



Licence Sciences et Techniques (LST)

**Technique d'Analyse et Contrôle de Qualité
« TACQ »**

PROJET DE FIN D'ETUDES

**APPLICATION DU SYSTEME HACCP SUR LA LEVURE
FRAICHE AU SEIN DE LA SOCIETE LESAFFRE MAROC**

Présentée par :

❖ **HIBAOUI Salma**

Encadré par :

❖ **Mr BENNANI Ali (LESAFFRE MAROC)**

❖ **Pr BENTAMA Abdeslam (FST)**

Soutenu Le 5 Juin 2017 devant le jury composé de:

- **Pr A. BENTAMA**

- **Pr Y. KANDRI**

- **Pr S. CHAKROUNE**



Stage effectué à Lesaffre Maroc

Année Universitaire 2016 / 2017

Dédicaces

Je dédie ce projet de fin d'étude

A mes parents

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon grand amour, estime, gratitude et ma profonde affection à ceux qui n'ont cessé de faire sacrifices et de prières, je vous adore mes chers parents.

Qu'ALLAH vous protège.

A ma sœur

Pour leur amour et soutien permanent.

A mes professeurs et mes encadrants

Qui sans eux rien n'aurait été fait.

A mes collègues et à tous ceux qui ont œuvré de près ou de loin à faire de moi ce que je suis, spécifiquement mes chères amies OUARDIGHI Nada, ABJAOU Sanae et ma cousine MELLOUKI Imane.

A tous ceux qui liront un jour ce rapport, j'espère qu'il vous sera d'une certaine utilité.

Remerciements

Au terme de ce travail, je me sens redevable à toutes les personnes qui ont contribué à rendre mon stage à LESAFFRE MAROC aussi agréable et qui par leur enseignement et leurs conseils ont contribué à sa réalisation.

Je tiens à remercier tout particulièrement Mr le Directeur de la société LESAFFRE MAROC pour m'avoir accepté comme stagiaire.

Mes sincères remerciements, ma profonde gratitude s'adressent à Mr BENTAMA Abdeslam pour avoir accepté de donner de son temps et de m'encadrer durant la réalisation de ce projet de fin d'études, aussi pour ses pertinentes observations et remarques qui ont permis l'amélioration de ce travail...

J'ai le plaisir de remercier également Mr Y. KANDRI et Mr S. CHAKROUNE d'avoir pris le temps de lire ce projet et d'avoir accepté de juger ce travail.

J'adresse mes plus vifs remerciements à Mr BENNANI Ali pour son accueil, son encadrement, sa disponibilité, et pour la confiance qu'il m'a accordée. Merci pour les nombreuses discussions que nous avons eu et les conseils précieux qu'il m'a prodigué tout au long de ce stage.

Je souhaite remercier chaleureusement tout le personnel de la société LESAFFRE MAROC et surtout Mr BOUKHATEM et Mr HAJJAMI de m'avoir consacré de leur temps avec beaucoup de sympathie.

Enfin, je remercie tous ceux qui m'ont aidée de près ou de loin à réaliser ce travail.

Sommaire

- Dédicaces	
- Remerciement	
- Liste des acronymes	
- Liste des figures	
- Liste des tableaux	
- Définitions	
- Introduction.....	1

Partie 1 : Partie bibliographique

A- Présentation de l'entreprise.....	2
1- Histoire de la société LESAFFRE MAROC.....	2
2- Description du laboratoire des analyses LESAFFRE MAROC.....	2
3- Gamme de produits.....	2
B- <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	3
1- Définition.....	3
2- Mode de reproduction.....	3
3- Conditions optimales de croissance.....	4
C- Chaîne de production.....	4
D- Programme prérequis (PRP).....	5
1- Définition des PRP.....	5
E- Système HACCP.....	5
1- Définition.....	5
2- Les principes du système HACCP.....	5
3- Les étapes du système HACCP.....	7

Partie 2 : Partie pratique

A- PRP.....	8
1- Check-list des PRP.....	8
2- Résultats et discussion d'évaluation diagnostique des PRP.....	8
B- Plan HACCP.....	15
1- Constitution de l'équipe HACCP.....	15
2- Diagramme de fabrication.....	17
3- Analyse des dangers.....	18

4- Evaluation et classement des dangers.....	23
5- Détermination des CCP.....	24
6- Plan de surveillance des CCP.....	27
C- Vérification du plan HACCP.....	28
1- Check-list HACCP.....	28
2- Résultats et discussions de vérification du plan HACCP.....	28
Conclusion.....	30
Bibliographie	
Annexes	

Liste des acronymes

SPI : Levure Sèche Instantanée

SPH : Levure Sèche à Hydrater

LP : Levure Pressée

PRP : Programme Prérequis

HACCP : Hazard Analysis Critical Point

CCP : Point Critique

BPH : Bonne Pratique d'Hygiène

CIP : Clean In Place

DB : Danger Biologique

DC : Danger Chimique

DP : Danger Physique

MP : Matière Première

RADEEF : Régie Autonome Intercommunale de Distribution d'Eau et d'Electricité de Fès

UV : Ultraviolet

FIFO : First In First Out

Liste des figures

Figure 1 : Cellule *Saccharomyces Cerevisiae* au cours de bourgeonnement

Figure 2 : Séquence logique d'application du système HACCP

Figure 3 : Résultats de satisfaction de l'hygiène des locaux

Figure 4 : Résultats de satisfaction de l'hygiène relative au transport et entreposage

Figure 5 : Résultats de satisfaction de l'hygiène des équipements et ustensiles

Figure 6 : Résultats de satisfaction de l'hygiène du personnel

Figure 7 : Résultats de satisfaction de nettoyage et désinfection, analyses et lutte contre les nuisibles

Figure 8 : Résultats de satisfaction de système de traçabilité et de retrait

Figure 9 : Ensemble des résultats de satisfaction de la check-list des PRP

Figure 10 : Diagramme de fabrication de la levure fraîche

Figure 11 : Diagramme d'Ishikawa appliqué à toutes les étapes de la production de la levure fraîche

Figure 12 : Présentation de l'indice de criticité

Liste des tableaux

Tableau 1 : Extrait de la check-list des PRP

Tableau 2 : Résultats de satisfaction de l'hygiène des locaux

Tableau 3 : Résultats de satisfaction de l'hygiène relative au transport et entreposage

Tableau 4 : Résultats de satisfaction de l'hygiène des équipements et ustensiles

Tableau 5 : Résultats de satisfaction de l'hygiène du personnel

Tableau 6 : Résultats de satisfaction de nettoyage et désinfection, analyses et lutte contre les nuisibles

Tableau 7 : Résultats de satisfaction de Système de traçabilité et de retrait

Tableau 8 : Ensemble des résultats de satisfaction de la check-list des PRP

Tableau 9 : Constitution de l'équipe HACCP

Tableau 10 : Analyse des dangers à toutes les étapes de la production de la levure fraîche

Tableau 11 : Cotation de la gravité

Tableau 12 : Cotation de la probabilité

Tableau 13 : classement des dangers

Tableau 14 : Détermination des CCP

Tableau 15 : plan de surveillance des CCP

Tableau 16 : Extrait de la check-list HACCP

Définitions

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

CCP : Etape à laquelle une mesure de maîtrise peut être appliquée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger lié à la sécurité d'une denrée alimentaire et de ses ingrédients, de la production primaire à la consommation.

Sécurité des aliments : Concept impliquant qu'une denrée alimentaire ne causera pas de dommage au consommateur lorsqu'elle est préparée et/ou ingérée selon l'usage prévu.

Système de management : Système permettant d'établir une politique et des objectifs et d'atteindre ces objectifs.

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

Plan HACCP : Document préparé en conformité avec les principes HACCP en vue de maîtriser les dangers significatifs au regard de la sécurité des aliments dans le segment de la filière alimentaire considéré.

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

Limite critique : critère qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité.

Surveillance : Action de procéder à une séquence programmée d'observation ou de mesurage au consommateur afin d'évaluer si les mesures de maîtrise fonctionnent comme prévu.

Vérification : Confirmation, par des preuves tangibles, que les exigences spécifiées ont été satisfaites. [1]

Codex Alimentarius : est un programme commun de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) consistant en un recueil de normes, codes d'usages, directives et autres recommandations relatifs à la production et à la transformation agroalimentaires qui ont pour objet la sécurité sanitaire des aliments, soit la protection des consommateurs et des travailleurs des filières alimentaires, et la préservation de l'environnement. [2]

Introduction

De nos jours, la sécurité des produits alimentaires, leurs hygiènes et leurs qualités devient de plus en plus un critère crucial pour le choix du consommateur.

Afin de gagner la confiance du consommateur, la maîtrise des différents systèmes de sécurité et de qualité alimentaire devient un enjeu primordial. C'est pour cela que plusieurs pays ont élaboré des normes et des systèmes de sécurités notamment le HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point).

Ce procédé représente un outil que les entreprises du secteur agroalimentaire utilisent pour garantir la sécurité sanitaire des aliments. Ce système a initialement été mis au point dans les années 1960 pour la production de denrées alimentaires saines et sûres.

Reposant sur la prévention et sur l'analyse des risques, ce système permet aux entreprises agroalimentaires d'identifier les points critiques ou CCP pour la maîtrise des risques physiques (ex. verre), chimiques (ex. pesticides) et microbiologiques (ex. bactéries responsables d'intoxications alimentaires), avant qu'ils ne compromettent la sécurité sanitaire des aliments.

La mise en œuvre du système HACCP passe avant toute chose par l'application de bonnes pratiques d'hygiène (BPH) qui couvrent l'hygiène corporelle et la formation du personnel, le nettoyage et la désinfection; la maintenance et l'entretien; la lutte contre les ravageurs ; les installations et le matériel ; les locaux et les structures ; la conservation, la distribution, le transport et la gestion des déchets.

Ce système HACCP doit faire l'objet de vérifications et d'améliorations continues pour garantir la fabrication de produits sûrs et sans dangers pour le consommateur. C'est dans ce cadre que s'inscrit ce présent travail effectué au sein de Lesaffre Maroc. J'ai essayé d'une part de maîtriser le processus de production de la levure fraîche et d'autre part appliquer la méthode HACCP.

Partie 1
Partie bibliographique

A- Présentation de l'entreprise

1- Histoire de la société LESAFFRE MAROC

En 1993, la société SODERS a été majoritairement détenue par le groupe Français LESAFFRE et portant aujourd'hui comme nouvelle appellation « LESAFFRE Maroc », elle présente la première entreprise privatisée du Maroc bénéficiant de l'expérience et de l'expertise du leader mondial dans la fabrication de la levure de panification.

2- Description du laboratoire des analyses LESAFFRE MAROC

LESAFFRE MAROC dispose de deux laboratoires, microbiologique et physicochimique intervenant presque dans tous les niveaux de fabrication depuis la réception de la matière jusqu'à l'obtention du produit fini par des analyses effectuées, soit sur demande en cas de réclamation clientèle, soit régulièrement au cours de la production avant et après emballage afin que le produit fini répond à toutes les normes de la qualité.

Il est divisé en cinq parties :

- Salle de stockage des matériels et des produits
- Salle de préparation des milieux de cultures, stérilisation et d'autres activités
- Salle des pathogènes où sont effectuées les analyses des germes pathogènes
- Salle de nettoyage : une laverie
- Salle d'analyse microbiologique bien équipée

3- Gamme de produits

LESAFFRE MAROC produit :

- ✓ **LP** : Levure fraîche ou pressée sous le nom Jaouda à 500g emballée avec du papier paraffiné, conservée entre 0 et 8°C, et consommée avant sa date limite d'utilisation (15 jours).
- ✓ **SPI** : Levure sèche instantanée de forme allongée, conditionnée sous azote dans un emballage complexe pour les sachets de 10g et sous vide pour les sachets de 125g et 500g sous le nom Rafiaa et Nevada, conservée à température ambiante (environ 20°C) jusqu'à 2ans avant ouverture.
- ✓ **SPH** : Levure sèche à hydrater de forme granulée arrondie, conditionnée sous vide dans un emballage complexe de 500g sous le nom Jaouda, conservée à température ambiante jusqu'à 2 ans.

LESAFFRE MAROC fabrique aussi des améliorants de panification et des correcteurs commercialisés sous les marques IBIS, MAGIMIX et BLEU afin de fabriquer un pain délicieux et de texture unique qui satisfait le consommateur.

B- La levure *Saccharomyces Cerevisiae*

1- Définition

La levure de Boulanger ou *Saccharomyces Cerevisiae* est un champignon unicellulaire microscopique et eucaryote, elle prend la forme ronde ou ovale de 5 à 10 micromètre de diamètre. Elle peut vivre sur les fruits, les fleurs et autres sources contenant des sucres. Elle a le pouvoir de transformer le sucre en alcool et en gaz carbonique (CO₂). [3]

2- Mode de reproduction

Le cycle cellulaire de *Saccharomyces Cerevisiae* comprend deux modes de reproduction :

- Bourgeonnement ou reproduction asexuée : un processus par lequel une cellule donne naissance à une autre cellule essentiellement identique.

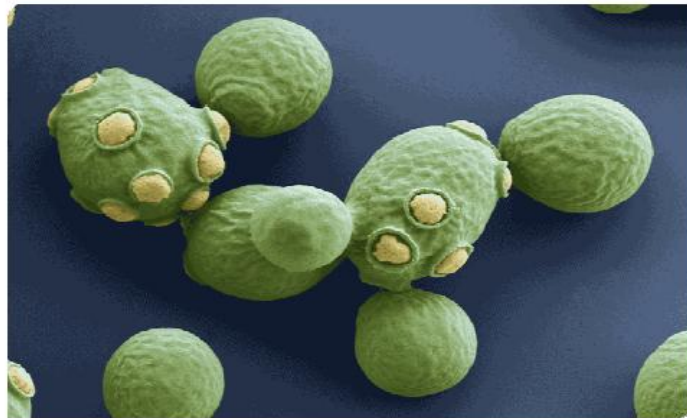


Figure 1 : Cellule *Saccharomyces Cerevisiae* au cours de bourgeonnement

- Sporulation ou reproduction sexuée : au cours duquel la cellule subit une méiose pour former quatre petites cellules haploïdes et celles-ci subissent une mitose pour former huit gamètes haploïdes de sexe différent, ces derniers constituent désormais ce qu'on appelle un Asque ; après libération de ces cellules ceux qui sont de sexe opposée se conjuguent pour former une cellule à 2n entièrement nouvelle. [3]

3- Conditions optimales de croissance

- ✓ **Matières premières** : Les matières premières utilisées sont : le glucose comme substrat carboné, sels d'ammonium et de phosphore comme source d'azote et de phosphate, ainsi que des sels minéraux, vitamines et d'oligoéléments.
- ✓ **La température** : La température optimale de cette levure se situe entre 25°C et 30°C.
- ✓ **Oxygène** :
 - Aérobie
$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ (Glucose)} + 6\text{O}_2 \longrightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{Energie}$$
 - Anaérobies facultatives
$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ (Glucose)} \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 2(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) + \text{Energie}$$
- ✓ **Activité de l'eau** : La plupart des souches ne peuvent se développer une activité de l'eau inférieure à 0,90
- ✓ **Agitation** : Il faut avoir un système d'agitation en continue.
- ✓ **pH** : Les levures tolèrent des gammes de pH de 2,4 à 8. [3]

C- Chaîne de production

- **Ensemencement** : La souche pure reçue de la France. La levure est d'abordensemencée en tubes (30 tubes) contenant les éléments nutritifs, on prend un tube par jour, on l'ensemence un ballon de 250 ml contenant le milieu de culture et on incube pendant 8h, la culture obtenue estensemencée dans un ballon de 7L pendant 18h puisensemencée en une cuve de 800L.
- **Pré fermentation** : A partir de la cuve de 800L le pré-fermenteur (contenant le phosphate, sulfate et l'urée en plus la mélasse) estensemencé, l'incubation se fait pendant 18 h.
- **Fermentation** : La biomasse obtenue par la pré-fermentation sera utilisée pourensemencer le fermenteur. A la fin on obtient la levure mère. Cette dernière est séparée du moût de la crème par des séparateurs. la levure mère est utilisée pourensemencer d'autres fermenteurs et on obtient la levure commercialisée qui sera séparer aussi du moût de la crème et stockée à 4°C.
- **Filtration** : Elle consiste à éliminer l'eau présente dans la crème de la levure commerciale. Cette étape est faite par des filtres rotatifs sous vide, le tambour recouvert d'une couche d'amidon pour aspirée l'eau. Sous l'action du vide, l'eau traverse la pré-couche d'amidon et la levure se dépose sur celle-ci sous forme de gâteau, un racleur le coupe et tombe dans des trémies.

➤ **Conditionnement** : Le gâteau de levure tombe dans une boudineuse qui contient deux malaxeurs pour mélanger et homogénéiser le produit, et le comprimer sous forme pressé. La levure subira ensuite un coupage par fil pour obtenir des morceaux de 500g qui sont ensuite acheminés vers une machine enveloppeuse pour envelopper le produit avec du papier paraffine.

➤ **Stockage** : Les palettes sont envoyées vers une chambre froide à des températures de 3 °C à 7 °C. La distribution de la levure est assurée par des camions frigorifiques.

D- Programme prérequis (PRP)

Avant d'élaborer le plan HACCP, l'établissement doit élaborer et mettre en œuvre des Programmes Prérequis (PRP) pour aider à limiter l'introduction possible des dangers en assurant la salubrité des aliments produits due à l'environnement de travail et aux pratiques opérationnelles.

1- Définition des PRP

Les programmes prérequis PRP : sont les conditions et les 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. [1]

E- Système HACCP

1- Définition

L'HACCP «Hazard Analysis Critical Point» est l'Analyse des Risques et Maîtrise des Points Critiques. C'est un système qui permet d'identifier et d'évaluer les dangers associés aux différents stades du processus de production d'une denrée alimentaire et de définir les moyens nécessaire à leur maîtrise.

Il s'adresse spécifiquement à la sécurité des aliments et peut être intégré dans le système de management de la qualité des entreprises agro-alimentaires et fournit une méthodologie claire pour développer un plan d'assurance qualité. [1]

2- Principes du système HACCP

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

❖ **Principe 1 :**

Procéder à une analyse des risques. Identifier les dangers éventuels associés à tous les stades de la production. Evaluer pour chaque danger la probabilité qu'ils se concrétisent et la gravité de leurs effets.

❖ **Principe 2 :**

Identifier les points critiques pour la maîtrise. Déterminer quels sont les stades auxquels une surveillance peut être exercée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité de l'aliment.

❖ **Principe 3 :**

Fixer le ou les seuils critiques. Le seuil critique est le critère qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité.

❖ **Principe 4 :**

Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP au moyen d'essais ou d'observations planifiées.

❖ **Principe 5 :**

Déterminer les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance indique qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé.

❖ **Principe 6 :**

Appliquer des procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.

❖ **Principe 7 :**

Constituer un dossier dans lequel figureront toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en œuvre. [1]

3- Les 12 étapes du HACCP

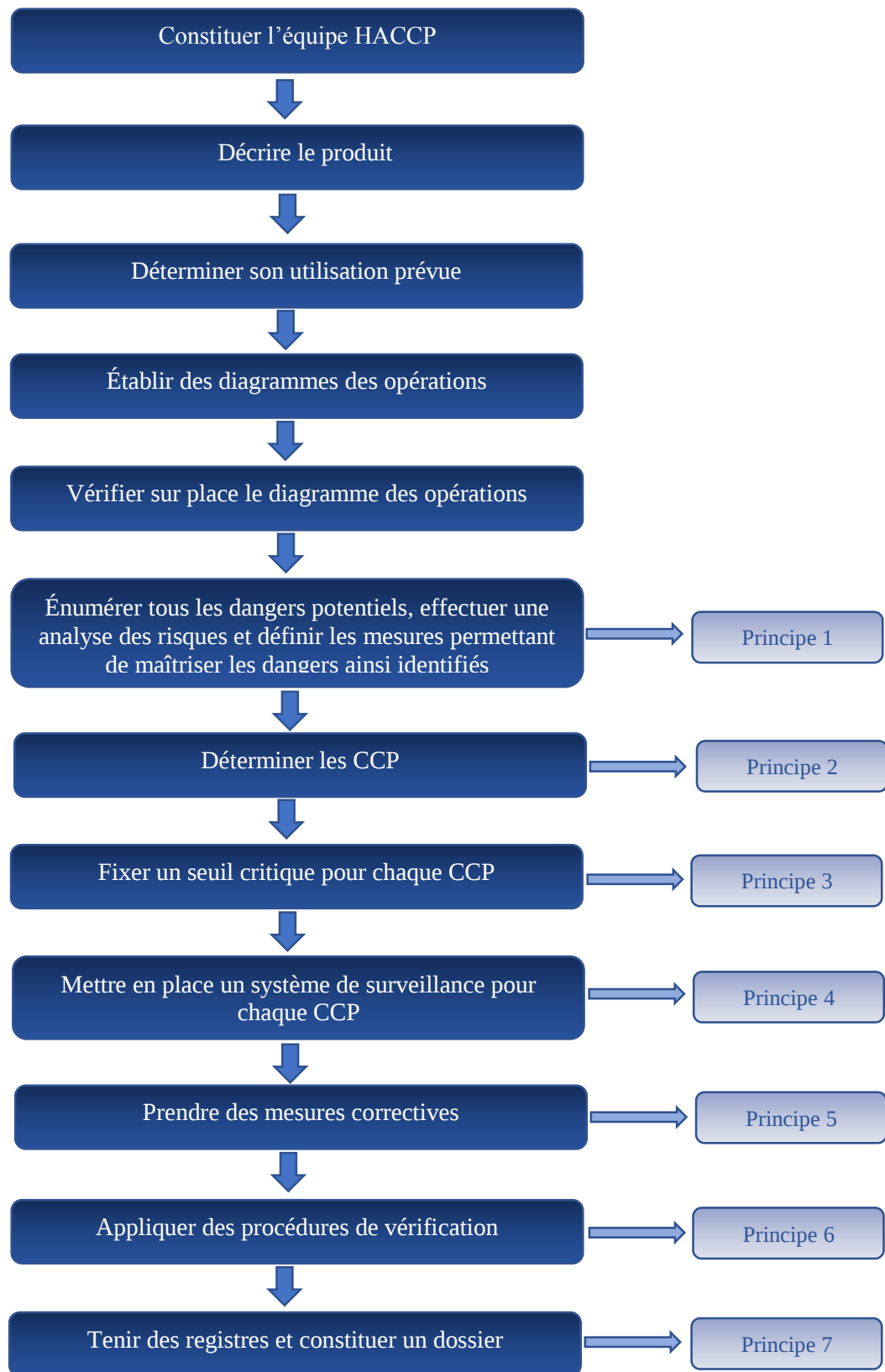


Figure 2 : Séquence logique d'application du système HACCP [1]

Partie 2
Partie pratique

A- Programme prérequis (PRP)

1- Check-list des PRP (Annexe 1)

Pour évaluer les programmes prérequis au sein de la société LESAFFRE MAROC, j'ai utilisé une check-list des PRP selon la norme HACCP sur laquelle j'ai représenté toutes les observations faites lors de la vérification à savoir toutes les remarques et les écarts décelés et discutés après l'analyse du support d'évaluation. [4]

Tableau 1 : Extrait de la check-list des PRP

	Eléments des PRP	S	PS	NS	Observations
1	Hygiène des locaux				
1.1	Extérieur du bâtiment				
1.1.1	Usine située en zone exempte d'odeurs désagréables, fumées, poussières, terrains cultivés		X		Présence d'usines (de production d'olives et huiles) dans le périmètre
1.1.2	Absence de dépôts d'ordures autour du périmètre ou d'eaux stagnantes	X			
1.1.3	Zone non sujette aux inondations	X			
1.1.4	Les voies d'accès et les aires à proximité sont carrossables	X			
1.1.5	Système de drainage approprié	X			

2- Résultats et discussions d'évaluation diagnostique des PRP

Pour chaque PRP, le pourcentage de satisfaction aux exigences des principes généraux d'hygiène est calculé selon la norme marocaine NM08. 0. 000: 2003, comme suit

$$\% \text{ Satisfaction du chapitre} = ((100\% \times \text{NPS}) + (50\% \times \text{NPPS}) + (0\% \times \text{NPNS})) / \text{NCE}$$

- Avec :
- NPS : Nombre de points satisfaisant
 - NPPS : Nombre de points peu satisfaisant
 - PNS : Nombre de points non satisfaisant
 - NCE : nombre de critères d'évaluation

Afin d'accroître la sécurité des denrées alimentaires depuis la production primaire jusqu'à la consommation finale, six programmes prérequis sont appliqués :

✓ Hygiène des locaux

PRP	PS	PPS	PNS	NCE	Résultats (%)
Extérieur du bâtiment	4	1	0	5	90
Intérieur du bâtiment	9	2	0	11	91
Installations sanitaires	5	1	1	7	79
Contrôle de la qualité de l'eau	6	0	0	6	100

Tableau 2 : Résultats de satisfaction de l'hygiène des locaux

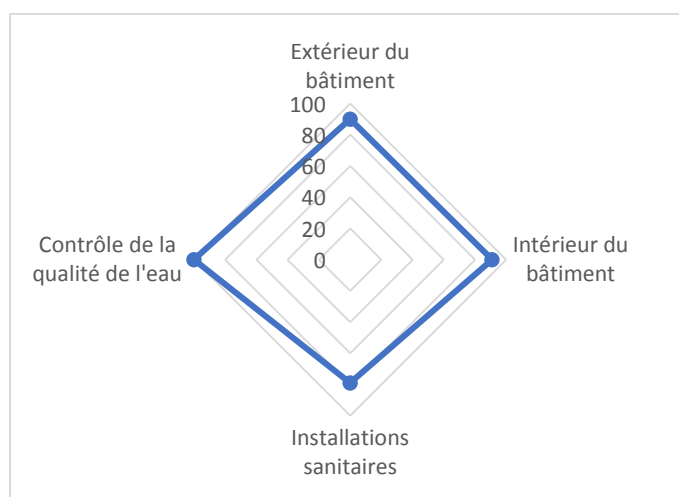


Figure 3 : Résultats de satisfaction de l'hygiène des locaux

➤ **Discussions des résultats obtenus :**

- Le bâtiment se situe dans une zone proche d'autres usines (d'olives, d'huile d'olives et des moulins) donc c'est une zone non exempte des fumées, poussières et d'odeurs désagréables.
- Dans la zone de traitement de la mélasse, le carrelage du sol est cassé et les joints sont mal nettoyés.
- L'éclairage n'est pas suffisant dans la zone de traitement de la mélasse.
- Les zones de transformation ne possèdent pas de pédiluves pour le lavage des chaussures. Les responsables, en ont déjà commandé et attendent la livraison.
- Certains sanitaires ne sont pas munis de savon et d'essuies mains à usage unique. Des sèche-mains sont à la disposition du personnel mais sont en panne.
- La température et la qualité de l'air sont deux paramètres bien contrôlés dans la zone de filtration de la crème et dans la zone d'emballage.

✓ **Hygiène relative au transport et entreposage**

PRP	PS	PPS	PNS	NCE	Résultats (%)
Transport	3	1	0	4	88
Entreposage	8	0	0	8	100

Tableau 3 : Résultats de satisfaction de l'hygiène relative au transport et entreposage

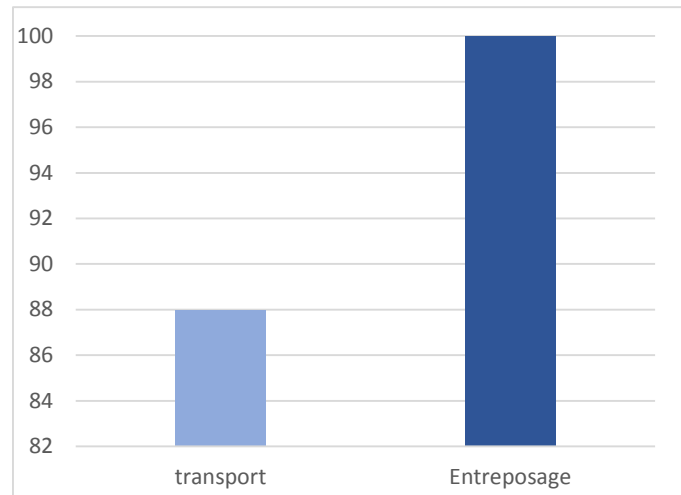


Figure 4: Résultats de satisfaction de l'hygiène relative au transport et entreposage

➤ **Discussions des résultats obtenus :**

- Les véhicules ne sont pas nettoyés après chaque transport. La fréquence de nettoyage dépend de l'état du moyen de transport (chaque 2-3 voyage)
- Pour l'entreposage, les produits sont séparés selon leur nature (matières premières, produits finis, matériaux d'emballage, produits chimiques non alimentaires, produits non conformes).

✓ **Hygiène des équipements et ustensiles**

PRP	PS	PPS	PNS	NCE	Résultats (%)
Conception générale et installation de l'équipement	6	0	0	6	100
Entretien de l'équipement	4	0	0	4	100

Tableau 4 : Résultats de satisfaction de l'hygiène des équipements et ustensiles

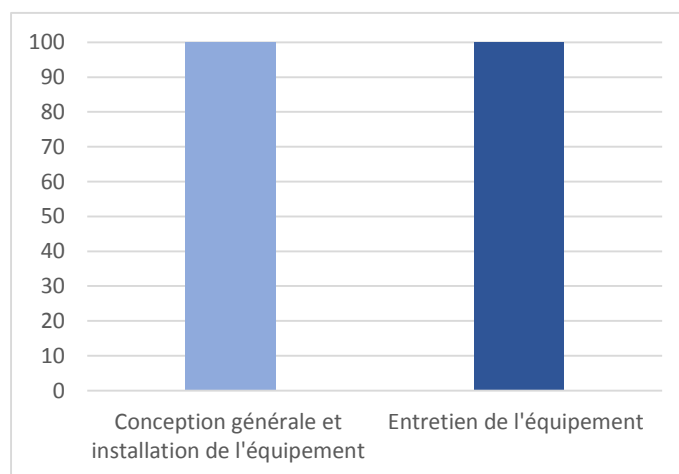


Figure 5 : Résultats de satisfaction de l'hygiène des équipements et ustensiles

➤ **Discussions des résultats obtenus :**

- Tous les équipements (cuves, filtres, racleurs...) subissent un CIP (Clean In Place) qui consiste à :

- Rinçage à l'eau
- Nettoyage avec la soude
- Désinfection :
 - ✓ TOPAX et P3 stérilisé : nettoyage normal
 - ✓ TREQUART : pour éliminer les levures sauvages
 - ✓ Acide nitrique : pour éliminer les coliformes totaux
- Rinçage à l'eau

✓ **Hygiène du personnel**

PRP	PS	PPS	PNS	NCE	Résultats (%)
Les personnes : leur état de santé	5	0	0	5	100
Formation à l'hygiène	2	0	0	2	100
Pratiques sanitaires	6	1	0	7	93
Hygiène vestimentaire	7	2	1	10	80
Flux du personnel	4	0	0	4	100

Tableau 5 : Résultats de satisfaction de l'hygiène du personnel

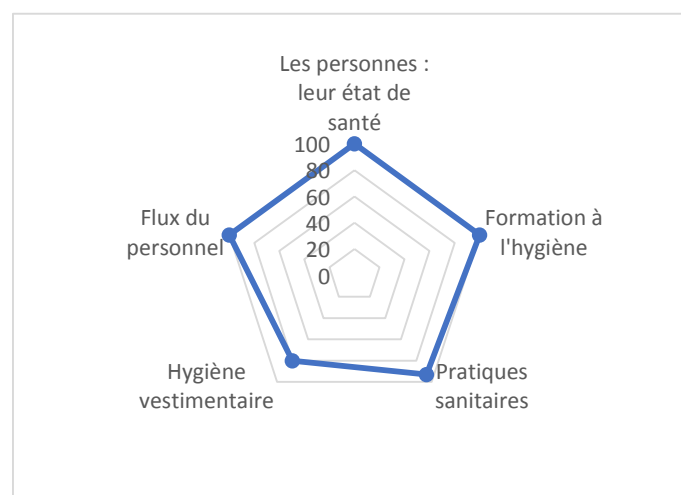


Figure 6 : Résultats de satisfaction de l'hygiène du personnel

➤ **Discussions des résultats obtenus :**

- Les bains désinfectants mis en place dans les zones de production sont testés à la réception pour vérifier leur efficacité.
- Il n'y a pas d'écriteaux incitant le personnel à se laver les mains avant d'entrer à la zone de transformation.
- Non-respect de quelques lois interne comme le port des alliances.
- Manque de vêtements de sécurité et accessoires à usage unique.
- Les vestiaires sont équipés d'armoires individuelles. Chaque armoire est séparée en deux parties pour séparer les effets personnels et les vêtements de travail.

✓ **Nettoyage et désinfection, analyses et lutte contre les nuisibles**

PRP	PS	PPS	PNS	NCE	Résultats (%)
Programme d'assainissement	5	0	0	5	100
Programme de lutte contre les nuisibles	3	0	0	3	100

Tableau 6 : Résultats de satisfaction de nettoyage et désinfection, analyses et lutte contre les nuisibles

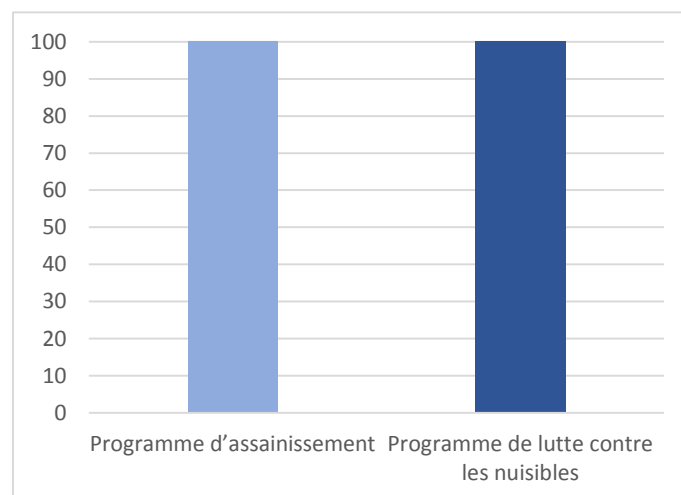


Figure 7 : Résultats de satisfaction de nettoyage et désinfection, analyses et lutte contre les nuisibles

➤ **Discussions des résultats obtenus :**

- Le laboratoire qualité s'occupe de prélever des échantillons des cuves à chaque étape de production pour vérifier l'efficacité du nettoyage du matériel. Des tests microbiologiques sont effectués et les précautions sont prises selon les résultats.

- Le programme de lutte contre les nuisibles consiste à utiliser les désinfectants cités ci-dessus pour limiter la contamination du matériel selon un plan /planning de nettoyage.
- Des précautions sont prises pour s'assurer de l'absence des insectes et ravageurs (raticides et insecticides installés dans toutes les parties de l'usine, à l'intérieur comme à l'extérieur).

✓ **Système de traçabilité et de retrait**

PRP	PS	PPS	PNS	NCE	Résultats (%)
Système de rappel	10	0	0	10	100
Identification et stockage de produits non conformes	2	0	0	2	100

Tableau 7 : Résultats de satisfaction de Système de traçabilité et de retrait

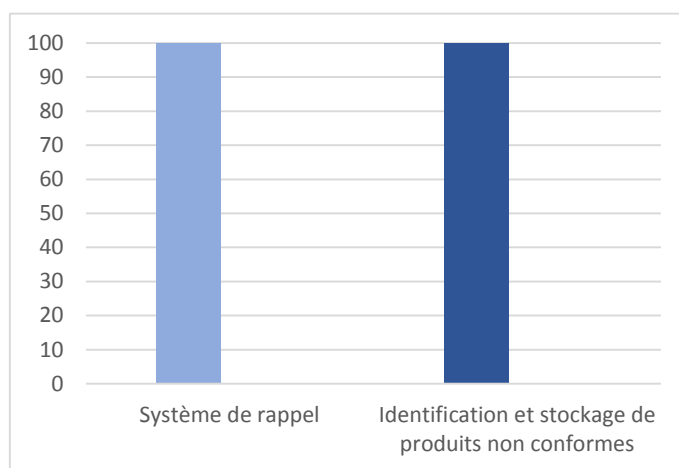


Figure 8 : Résultats de satisfaction de système de traçabilité et de retrait

➤ **Discussions des résultats obtenus :**

- L'identification des produits conformes et non-conformes est facilitée par des pancartes. Les lots non-conformes sont stockés dans des zones éloignées des autres zones de stockage et sont :
 - Vendus pour le bétail
 - Détruits si la contamination est grave

✓ Conclusion

PRP	PS	PPS	PNS	NCE	Résultats (%)
Hygiène des locaux	24	4	1	29	90
Hygiène relative au transport et entreposage	11	1	0	12	96
Hygiène des équipements et ustensiles	10	0	0	10	100
Hygiène du personnel	26	4	1	31	89
Nettoyage et désinfection, analyse et lutte contre les nuisibles	8	0	0	8	100
Système de traçabilité et retrait	12	0	0	0	100

Tableau 8 : Ensemble des résultats de satisfaction de la check-list des PRP

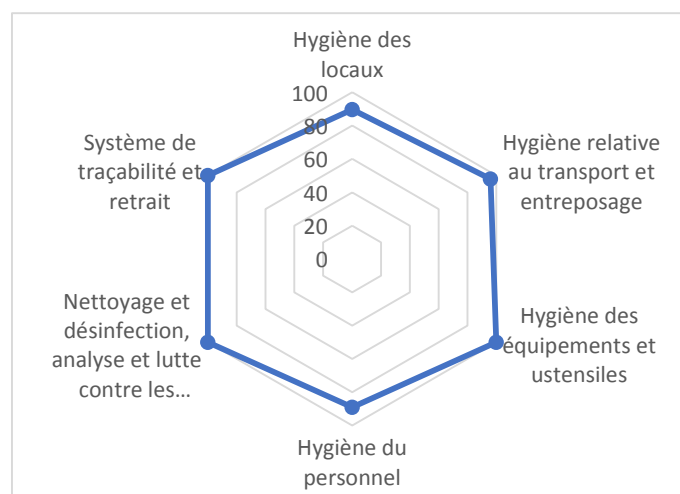


Figure 9 : Ensemble des résultats de satisfaction de la check-list des PRP

➤ Discussions des résultats obtenus :

- D'après ces résultats, on voit que LESAFFRE Maroc respect les règles et les Bonnes Pratiques d'hygiène. Toutefois, des points sensibles ont besoin d'être améliorés :

- L'installation des pédiluves
- L'installation de plus de projecteur dans la zone de traitement de la mélasse en les éloignant de la zone de production
- La réparation du carrelage dans la zone de traitement de la mélasse
- Vérification périodique de la disponibilité du savon, des essuies mains et du bon fonctionnement des sèche-mains
- Revue de la fréquence de nettoyage des moyens de transport

- La sensibilisation du personnel et respect les lois internes pour garantir la salubrité du produit et la sécurité du consommateur
- Fourniture de vêtements de sécurité pour les visiteurs (casques, chaussures) et d'accessoires à usage unique en quantité suffisante (coiffes, masques bucco-nasales...)

B- Plan HACCP

1- Constitution de l'équipe HACCP :

Les membres de l'équipe HACCP ont des responsabilités dans le succès de cette démarche. En effet, chaque membre doit :

- Participer à l'élaboration des règles de gestion, à la charte de fonctionnement et s'engager à les respecter ;
- Participer activement au travail du groupe ;
- Pratiquer le consensus actif.

Tableau 9 : Composition de l'équipe HACCP

Poste	Rôles
Directeur général	- Engagement moral et financier - Supervision des fonctions de production et de gestion de qualité - Supervision des actions de sensibilisation et de formation du personnel - Supervision du plan d'action HACCP et approbation de la documentation liée à la qualité - Décision des séances de réunion de l'équipe HACCP, afin de suivre l'état d'avancement du système ainsi que le manuel
Responsable management qualité (chef de l'équipe)	- Concevoir et négocier la politique QSE (qualité, sécurité, environnement) avec sa direction - Mettre en œuvre cette politique QSE et l'animer avec les responsables concernés - Veiller à la traçabilité et conformité des matières premières des installations, des bâtiments et des procédés par rapport aux cahiers des charges et aux normes en vigueur - Préparer, mettre en place la surveillance et les audits internes ainsi que les audits externes et ceux de fournisseurs - Enumération des dangers relevés à partir des résultats des analyses effectuées au sein du laboratoire, et des mesures préventives nécessaires pour les maîtriser - Collecte des données concernant les ingrédients, les conditions de stockage, la composition physicochimique
Responsable maintenance	- Identification des dangers en relation avec l'entretien et la maintenance des équipements de l'entreprise, et des mesures préventives nécessaires pour les maîtriser - Participation à l'établissement d'un système de surveillance des CCP - Participation à l'établissement d'un plan des actions correctives

Responsable logistique	- Identification des dangers liés à la logistique aussi bien pour les matières premières que pour le produit final - Participation à l'établissement des mesures de maîtrise opérationnelles
Responsable production	- Vérification des diagrammes de fabrication - Identification des dangers et des mesures préventives nécessaires pour les maîtriser - Participation à l'établissement d'un système de surveillance des CCP - Participation à l'établissement d'un plan des actions correctives
Responsable hygiène et sécurité	- Vérifier le bon déroulement des processus de nettoyage - Etablir les fiches de planification et de suivi - Etablir les procédures à suivre en cas d'incident et en informer le personnel
Coordonnateur	- Suggestion des changements dans l'équipe si nécessaire - Coordination du travail de l'équipe - Répartition du travail et des responsabilités - Présidence des réunions de sorte que les membres de l'équipe puissent exprimer librement leurs opinions et idées - Représentation de l'équipe HACCP auprès de la direction Remarque : à Lesaffre Maroc, le coordonnateur est le responsable management qualité

2- Diagramme de fabrication



Figure 10 : Diagramme de fabrication de la levure fraîche

3- Analyse des dangers

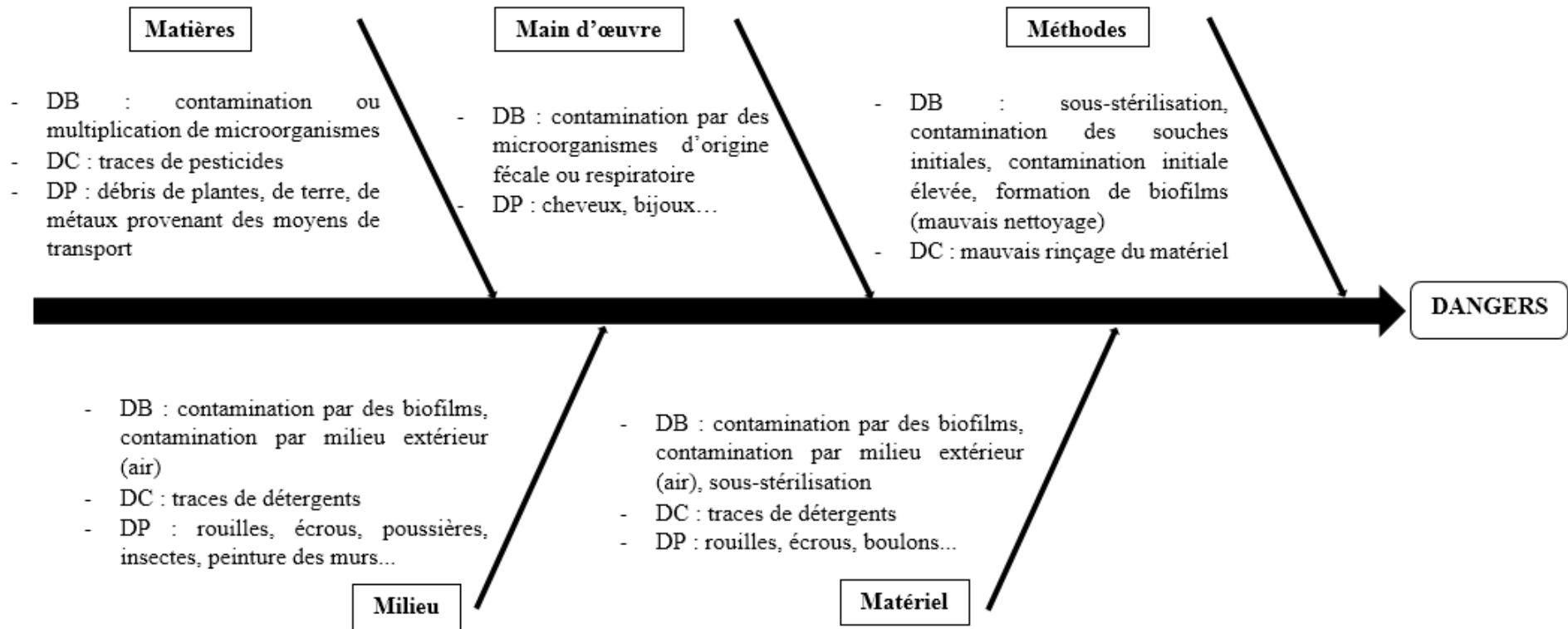


Figure 11 : Diagramme d'Ishikawa appliqué à toutes les étapes de la production de la levure fraîche

Etape		Nature du danger	Origine du danger	Causes
Matières premières :	- Réception et ensemencement de la souche	Biologique	✓ Matériel ✓ Main d'œuvre	✓ Contamination initiale du matériel (tubes) ou de la souche ✓ Non-respect de la température au cours du transport
	- Réception de la mélasse	Biologique	✓ Matière ✓ Matériel	✓ Contamination initiale de la mélasse ✓ Non-respect des BPH
		Chimique	✓ Matériel	✓ Gasoil camions ✓ Métaux lourds ✓ Produits de nettoyage des camions
		Physique	✓ Matériel ✓ Milieu ✓ Matière	✓ Débris de métaux des camions ✓ Insectes, écrous... ✓ Débris de végétaux
	- Réception des ingrédients (urée, phosphate, sulfate, sucre, vitamines...)	Biologique	✓ Matière ✓ Matériel (emballage)	✓ Emballage non stérilisé
		Chimique	✓ Milieu	✓ Contamination croisée (magasin de stockage de produits chimiques) ✓ Résidus de chlore de désinfection
		Physique	✓ Matériel	✓ Clous dans les palettes (trouant les sacs) ✓ Ravageurs, insectes ou cailloux dans les sacs de stockage
	- Réception de l'eau	Biologique	✓ Matière ✓ Matériel	✓ Sous-stérilisation de l'eau ✓ Sous traitement par la station de la RADEEF ✓ Contamination par les conduits d'eau (biofilms)
		Chimique	✓ Matière ✓ Milieu ✓ Matériel	✓ Chlore de traitement ✓ Détergents
		Physique	✓ Matière ✓ Matériel	✓ Poussières ✓ Calcaire des conduits
Traitement	- Stockage dans	Biologique	✓ Matériel	✓ Nettoyage insuffisant des cuves de stockage

de la mélasse	les tanks à mélasse		✓ Matériel ✓ Méthode	✓ Résidus des produits de nettoyage
		Chimique		
	- Filtration	Physique	✓ Matériel ✓ Matière	✓ Mauvaise filtration de la mélasse
	- Dilution	Chimique	✓ Milieu ✓ Matériel	✓ Eau de dilution contaminée par des substances chimiques
		Biologique	✓ Matériel ✓ Milieu	✓ Eau de dilution contaminée par des microorganismes
		Physique	✓ Matière	✓ Mauvaise filtration de la boue
	- Clarification	Physique	✓ Méthode ✓ Matière	✓ Passage des fragments des boues à travers le clarificateur (mélasse trop chargée en matières en suspension)
	- Stérilisation	Biologique	✓ Méthode	✓ Stérilisation insuffisante (Temps de séjour court ou basse température)
		Physique	✓ Matériel	✓ Boulons, écrous, rouilles...
	- Refroidissement	Physique	✓ Matériel ✓ Méthode	✓ Refroidissement insuffisant de la mélasse (Défaut au niveau de l'échangeur)
Stockage des matières premières		Biologique	✓ Méthode ✓ Milieu ✓ Matière	✓ Non-respect des températures de stockage ou des conditions d'humidité (probabilité de réhydratation des produits secs et développement des spores microbiennes) ✓ Multiplication des microorganismes
		Chimique	✓ Milieu ✓ Matériel	✓ Résidus de détergents (nettoyage du milieu) ✓ Pesticides, insecticides ...
		Physique	✓ Milieu	✓ Insectes, ravageurs, oiseaux ...
Régénération de la souche		Biologique	✓ Main d'œuvre ✓ Milieu	✓ Contamination due à un manque d'hygiène (respect obligatoire des BPH) ✓ Sous-stérilisation du laboratoire (par les UV)
Pré-fermentation		Biologique	✓ Milieu ✓ Matière	✓ Mauvais nettoyage des cuves (développement de nouvelles souches microbiennes) ✓ Ingrédients contaminés
		Chimique	✓ Matériel	✓ Traces de détergents (mauvais rinçage des cuves)
Levure mère		Biologique	✓ Milieu ✓ Matière	✓ Mauvais nettoyage des cuves (développement de nouvelles souches microbiennes) ✓ Ingrédients contaminés
		Chimique	✓ Matériel	✓ Traces de détergents (mauvais rinçage des cuves)

Séparation du moût de la crème (par centrifugation)		Biologique	✓ Matériel ✓ Matière	✓ Centrifugeuse contaminée
		Chimique	✓ Milieu ✓ Matériel	✓ Traces de détergents (mauvais rinçage de la centrifugeuse)
Stockage de la crème (levure mère)		Biologique	✓ Matière ✓ Main d'œuvre	✓ Non-respect de la chaine du froid (4-6°C), donc multiplication des microorganismes
Fermentation (levure commerciale)		Biologique	✓ Milieu ✓ Matière	✓ Mauvais nettoyage des cuves (développement de nouvelles souches microbiennes) ✓ Ingrédients contaminés
		Chimique	✓ Matériel	✓ Traces de détergents (mauvais rinçage des cuves)
Filtration (levure commerciale)		Biologique	✓ Matériel ✓ Milieu ✓ Main d'œuvre	✓ Air contaminé ✓ Mauvais nettoyage des filtres rotatifs ✓ Non-respect des BPH
		Chimique	✓ Matériel	✓ Résidus de soude ou d'acide nitrique de nettoyage
		Physique	✓ Milieu	✓ Poussière ✓ Boulons, écrous...
Conditionnement	- Malaxage	Biologique	✓ Matériel	✓ Développement de nouvelles souches microbiennes (à cause du mauvais nettoyage des cuves)
		Chimique	✓ Matériel	✓ Traces de détergents (mauvais rinçage des cuves)
	- Coupage	Physique	✓ Main d'œuvre ✓ Matériel	✓ Fil cassé ✓ Objets du personnel
		Biologique	✓ Matériel ✓ Milieu	✓ Emballage contaminé sous-traité ✓ Multiplication de microorganismes contaminants en cas d'élévation de température
	- Emballage	Chimique	✓ Matériel	✓ Coloration de la levure à cause de la migration de l'encre
		Physique	✓ Main d'œuvre ✓ Matériel ✓ Matière	✓ Bijoux ou affaires personnelles ✓ Débris de cartons
	- Détecteur de métaux	Physique	✓ Matériel ✓ Main d'œuvre	✓ Disfonctionnement du détecteur ✓ Retour des caisses non conformes à la ligne
Stockage des caisses		Biologique	✓ Milieu	✓ Non-respect de la chaîne de froid et de l'humidité relative

Tableau 10 : Analyse des dangers à toutes les étapes de la production de la levure fraîche

1- Evaluation et classement des dangers

Pour classer et évaluer un danger (CCP ou non), nous devons déterminer sa gravité GR et sa probabilité d'apparition PR pour calculer l'indice de criticité IC.

La gravité GR :

Cotation de la gravité	La gravité
1	Atteintes banales réversibles
2	Atteintes avec un effet néfaste réversible
3	Atteintes avec un effet néfaste irréversible nécessitant une intervention médicale
4	Atteintes avec un effet néfaste irréversible provoquant la mort

Tableau 11 : Cotation de la gravité

La Probabilité PR :

Cotation de l'apparition de la probabilité	La probabilité
1	Très faible >1 an
2	Faible entre 6 mois-1an
3	Elevée entre 1 mois-6 mois
4	Très élevée entre 1j-1 mois

Tableau 12 : Cotation de la probabilité

Le classement des dangers :

Constante K (IC)	Classement du danger
$1 < K \leq 4$	Acceptable
$4 < K \leq 8$	Mineur
$8 < K \leq 12$	Majeur
$12 < K \leq 16$	Critique

Tableau 13 : classement des dangers

} **Considérés comme CCP**
(Après réponse aux questions de l'arbre de décision (annexe 2))

Avec l'indice de criticité IC :

$$IC = K = PR * GR$$

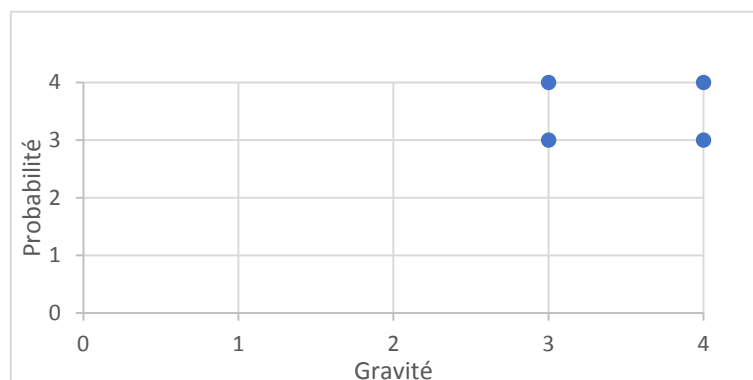


Figure 12 : Présentation de l'indice de criticité

Les points en bleu représentent les dangers majeurs et critiques considérés comme CCP.

4- Détermination des CCP :

Tableau 14 : Détermination des CCP

Etape	Nature du danger	Source (5 M)	PR	GR	IC = PR*GR	Classement du danger	Mesures de maitrise	Arbre de décision				CCP ou non
								Q1	Q2	Q3	Q4	
Réception de la Souche	Biologique	Matériel Main d'œuvre	2	3	6	Mineur	- Respect et vérification de la température de transport avec enregistrements - Respect du cahier de charges	-	-	-	-	Non
Réception de la MP	Biologique	Matière Matériel	4	1	4	Acceptable	- Traitement de la matière première avant utilisation - Cahier de charge avec le fournisseur	-	-	-	-	Non
	Chimique	Matériel	1	3	3	Acceptable	- Dosage des MP à la réception - Séparation des milieux de stockage des MP et des produits chimiques	-	-	-	-	Non
	Physique	Matériel Milieu Matière	4	1	4	Acceptable	- Filtration des matières premières - Détecteur de métaux	-	-	-	-	Non
Stockage de la MP	Biologique	Méthode Milieu Matière	4	2	8	Mineur	- Limiter la contamination de la MP - Vérifier le bon nettoyage des cuves du stockage	-	-	-	-	Non
	Chimique	Milieu Matériel	4	1	4	Acceptable	- Rinçage efficace des cuves	-	-	-	-	Non
	Physique	Milieu	2	2	4	Acceptable	- Mise en place d'un détecteur de métaux	-	-	-	-	Non

Traitement de la mélasse	Stockage	Biologique	Matériel	4	1	4	Acceptable	- Plan de nettoyage désinfection - BPH	-	-	-	-	Non
		Chimique	Matériel Méthode	1	3	3	Acceptable	- Bon rinçage des cuves	-	-	-	-	Non
	Filtration	Physique	Matériel Matière	1	3	3	Acceptable	- Mise e place d'un détecteur de métaux - Nettoyage fréquent et changement des filtres	-	-	-	-	Non
	Dilution	Chimique	Milieu Matériel	1	3	3	Acceptable	- Bon rinçage des cuves	-	-	-	-	Non
		Biologique	Matériel Milieu	4	1	4	Acceptable	- BPH	-	-	-	-	Non
		Physique	Matière	2	2	4	Acceptable	- Contrôle de la filtration de la boue - Vérification des filtres	-	-	-	-	Non
	Clarification	Physique	Méthode Matière	2	1	2	Acceptable	- Contrôle de la filtration de la boue - Vérification des filtres	-	-	-	-	Non
	Stérilisation	Biologique	Méthode	4	3	12	Majeur	- Limiter la contamination de la mélasse et la multiplication de la flore initiale - Respecter le couple temps ; température de stérilisation + volume stérilisé	Oui	Oui	-	-	OUI
		Physique	Matériel	2	1	2	Acceptable	- Contrôle de la filtration de la boue - Vérification des filtres	-	-	-	-	Non

	Refroidissement	Physique	Matériel Méthode	2	1	2	Acceptable	- Vérification des paramètres de refroidissement (temps et température)	-	-	-	-	Non
Régénération de la Souche		Biologique	Main d'œuvre Milieu	3	3	9	Majeur	- Fournir la température et le milieu nutritif idéaux pour la multiplication des cellules - Stérilisation de la salle d'ensemencement - Maitrise des BPH du laborantin	Oui	Non	Oui	Non	OUI
Pré-fermentation		Biologique	Milieu Matière	4	2	8	Mineur	- BPH - Plan nettoyage désinfection	-	-	-	-	Non
		Chimique	Matériel	1	3	3	Acceptable	- Bon rinçage des cuves	-	-	-	-	Non
Levure mère		Biologique	Milieu Matière	4	2	8	Mineur	- BPH - Plan nettoyage désinfection	-	-	-	-	Non
		Chimique	Matériel	1	3	3	Acceptable	- Bon rinçage des cuves	-	-	-	-	Non
Séparation du moût de la crème		Biologique	Matériel Matière	4	2	8	Mineur	- BPH - Plan nettoyage désinfection	-	-	-	-	Non
		Chimique	Milieu Matériel	1	3	3	Acceptable	- Bon rinçage des cuves	-	-	-	-	Non
Fermentation		Biologique	Matière Main d'œuvre	4	2	8	Mineur	- BPH - Plan nettoyage désinfection	-	-	-	-	Non
		Chimique	Milieu Matière	1	3	3	Acceptable	- Bon rinçage des cuves	-	-	-	-	Non
Stockage (refroidissement)		Biologique	Milieu Matériel	1	3	3	Acceptable	- Bon rinçage des cuves	-	-	-	-	Non
		Chimique						- Maitrise de la température (froid)					
Filtration		Chimique	Matériel	1	3	3	Acceptable	- Bon rinçage des cuves	-	-	-	-	Non

		Biologique	Matériel Milieu Main d'œuvre	4	2	8	Mineur	- BPH - Plan nettoyage désinfection - Filtration de l'air	-	-	-	-	Non
		Physique	Milieu	4	2	8	Mineur	- Plan nettoyage désinfection	-	-	-	-	Non
Conditionnement	Malaxage	Biologique	Matériel	4	2	8	Mineur	- BPH - Plan nettoyage désinfection	-	-	-	-	Non
		Chimique	Matériel	1	3	3	Acceptable	- Bon rinçage du malaxeur	-	-	-	-	Non
	Coupage	Physique	Main d'œuvre Matériel	1	3	3	Acceptable	- BPH - Respect du plan nettoyage désinfection	-	-	-	-	Non
		Biologique	Matériel Milieu	4	2	8	Mineur	- Désinfection de l'emballage	-	-	-	-	Non
	Emballage	Chimique	Matériel	3	2	6	Mineur	- Utilisation d'une encre alimentaire - Vérification de la migration de l'encre dans l'emballage	-	-	-	-	Non
		Encaissement	Physique	Main d'œuvre Matériel Matière	1	3	3	Acceptable	- Installation de détecteur de métaux - Elimination des lots défectueux	-	-	-	-
Détecteur de métaux		Physique	Matériel Main d'œuvre	3	2	6	Mineur	- Vérification du bon fonctionnement du détecteur	-	-	-	-	Non
Stockage produit fini		Biologique	Milieu	1	3	3	Acceptable	- Vérification de la température et de l'humidité de la pièce - Respecter la règle FIFO	-	-	-	-	Non

5- Plan de surveillance des CCP

CCP	Danger important	Mesures de maîtrise	Limite critique	Surveillance				Corrections / actions correctives
				Méthode	Fréquence	Responsable	Registre	
Stérilisation de la mélasse	Survie des micro-organismes à cause d'une mauvaise stérilisation de la mélasse ou d'une contamination initiale élevée	- Limiter la contamination de la mélasse et la multiplication de la flore initiale - Respecter le couple temps ; température de stérilisation + volume stérilisé	Barème spécifique de stérilisation suivant l'équation linéaire qui varie entre ces 2 points : (8 m ³ / h à 120 °C) et (16 m ³ / h à 130 °C)	Sur automate + Enregistrement manuel	Automate en continu et l'opérateur chaque heure	Automate + Opérateur	Fiche suiveuse + enregistrement continu sur PC	- Isoler le produit et le mettre sous réserve de contrôle - Faire appel au technicien de maintenance pour la réparation - Refaire la stérilisation - Suivre les résultats microbiologiques
Régénération	Contamination par des micro-organismes du milieu, matériel et de la main d'œuvre à cause du non-respect des BPH	- Respect des BPH - Fournir la température et le milieu nutritif idéaux pour la multiplication des cellules	-	Vérification de l'efficacité du nettoyage par des tests microbiologiques	Nettoyage après chaque manipulation	Opérateur	-	- Traitement de l'environnement par des rayonnements UV - Stérilisation du matériel et du milieu nutritif - Accrocher des écriteaux « Interdit d'entrer à toute personne étrangère au service », « port de masque, coiffe et blouse spéciale pour la manipulation »

Tableau 15 : plan de surveillance des CCP

C-Vérification du plan HACCP

1- Check-list HACCP (annexe 3)

Pour vérifier le plan HACCP de la société LESAFFRE MAROC, j'ai rédigé mon propre plan HACCP et j'ai vérifié son efficacité en le comparant au plan de la société par une checklist du système HACCP. [4]

Tableau 16 : Extrait de la check-list HACCP

Questions	S	PS	NS	Remarque
1. Application du système HACCP				
1.1. HACCP – Analyse des dangers				
Y a-t-il une évaluation des risques effectuée selon la méthode HACCP comme définie par le Codex Alimentarius ?	X			
L'évaluation des risques vise-t-elle à identifier et maîtriser les dangers qui pourraient porter atteinte à la sécurité sanitaire des produits fournis ?		X		Détecteur de verre dans la station d'emballage

2- Résultats et discussions de vérification du plan HACCP

En comparant le plan HACCP réalisé au cours du stage et celui de la société, j'ai remarqué que LESAFFRE MAROC maîtrise la majorité du système HACCP. Certaines exigences générales minimales sont mises en place comme :

- Identification et maîtrise des CCP ;
- Plan de surveillance ;
- Analyse complète des dangers microbiologiques à toutes les étapes de production ;
- Enregistrement de toutes les modifications et procédures ;
- Contrôle de l'hygiène et l'état des lieux ;
- Formation HACCP pour le personnel.

Pour répondre à ces exigences, la société a établi les outils de maîtrise et de prévention suivants :

- Détecteur de métaux ;
- double traitement de l'eau par la RADEEF et la société ;
- salle de régénération bien stérilisée par les UV ;
- Analyse annuelle des allergènes ;
- système CIP des cuves et machines ;
- test de migration de l'encre dans l'emballage demandé au fournisseur ;

- filtration de l'air dans des zones spécifiques comme la filtration de la crème ;
- respect de la règle FIFO ;
- lampes éloignées des lignes de fabrication...
- La stérilisation de la mélasse est déjà considérée comme un CCP et des mesures de maîtrise sont pris à ce niveau :
 - Limiter la contamination de la mélasse et la multiplication de la flore initiale
 - Respecter le couple temps ; température de stérilisation + volume stérilisé
- La régénération de la souche est considérée comme un CCP, car son indice de criticité est élevé (IC=9) et une non-conformité à ce niveau mène à un produit fini contaminé. Des mesures de maîtrise sont appliquées à ce niveau tel que la stérilisation du laboratoire par les UV, l'utilisation de la coiffe, la blouse, les masques et les gants à usage unique, ainsi que la stérilisation du plan de travail et du matériel.

Conclusion

L'HACCP est un système préventif de maîtrise qui comporte trois grandes phases:

- Connaissance parfaite du produit alimentaire;
- Analyse des dangers, définir des points critiques et les limites admissibles, dans le contexte de l'étude d'un danger donné;
- Vérification, documentation et adaptation permanente du système qui permet d'utiliser la méthode comme un outil pour améliorer la qualité.

L'objectif de mon travail durant le stage était de faire une vérification globale du système HACCP de la levure fraîche au sein de la société afin de détecter les non-conformités et de proposer des améliorations. Pour atteindre cet objectif j'ai :

Premièrement, vérifié la conformité des PRP de la société à l'aide d'une check-list. Après vérification, j'ai effectué une analyse des dangers pouvant survenir aux différentes étapes du processus de fabrication de la levure fraîche.

Le passage des dangers dans l'arbre de décisions m'a permis d'identifier 2 seuils points critiques pour la maîtrise (CCP). Ce sont des étapes nécessitant des mesures de maîtrise spécifiques afin d'éliminer ou de réduire les dangers à un niveau acceptable.

Ce stage à la société LESAFFRE Maroc, m'a permis de m'initier aux techniques de maîtrise et de contrôle de la qualité des denrées alimentaires, notamment la levure, et à changer ma perception sur les produits alimentaires et leur processus de fabrication qui s'est révélé très compliqué.

Bibliographie

- [1] Olivier Boutou, Management de la sécurité des aliments de l'HACCP à l'ISO 22000, AFNOR, 2006.
- [2] https://fr.wikipedia.org/wiki/Codex_Alimentarius
- [3] https://fr.wikipedia.org/wiki/Levure#Conditions_de_croissance
- [4] Norme Marocaine HACCP

Annexes

Annexe 1 : check-list des PRP

	Eléments des PRP	S	PS	NS	Observations
1	Hygiène des locaux				
1.1	Extérieur du bâtiment				
1.1.1	Usine située en zone exempte d'odeurs désagréables, fumées, poussières, terrains cultivés		X		Présence d'usines (de production d'olives et huiles) dans le périmètre
1.1.2	Absence de dépôts d'ordures autour du périmètre ou d'eaux stagnantes	X			
1.1.3	Zone non sujette aux inondations	X			
1.1.4	Les voies d'accès et les aires à proximité sont carrossables	X			
1.1.5	Système de drainage approprié	X			
1.2	Intérieur du bâtiment				
1.2.1	Conception et construction, organisation rationnelle des locaux				
1.2.1.1	Matériaux des planchers, murs, plafonds sont durables, lisses, faciles à nettoyer		X		Zone de traitement de la mélasse : carrelage du sol cassé, joints sals ; possibilité de formation de biofilms. Accumulation de l'eau dans les fissures et trous : <i>L.monocytogenes</i> . Nettoyage difficile.
1.2.1.2	Les murs ont une couleur claire	X			
1.2.1.3	La pente des planchers est suffisante pour permettre l'écoulement des liquides vers des renvois à siphon	X			
1.2.1.4	Les portes ont une surface lisse, non absorbante	X			
1.2.1.5	Eclairage suffisant dans tout le bâtiment		X		Insuffisance des projecteurs (zone de traitement de la mélasse)
1.2.1.6	Ampoules et appareils d'éclairage sont protégés pour qu'ils ne contaminent pas les aliments s'ils se brisent	X			
1.2.1.7	Bâtiment ventilé de façon à ce que la chaleur, vapeur odeur et condensation ne s'accumulent pas	X			
1.2.1.8	Dans les zones sensibles à la contamination microbiologique, une pression d'air positive est maintenue	X			
1.2.1.9	L'égout des toilettes ne doit pas traverser les aires de travail	X			
1.2.1.10	Les contenants des déchets sont clairement désignés et sont de type étanche	X			
1.2.1.11	Séparation physique et opérationnelle des activités incompatibles	X			
1.2.1.12	Les locaux devraient être conçus selon le principe de « marche en avant », les opérations de travail successives doivent assurer une progression du produit vers l'avant, sans retour en arrière, du moins élaboré vers le plus élaboré, du moins sain vers le plus sain, du plus fragile vers le moins fragile.	X			
1.3	Installations sanitaires				
1.3.1	Toilettes, cafétérias et vestiaires				
1.3.1.1	Les toilettes, cafétérias et vestiaires sont séparés des zones de transformation, et ne s'ouvrent pas directement sur ces dernières	X			

1.3.1.2	Les portes des toilettes sont claires, lisses, lavables	X			
1.3.1.3	Le nombre des toilettes est proportionnel au nombre d'employés	X			
1.3.2	Installations pour lavage des mains, aménagements sanitaires et assainissement d'équipements				
1.3.2.1	Les toilettes sont munies d'installation de lavage des mains distribuant de l'eau potable, du savon liquide, des essuies mains à usage unique ou des sèche mains, munis de poubelles faciles à nettoyer		X		Pas d'essuies mains à usage unique et de savon dans certains sanitaires
1.3.2.2	Les zones de transformation comportent des installations de lavage des chaussures			X	pédiluves en cours d'installation
1.3.2.3	Les zones de transformation sont munies de lavabos à robinet activés par un système non manuel	X			
1.3.2.4	Présence d'installations d'assainissement pour les équipements	X			
1.4	Contrôle qualité de l'eau				
1.4.1	Utilisation de l'eau potable froide et chaude dans les zones de transformation, manutention, emballage et entreposage des aliments	X			
1.4.2	Présence d'installations de stockage et distribution d'eau qui assurent la protection contre la contamination	X			
1.4.3	L'eau alimentant les chaudières et toute eau soumise à un traitement chimique font l'objet d'un suivi et d'un contrôle de façon à obtenir la concentration voulue et à éviter toute contamination. Les dossiers sur le traitement de l'eau comprennent les informations suivantes : mode de traitement, site d'échantillonnage, résultats d'analyse, analystes et date	X			2 traitements : la RADEEF et LESAFFRE Etapes : filtration membrane => filtration charbon => acide sulfurique => filtre à pression (osmose) => résine => filtre à sable
1.4.4	Pas d'intercommunication entre les réseaux d'eau potable et non potable	X			
1.4.5	Si les filtres sont utilisés, ils sont maintenus en bon état et sont bien entretenus d'une manière hygiénique	X			Lavage automatique des filtres
1.4.6	- Un approvisionnement en eau potable doit être disponible chaque fois que nécessaire pour assurer la sécurité et la salubrité des produits alimentaires. Elle provient du réseau public ou d'une autre source après traitement approprié - La quantité de l'eau et de la vapeur qui est en contact avec les aliments doit être régulièrement surveillée et ne doit pas présenter de risque pour la sécurité du produit	X			2ème point : vérifié ; présence de vannes d'échangeurs qui s'ouvrent automatiquement en cas d'augmentation de température de la crème dans chaque fermenteur => maintient la température 35°C et refroidit les cuves
2	Hygiène relative au transport et entreposage				
2.1	Transport				
2.1.1	Véhicules de transport				
2.1.1.1	Inspection des véhicules à la réception et avant chargement	X			
2.1.1.2	Les véhicules sont nettoyés après chaque transport		X		Fréquence de nettoyage modifiée, selon les produits transportés
2.1.1.3	Les véhicules ne sont pas destinés au transport de produits non alimentaires	X			
2.1.2	Contrôle de la température				
2.1.2.1	La température de transport ne présente aucun risque d'altération ou de détérioration des ingrédients et des produits finis	X			
2.2	Entreposage				

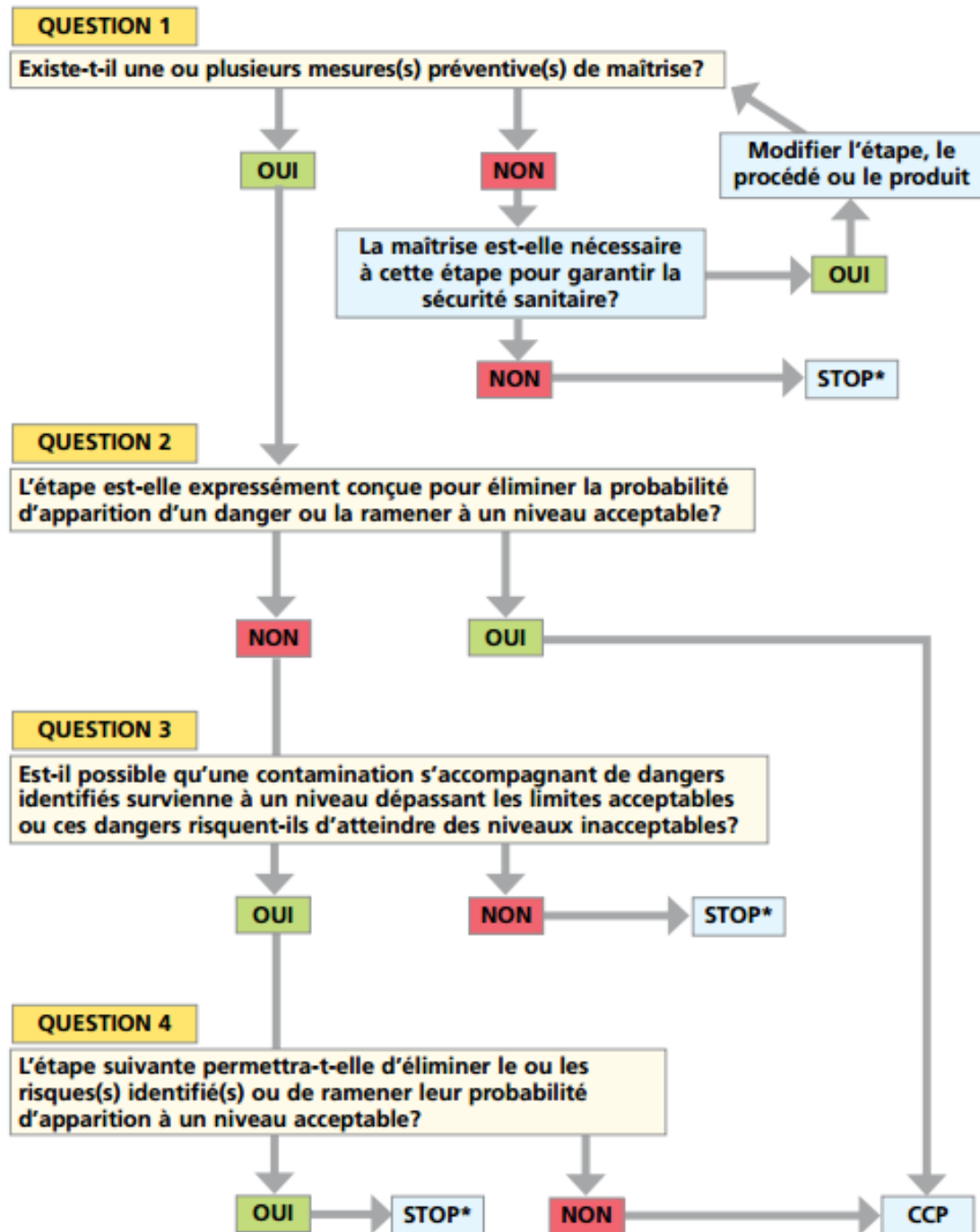
2.2.1	Ingrédients et matériaux d'emballage				
2.2.1.1	Les ingrédients congelés sont entreposés à une température ne présentant aucun risque de dégel, le frigo est doté de moyens de vérification	X			
2.2.1.2	Les ingrédients et matériaux d'emballage sont manipulés et entreposés de manière à prévenir tout dommage et toute contamination	X			
2.2.2	Produits chimiques non alimentaires				
2.2.2.1	Les produits chimiques sont entreposés dans un lieu sec	X			
2.2.2.2	Les produits chimiques sont entreposés dans des zones ne présentant aucun risque de contamination croisée avec les aliments ou des surfaces alimentaires et des matériaux d'emballage	X			
2.2.2.3	Les produits chimiques sont entreposés dans des contenants propres ou bien étiquetés	X			Chambre isolée, sèche
2.2.2.4	Les produits chimiques sont distribués et manipulés uniquement par des personnes autorisées à la faire	X			
2.2.3	Entreposage des produits finis				
2.2.3.1	Les produits finis sont entreposés dans des conditions propres à prévenir toute détérioration	X			
2.2.3.2	Les produits retournés, non conformes ou suspects sont entreposés dans une zone distincte	X			
3	Hygiène des équipements et ustensiles				
3.1	Conception générale et installation de l'équipement				
3.1.1	Les matériaux des équipements et ustensiles résistent à la corrosion	X			
3.1.2	Les surfaces alimentaires sont non absorbantes, lisses, non toxiques, inaltérables et résistent à des nettoyages répétés	X			
3.1.3	L'équipement est accessible au nettoyage, l'assainissement, l'entretien et l'inspection	X			
3.1.4	L'équipement doit toujours être propre et conforme au programme d'assainissement	X			
3.1.5	Les équipements pour matières non comestibles ne sont pas utilisés pour les matières comestibles	X			
3.1.6	S'il y a lieu, l'équipement est muni d'un dispositif d'évacuation vers l'extérieur pour prévenir toute condensation excessive	X			
3.2	Entretien de l'équipement				
3.2.1	Etalonnage de l'équipement				
3.2.1.1	Une liste de tous les dispositifs de contrôle doit être élaborée en indiquant à quoi ils servent ainsi que les méthodes d'étalonnage	X			
3.2.1.2	L'établissement doit indiquer la fréquence d'étalonnage et le nom de la personne responsable	X			
3.2.2	Entretien de l'équipement				
3.2.2.1	L'opérateur a mis en place un programme d'entretien préventif efficace qui assure le bon fonctionnement de l'équipement susceptible d'altérer la salubrité des aliments, qui est respecté et qui ne crée aucun danger physique ou chimique. Ce programme inclut notamment ce qui suit : - Une liste de l'équipement nécessitant un entretien régulier, - Les procédures et les fréquences d'entretien : inspection de l'équipement, ajustement et remplacement des pièces conformément au	X			

	manuel du fabricant ou à un document équivalent ou, encore, en fonction de conditions d'exploitation susceptibles d'affecter l'état de l'équipement - La raison de l'activité.				
3.2.2.2	L'établissement doit avoir des enregistrements du remplacement de pièces	X			
4	Hygiène du personnel				
4.1	Les personnes : leur état de santé				
4.1.1	Le personnel doit être contrôlé médicalement à son embauche	X			
4.1.2	Le personnel doit être contrôlé médicalement au moins une fois par an	X			
4.1.3	Le personnel doit être contrôlé médicalement après un arrêt de travail supérieur à 6 mois	X			
4.1.4	Disposition d'une infirmerie séparée des locaux de fabrication	X			
4.1.5	Disposition d'une armoire à pharmacie fermée à clé, régulièrement contrôlée et approvisionnée	X			
4.2	Formation à l'hygiène				
4.2.1	Disposition d'un programme de formation en matière d'hygiène pour le personnel	X			
4.2.2	Toute personne destinée à la zone de transformation doit être sensibilisée en matière d'hygiène	X			
4.3	Pratiques sanitaires				
4.3.1	Les maladies infectieuses				
4.3.1.1	Le personnel en contact avec le produit ou les surfaces alimentaires doit déclarer toute infection cutanée ou maladie infectieuse	X			
4.3.2	Blessures				
4.3.2.1	Le personnel en contact avec le produit ou surface alimentaire doit déclarer toute plaie ouverte	X			
4.3.3	Lavage des mains				
4.3.3.1	Le personnel de production doit se laver les mains avant de se mettre au travail	X			
4.3.3.2	Le personnel doit se laver les mains après utilisation des toilettes	X			
4.3.3.3	Le personnel doit se laver les mains après la pause	X			
4.3.3.4	Mise à la disposition des employés d'un bain désinfectant après lavage des mains	X			Bains désinfectants testés à la réception
4.3.3.5	Présence d'écriteaux incitant le personnel à se laver les mains		X		Pas d'écriteaux mais le personnel ne peut entrer à la zone de transformation qu'après lavage des mains
4.3.4	Conduite du personnel				
4.3.4.1	Interdiction de nourriture, gomme, tabac, bijoux, et effets personnels dans la zone de transformation		X		Tabac, alliances
4.3.4.2	Absence de pratiques antihygiéniques	X			
4.3.4.3	Le respect des règles d'hygiène doit être contrôlé fréquemment	X			
4.4	Hygiène vestimentaire				
4.4.1	Vêtements de travail				
4.4.1.1	Prévoir des vêtements de protection pour les visiteurs		X		Manque de casques et chaussures de sécurité
4.4.1.2	Toute personne entrant dans la zone de transformation doit porter des vêtements de protection (blouse, coiffe, chaussures de protection)	X			
4.4.1.3	Les vêtements de travail doivent être adaptés au	X			

	poste de travail				
4.4.1.4	Les vêtements de protection doivent être en nombre suffisant pour permettre un changement adapté aux activités	X			
4.4.1.5	Les chaussures doivent être nettoyées à chaque entrée dans la zone de transformation			X	Installation en cours des pédiluves
4.4.1.6	Une fréquence minimale de change de vêtements doit être fixée pour chaque poste	X			2 fois par semaine
4.4.2	Accessoires				
4.4.2.1	Les accessoires à usage unique doivent être en quantité suffisante		X		Coiffes
4.4.2.2	Des gants et masques bucco-nasales doivent être à la disposition des employés quand il est nécessaire	X			
4.4.3	Entretien du linge				
4.4.3.1	La manipulation du linge sale doit se faire en dehors des zones à risques	X			Des sociétés d'occupent de récupérer le linge sale et de le nettoyer en dehors des zones de production
4.4.3.2	Il ne doit pas avoir de croisement ou contact entre le linge propre et le linge sale	X			
4.5	Flux du personnel				
4.5.1	Vestiaires				
4.5.1.1	Les effets personnels doivent être séparés des vêtements de travail dans les armoires	X			
4.5.2	Personnel hors production				
4.5.2.1	Le personnel hors production doit être sensibilisé aux règles d'hygiène	X			
4.5.2.2	Le personnel hors production doit réduire au maximum ses déplacements	X			
4.5.3	Organisation des postes de travail				
4.5.3.1	Une différenciation des activités doit être possible par le choix des couleurs des vêtements	X			
5	Nettoyage et désinfection, analyse et lutte contre les nuisibles				
5.1	Programme d'assainissement				
5.1.1	Etablir un programme d'assainissement				
5.1.1.1	L'établissement doit établir des procédures d'assainissement de tout ce qui risque de nuire à la salubrité des aliments	X			
5.1.1.2	Les installations et équipements doivent être assainis après chaque utilisation	X			Programme CIP
5.1.1.3	Le programme doit préciser les procédures d'assainissement à suivre au responsable de nettoyage	X			
5.1.1.4	Les grosses pièces d'équipements doivent être démontées pour le nettoyage	X			
5.1.2	Respect du programme				
5.1.2.1	L'efficacité du programme de nettoyage doit être contrôlée par des prélèvements microbiologiques sur sites, et par inspection sensorielle des zones et de l'équipement	X			
5.2	Programme des luttes contre les nuisibles				
5.2.1	Etablir un programme de lutte contre les nuisibles				
5.2.1.1	L'établissement doit avoir par écrit un programme de lutte contre les nuisibles	X			
5.2.1.2	Les aliments et équipements doivent être protégés de toute contamination par les produits chimiques utilisés	X			

5.2.2	Respect du programme				
5.2.2.1	L'efficacité du programme doit être contrôlée en inspectant les zones pour s'assurer de l'absence des insectes et ravageurs	X			
6	Système de traçabilité et retrait				
6.1	Système de rappel				
6.1.1	Tout produit doit être identifié à l'aide de la date de production ou d'un code d'identification de lot	X			
6.1.2	Le codage de produits doit être utilisé et expliqué dans le programme écrit de rappel	X			
6.1.3	Les relevés de distribution des produits finis doivent être conservés pendant une période supérieure à la durée de conservation des produits	X			
6.1.4	L'établissement doit conserver un dossier des plaintes se rapportant à l'hygiène et à la salubrité	X			
6.1.5	L'établissement doit dresser une liste des membres de l'équipe de rappel avec leurs numéros au travail et à domicile	X			
6.1.6	Le rôle et les responsabilités de chaque membre de l'équipe doivent être clairement définis	X			
6.1.7	Le programme doit décrire étape par étape les procédures à suivre lors d'un rappel	X			
6.1.8	Le programme doit définir les moyens de communication pour rechercher et récupérer les produits à rappeler	X			
6.1.9	Le programme doit définir les moyens mis en œuvre pour aviser les consommateurs touchés	X			
6.1.10	Le programme doit décrire les mesures de maîtrise de ce qui sera fait des produits rappelés	X			
6.2	Identification et stockage de produits non conformes				
6.2.1	Chaque lot de produits non conformes doit être facilement repérable	X			
6.2.2	Le stockage des lots non conformes doit se faire dans un emplacement séparé des autres zones de stockage	X			Lots non-conformes non jetés : ⇒ Vendus pour le bétail ⇒ Détruits si contamination grave

Annexe 2 : Arbre de décision



Annexe 3 : check-list HACCP

Questions		S	PS	NS	Remarque
1. Application du système HACCP					
1.1. HACCP – Analyse des dangers					
Y a-t-il une évaluation des risques effectuée selon la méthode HACCP comme définie par le Codex Alimentarius ?		X			
L'évaluation des risques vise-t-elle à identifier et maîtriser les dangers qui pourraient porter atteinte à la sécurité sanitaire des produits fournis ?		X			
Est-ce que toutes les activités de l'opérateur sont couvertes par le cadre du HACCP ?		X			
1.2. Conditions préalables					
Des exigences générales minimales sont-elles établies par écrit, efficaces et mise en œuvre ?		X			Identification et maîtrise des CCP, plan de surveillance, analyse complète des dangers microbiologiques à toutes les étapes de production, enregistrement de toutes les modifications et procédures, contrôle de l'hygiène et l'état des lieux, formations HACCP pour le personnel...
1.3. Equipe HACCP					
L'opérateur a-t-il nommé une équipe HACCP pour produire un plan HACCP efficace ?		X			
Cette équipe comprend-elle les éléments suivants:					
	Du personnel provenant de toutes les opérations et fonctions pertinentes de l'entreprise ?	X			
	Au moins une personne ayant une formation HACCP manifestement efficace ?	X			
La composition de l'équipe HACCP et les compétences de ses membres sont-elles décrites ?		X			
1.4. Spécifications du produit					
Les spécifications écrites des produits commercialisés sont-elles disponibles ?		X			
Ces descriptions/caractéristiques écrites incluent-elles les éléments suivants:					
	- Caractéristiques analytiques ?	X			
	- Information précise sur le produit fourni ?	X			
	- Origine/source ?	X			
	- Tout traitement de l'ingrédient alimentaire ?	X			

	- Toutes caractéristiques spéciales pouvant affecter ou restreindre le potentiel d'utilisation ?	X			
	- Dangers ou limitations pour une utilisation prévue lorsque celles-ci s'appliquent ?	X			
1.5. Processus d'achat					
L'opérateur respecte-t-il les exigences d'achat ? Une évaluation interne des risques fondée sur les principes HACCP est-elle effectuée par l'opérateur avant l'achat ?		X			
L'opérateur a-t-il établi des critères pour la sélection, l'évaluation et la réévaluation d'un fournisseur ?		X			
1.6. Définition des étapes du processus					
L'équipe HACCP a-t-elle identifié et enregistré toutes les étapes impliquées dans ses activités ?		X			
Tous les processus sont-ils documentés dans le diagramme des opérations ? Ainsi que les activités externalisées ?		X			
Le diagramme des opérations est-il représentatif de la situation actuelle ?		X			
Les changements dans les opérations ont-ils été identifiés et les registres tenus ?		X			
Les changements dans les opérations ont-ils été examinés, vérifiés et validés, et approuvés en vertu du plan HACCP avant leur mise en œuvre ?		X			
1.7. Analyse des risques / Identification (Codex principe 1)					
Les risques chimiques, physiques ou microbiologiques ont-ils été identifiés, classés, évalués, enregistrés et documentés ?		X			
Y a-t-il eu une analyse des risques réalisée pour chaque produit sur une base annuelle ?		X			
Des mesures de contrôle ont-elles été prises à chaque étape du processus pour éliminer ou réduire à un niveau acceptable ces dangers afin d'assurer une production saine des produits FOOD ou FEED ?		X			
1.8. Détermination des points critiques (Codex principe 2)					
Les CCP (Points de Contrôle Critiques) ont-ils été identifiés dans l'étude ?		X			
Les CCP ont-ils été enregistrés dans le plan HACCP ?			X		Régénération de la souche considérée comme CCP
1.9. Etablissement des limites critiques (Codex Principe 3)					
Les seuils critiques des CCP ont-ils été fixés pour tous les risques ?		X			
Les seuils critiques ont-ils été fixés à des niveaux suffisants pour assurer la sécurité sanitaire des produits FOOD ou FEED ?		X			
Y a-t-il un système permanent de suivi des évolutions réglementaires pouvant affecter la conformité de ces limites critiques ?		X			
1.10. Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP (Codex Principe 4)					

Les CCP sont-ils surveillés afin d'assurer que les risques identifiés restent sous contrôle ?	X			
La surveillance est-elle mise en œuvre conformément à un calendrier documenté ?	X			
Les résultats sont-ils enregistrés ?	X			
1.11. Actions préventives et correctives (Codex Principe 5)				
Des mesures correctives adaptées, rapides et efficaces ont-elles été prises lorsque l'information a montré que les risques sont en dehors des limites critiques ?	X			Plan de nettoyage et désinfection
Les actions correctives ont-elles permis de corriger les causes et les conséquences du problème ?	X			
Les actions correctives et les vérifications ont-elles été enregistrées ?	X			
1.12. Vérification du système HACCP (Codex Principe 6)				
Une vérification/revue complète du système HACCP est-elle effectuée au moins une fois par an ?	X			
Cette vérification inclut-elle tous les prérequis établis comme part du plan HACCP ?	X			
L'équipe HACCP a-t-elle procédé à des examens réguliers du système HACCP pour vérifier si les exigences du plan HACCP sont respectées ?	X			
Les modifications des plans HACCP ont-elles été enregistrées, documentées et dûment mis en œuvre dans le plan HACCP ?	X			
L'opérateur a-t-il réalisé un audit interne par an et veillé à ce que les non-conformités aient été traitées par des mesures correctives ?	X			
1.13. Documentation (Codex Principe 7)				
L'opérateur a-t-il établi un système de documentation ?	X			
Le système de communication contient-il:				
	- Les documents HACCP, faisant référence à chacune des étapes formant le plan HACCP?	X		
	- Les dossiers cités dans le plan HACCP?	X		
Tous les documents et dossiers produits dans le cadre du système HACCP sont-ils stockés et archivés pour une période de temps appropriée?	X			