décrivant des mesures spécifiques, les procédures et les dispositions permettant de garantir de manière permanente la sécurité alimentaire.

Surveillance : action de procéder à une séquence programmée d'observations ou de mesures afin d'évaluer l'efficacité du système de maîtrise.

Système HACCP : Structure organisationnelle, procédures, procédés et moyens / ressources nécessaires pour la mise en œuvre du système HACCP.

Références bibliographiques :

✓ Ouvrages

1. Didier Blanc (2009), ISO 22000, HACCP et sécurité des aliments – recommandations, outils, FAQ et retours de terrain, 2^{ème} Edition AFNOR.
2. Olivier Boutou (2008), De l'HACCP à l'ISO 22000, Management de la sécurité des aliments, 2^{ème} Edition AFNOR.

✓ Réglementation et normes

ISO (2008), ISO 22000 : 2008, Systèmes de management de la sécurité des produits alimentaires – Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire, 2^{ème} Edition.

Filière : Bioprocédés, Hygiène et Sécurité des Aliments

PROJET DE FIN D'ETUDES

Sous le thème :

**Contribution à la mise en place du système HACCP
au niveau de l'unité de conditionnement du sucre granulé**

Structure d'accueil : COSUMAR

RESUME

La sécurité alimentaire est un enjeu mondial ayant des répercussions sur les consommateurs et les industries agroalimentaires. Elle est, globalement, assurée partout dans le monde mais les dernières crises alimentaires sont venues souligner le danger potentiel que représentent les maladies d'origine alimentaire pour les consommateurs.

Dans un souci de maîtrise des risques liés à la sécurité de ses produits, COSUMAR a depuis quelques années, mis en place un système de management de la sécurité des aliments conformément à la norme ISO 22000. La revue dudit système, nécessaire pour sa mise à jour, est l'objet de ce stage au cours duquel une étude a été menée pour répondre cette attente de la société.

En effet, nous avons vérifié l'existence des documents relatifs au fonctionnement du système. Ensuite, une vérification du plan HACCP a été faite. Elle a permis d'établir une nouvelle analyse des dangers et de définir les mesures de maîtrises correspondantes. Un contrôle de la qualité des produits fabriqués s'en est suivi afin d'évaluer leur conformité par rapport au cahier de charge.

L'objectif de l'étude a été atteint et COSUMAR peut, maintenant, s'appliquer à la mise à jour des documents relatifs à son système de management de la sécurité des aliments pour aller au terme de ce projet (certification NM ISO 22000 : 2006).