Université Sidi Mohammed Ben Abdellah
Faculté des Sciences et Techniques
www.fst-usmba.ac.ma

Année Universitaire : 2014-2015

Filière ingénieurs
Industries Agricoles et Alimentaires

Mémoire de projet de fin d'étude

*****

Etablissement d'un manuel HACCP pour le produit vinaigre au sein de la société VCR-Sodalmu

Réalisé par:

CHAHID Hamza

Encadré par:

- BENCHAKROUNE Saad, VCR-Sodalmu
- MISBAHI Khalid, FST Fès

Présenté le 29 Juin 2015 devant le jury composé de:

- Pr. A. TAZI
- Pr. J. HAZM

Stage effectué à : Vinaigreries Chérifiennes Réunies - Sodalmu

Faculté des Sciences et Techniques - Fès
B.P. 2202 – Route d'Imouzzer – FES
212 (0)5 35 60 29 53 Fax : 212 (0)5 35 60 82 14

DEDICACE

A ALLAH *Tout Puissant, qui m'a accordé santé, force et courage pour la rédaction de ce mémoire,*

A ma Mère et à mon Père, *Aucune dédicace ne saurait exprimer mon grand amour, mon estime, ma vive gratitude, mon attachement et ma profonde affection.*
Je ne saurais et je ne pourrais vous remercier pour tous ce que vous avez faits pour moi, et ce que vous faites jusqu'à présent. Que dieu vous protège

A toute ma famille *avec tous mes souhaits pour une vie prospère*

A tous mes professeurs, *leur générosité et leur soutien m'oblige de leurs témoigner mon profond respect et ma loyale considération*

A ma chère Jinane Mazhar *pour sa présence et son soutien*

A ma chère 6ème promotion IAA *et à toutes les promotions de cycle ingénieur de la FST Fès*

A tous ceux qui me sont très chers

Hamza Chahid

REMERCIEMENT

Avant de commencer la présentation de ce travail, je profite de l'occasion pour remercier toutes les personnes qui ont contribué de prés ou de loin à la réalisation de ce projet de fin d'études.

*Je tiens à exprimer mes vifs remerciements pour mon grand et respectueux professeur, **M. Khalid Misbahi**, d'avoir accepté de m'encadrer pour mon projet de fin d'études, ainsi que son soutien, ses remarques pertinentes et son encouragement.*
Veuillez trouver ici, l'expression de ma respectueuse admiration pour vos qualités humaines et professionnelles.

*Je remercie **M. Alj Mehdi**, Directeur de la Société vinaigreries chérifiennes réunies-Sodalmu, de m'avoir accueillie au sein de son entreprise.*

*Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance et toutes mes pensées de gratitude à **M. Saad Benchakroune**, responsable de production vinaigre, qui m'a accompagné de près durant tout ce travail, pour sa disponibilité, pour la confiance qu'il a su m'accorder et les conseils précieux qu'il m'a prodigués tout au long de la réalisation de ce projet. Mes remerciements vont aussi à tout le staff de VCR-Sodalmu pour les moments de bonheur qu'il m'a fait vivre tout au long de la période de stage.*

*Je remercie **Pr. Hazm et Pr. Tazi** pour l'intérêt que vous avez bien voulu porter à ce travail en acceptant d'être parmi le jury. Je vous prie d'accepter l'expression de mon profond respect.*

*Ces remerciements ne seraient pas complets sans une pensée à l'ensemble de **personnel pédagogique et administratif** de la filière IAA de la Faculté des Sciences et Techniques Fès, qu'il trouve là l'expression de ma sincère gratitude.*

*Je remercie aussi **mes parents**, **mes frères**, ma **famille** et tous **mes proches** et **amis**, qui m'ont aidé et toujours soutenu et encouragé au cours de la réalisation de ce mémoire.*

*Je tiens à la fin de ce travail à remercier **ALLAH** le tout puissant de m'avoir donné la foi et de m'avoir permis d'en arriver là.*

GLOSSAIRE

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

Agrément Sanitaire : Il s'agit d'un document attestant que l'établissement ou l'entreprise concerné répond aux conditions d'hygiène fixées par la réglementation en vigueur et qu'il dispose d'un système d'autocontrôle basé sur le système HACCP ou tout système équivalent.

CCP point critique pour la maîtrise : étape à laquelle une mesure de maîtrise peut être appliquée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires ou le ramener à un niveau acceptable ;

Correction : action visant à éliminer une non-conformité détectée ;

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

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

PRP (programme pré requis) : conditions et activités de base nécessaires pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sûrs et de denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine ;

PRP opérationnel (programme pré requis opérationnel) : PRP identifié par l'analyse des dangers comme essentiel pour maîtriser la probabilité d'introduction de dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires et/ou de la contamination ou prolifération des dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires dans le(s) produit(s) ou dans l'environnement de transformation ;

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

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

Vérification : confirmation, par des preuves tangibles, que les exigences spécifiées ont été satisfaites ;

LISTE DES ABREVIATIONS

- **ONSSA** : Office National de Sécurité Sanitaire des Produits Alimentaires
- **VCR-Sodalmu** : Vinaigreries Chérifiennes Réunies - Sodalmu
- **HACCP** : Hasard Analysis Critical Control Point= Analyse des dangers – points critiques pour leur maîtrise
- **NF V 01-006** : Norme Française Version 01-006
- **°AC** : Degré Acide Acétique = unité de mesure du pourcentage de l'acide acétique dans le vinaigre
- **°GL** : Degré Gay-Lussac = unité de mesure de l'alcool dans une solution
- **%V/V** : Pourcentage volume par volume
- **BPF** : Bonnes Pratiques de Fabrication
- **PRP** : Programmes Pré-requis ou bien programmes préalables
- **CCP** : Critical Control Point = point critique pour la maîtrise
- **PRPO** : Programme préalable opérationnel
- **PASA** : Programme d'amélioration de la salubrité des aliments
- **PMS** : Plan de Maîtrise Sanitaire
- **5M** : Matière, Matériel, Méthode, Main d'œuvre, Milieu = Diagramme de causes et effets
- **BPH** : Bonnes Pratiques d'hygiènes
- **PET** : Polyéthylène Téréphtalate
- **PEHD** : Polyéthylène haute densité
- **CHR** : Caféteries, Hôtelleries, Restaurations
- **GS** : Grandes Surfaces
- **IAA** : Industries Agricoles et Alimentaires

LISTE DES TABLEAUX

- **Tableau 1** : les caractéristiques physico-chimiques de l'acide acétique …… 3
- **Tableau 2** : composition vinaigre…….. 11
- **Tableau 3** : Liste d'additifs et leurs concentrations maximales ……... 12
- **Tableau 4** : Liste d'équipements d'activité vinaigre …… 26
- **Tableau 5** : Gamme vinaigre élaboré dans l'atelier vinaigre ……... 27
- **Tableau 6** : Exemple de trame d'évaluation des PRP …….. 29
- **Tableau 7** : les résultats d'évaluation des exigences des programmes préalables par chapitre ……. 32
- **Tableau 8** : Membre de l'équipe HACCP …… 38
- **Tableau 9** : Description de tous les produits vinaigres et leurs usages prévus …. 39
- **Tableau 10** : Identification des dangers et détermination des niveaux acceptables..43
- **Tableau 11** : Critères d'évaluation des dangers ……. 44
- **Tableau 12** : Analyse des dangers – vinaigre ……. 45
- **Tableau 13** : Plan HACCP …….. 52
- **Tableau 14** : Différents documents de la documentation HACCP ……. 53

LISTE DES FIGURES

- **Figure 1** : Acétateur FRINGS……..…… 9
- **Figure 2** : Arbre de décision …….. 20
- **Figure 3** : Le pourcentage de satisfaction des exigences des PRP par chapitre... 33
- **Figure 4** : Diagramme de fabrication vinaigre ……...… 41

DEDICACE I
REMERCIMENT II
GLOSSAIRE III
Liste des abréviations IV
Liste des tableaux V
Liste des figures VI

Table des matières

INTRODUCTION 1

Partie 1 : Revue bibliographique 2

I. Généralités sur le vinaigre 3
I.1 Introduction 3
I.2 Historique du vinaigre 3
I.3 Composition du vinaigre 4
I.4 Utilisation du vinaigre 4
I.4.a Les vertus « thérapeutique du vinaigre » 4
I.4.b Utilisation en cuisine 5

II. Généralités sur les bactéries acétiques 6
II.1 Classification 6
II. 2 Besoin nutritionnel 6
II.3 Physiologie 6

III. procédés de fabrication et réglementation du vinaigre (*Codex Alimentarius*) 8
III.1 procédés 8
III.1.a procédé dit d'orléans 8
III.1.b procédé dit rapide 8
III.1.c culture immergée 8

III.2 Réglementation du *Codex Alimentarius* 10
III.2.a Description 10
III.2.b Facteurs essentiels de composition et de qualité 11
III.2 c Additifs alimentaires et contaminants 12
III.2. d Hygiène 13
III.2. e Etiquetage 13

IV. Démarche HACCP 14
IV.1 Introduction 14
IV.2 Articulation entre les PRP, CCP, PRPO 15
IV. 3 programmes préalables 15
IV. 4 Les 12 phases de la mise en œuvre de la démarche HACCP et les programmes pré-requis opérationnels (selon NF V01-006) 17
IV.4.a Phase1 : constituer l'équipe HACCP 17
IV.4 b Phase2 : décrire le produit et sa distribution 18
IV.4 c Phase3 : identifier l'usage prévu pour le produit 18
IV.4.d Phase4 : Constituer le diagramme du procédé 18
IV.4. e Phase5 : Confirmer le diagramme sur le site 19

IV.4. f Phase6 : Dresser la lise de tous les dangers potentiellement liés à chaque étape, faire l'évaluation des dangers et étudier les mesures de la maitrise des dangers identifiés 19
IV.4. g Phase7 : déterminer les points critiques pour la maitrise (CCP) 21
IV.4.h Phase8 : établir les limites critiques pour chaque CCP 21
IV.4. i Phase9 : établir un système de surveillance pour chaque PRPo et CCP 22
IV.4. j Phase10 : établir les corrections et actions correctives 22
IV.4. k Phase11 : établir les procédures de vérification 23
IV.4.l Phase12 : établir la documentation et l'archivage 23

Partie 2 : Approche méthodologique 24

I. Présentation de l'entreprise d'accueil 25
I.1 Signalétique de l'entreprise 25
I.2 Historique 25
I.3 Présentation de l'atelier vinaigrerie 26

II. Méthodologie de travail 28
II.1 Méthodologie suivie pour le diagnostic des PRP 28
II.2 Méthodologie suivie pour la mise en place du système HACCP 30
II.2. a Réalisation des étapes préliminaires permettant l'analyse des dangers..... 30
II.2. b Analyse des dangers 30
II.2. c Elaboration du plan HACCP 30

Partie 3 : Résultats et discussions 31

I. Programmes préalables 31
I.1 Diagnostic des PRP au sein de VCR (atelier vinaigre) 32
I.2 Résultats du diagnostic des PRP 32
I. 3 Plan d'action 33

II. Etude HACCP 38
II.1 Etape préliminaires permettant l'analyse des dangers 38
II.1.a Constitution de l'équipe HACCP 38
II.1. b Caractéristiques des produits vinaigres 39
II.1. c Diagramme de fabrication du vinaigre 40
II.1. d Confirmation du diagramme sur le site 43
II. 2 Identification et analyse des dangers 43
II.2. a Identification des dangers et détermination des niveaux acceptables..... 43
II.2. b Evaluation des dangers 44
II.2. c Tableau d'analyses des dangers 44
II. 3 Plan HACCP 51
II. 4 Etablissement des procédures de vérification et la documentation HACCP 53

Conclusion et Recommandation 55

Références bibliographiques 56

ANNEXES

INTRODUCTION

Les exploitants responsables des activités de production, de manipulation, de traitement, de transformation, de conditionnement, de transport, d'entreposage et de distribution des produits alimentaires, en application des dispositions de la Loi 28.07 relative à la sécurité sanitaire des produits alimentaires et les textes pris pour son application, doivent veiller à ne mettre sur le marché que des produits sûrs.

A cet effet, les établissements et les entreprises alimentaires doivent être autorisés ou agréés, sur le plan sanitaire par l'ONSSA. L'objectif de cette opération est de s'assurer de la fiabilité et de l'efficacité des systèmes d'autocontrôle mis en place par les opérateurs et de réduire les investigations analytiques réalisées par les inspecteurs de l'ONSSA dans le cadre des contrôles officiels.

Dans ce contexte, et vu que la Société Marocaine VCR-Sodalmu (vinaigreries chérifiennes réunies- Sodalmu), se prépare à l'agrément sanitaire – HACCP, selon la **NF V 01-006** «Place de l'HACCP et application de ses principes pour la maîtrise de la sécurité des aliments et des aliments pour animaux ». Le présent travail contribue à la mise en œuvre d'un système d'assurance qualité selon la démarche HACCP, qui se traduit en français par: Analyse des Dangers, Points Critiques pour leur Maîtrise. Cette contribution a comme mission:

- La réalisation d'un diagnostic des programmes préalables préexistants, en utilisant les textes de base du *Codex alimentarius* relatifs à l'hygiène des denrées, ainsi que la mise à niveau des anomalies éventuellement soulevées.

- La contribution à la mise en place de la démarche HACCP pour l'unité de fabrication du vinaigre.

Ce document comprend trois principales parties :

- Dans la première partie, nous avons présenté sur la base d'une étude bibliographique des éléments d'information sur le vinaigre et ces procédés de fabrication, la réglementation mondiale du vinaigre et une étude détaillée de la démarche HACCP.

- La deuxième partie a été consacrée à la présentation de l'entreprise d'accueil, et la méthodologie suivie pour l'évaluation des programmes préalables et la mise en place du système HACCP du vinaigre.

- La troisième partie décline le travail effectué au cours de ce projet à savoir la réalisation d'un diagnostic des programmes préalables et le résultat de notre étude de mise en place du système HACCP du vinaigre.

Partie 1 : Revue bibliographique

I. Généralité sur le vinaigre

I.1. Introduction

Le vinaigre étymologiquement de vin aigre, c'est du vin rendu aigre par le développement de bactéries acétiques. Par extension, on a appelé vinaigre tout produit obtenu par la fermentation acétique de boissons ou de dilutions alcooliques.

Les bactéries acétiques au contact de l'air se développent rapidement à la surface des liquides alcooliques pour former un voile plus au moins compact qu'on dénomme mère de vinaigre. Elles oxydent l'éthanol contenu dans le milieu en acide-acétique selon l'équation de base :

$CH_3 – CH_2OH + O_2 \rightarrow CH_3 – COOH + H_2O$
$\Delta G° = -455$ KJ/mol

Dans le tableau ci-dessous sont présentées les différentes caractéristiques physico-chimiques de l'acide acétique.

Tableau 1 : les caractéristiques physico-chimiques de l'acide acétique

Acide acétique	Point de fusion (°C)	Masse volumique (Kg/m3)	Point d'ébullition	Pression de vapeur (Pa)	Solubilité (eau)
CHO-COOH	16,6	1,0492	117 ,9	11	Miscible

Il est à noter que le terme « fermentation acétique », maintenant dépassé reste impropre puisqu'il s'agit simplement d'une oxydation.

Le titre acétique d'un vinaigre, exprimé en degrés acétimétriques (°Ac), est égal à son acidité totale en grammes d'acide acétique pur pour 100 ml de vinaigre. La somme de la concentration volumique de l'éthanol exprimée en pourcent et du titre acétique, est appelée concentration totale.

Cette somme représente en fait la concentration maximale d'acide qui peut être obtenue après totale transformation de la solution. Ce calcul curieux, très utilisé dans l'industrie vinaigrière est basé sur l'équation de correspondance : 4,6 g/100ml d'éthanol correspondent à 5,8 ml d'éthanol/100 ml donnent naissance à 5,9 g d'acide pour 100 ml. [1]

I.2. Historique du vinaigre

Le vinaigre, malgré son apparence banale est loin d'être sans intérêt reconnaissable à son odeur et son goût piquant. Ce liquide possède une longue histoire qui date de plus de 5000 ans. Sa découverte est intimement liée à la fabrication du vin dont le vinaigre tire son origine.

En effet, le vin exposé à l'air pendant une certaine période se transformera naturellement en liquide au goût acide : c'est la naissance du vinaigre ou du '' vin-aigre''.

En 1822, le botaniste **Persoon**, reprenant les idées de **Fabroni** et de **Chaptal**, attribue la production de vinaigre au voile qui se transforme à la surface du vin laissé à l'air libre. Croyant être en présence d'un champignon, il lui donne le nom de *Mycoderma Acéti*. Cependant, il faudra attendre Pasteur et son célèbre mémoire sur la fermentation acétique publié en 1864 pour comprendre enfin les véritables mécanismes de son élaboration.

Le vinaigre est simplement le produit de l'oxydation de l'alcool par l'oxygène de l'air sous l'action d'un ferment le *Mycoderma Acéti.*
Louis Pasteur identifie scientifiquement les 3 critères indispensables à sa production.

- Alcool : celui contenu dans le vin, le cidre ou autre boisson alcoolisée
- Oxygène : celui de l'air fait parfaitement l'affaire
- Ferment *: Mycoderma Acéti*, en fait une bactérie qu'on renommera *Acétobacter Acéti.* [2]

I.3. Composition du vinaigre

Le principal constituant du vinaigre est l'acide acétique. Les composés secondaires, tel que l'acide tartrique, l'acide succinique et les matières azotées, proviennent de la matière première utilisée, des nutriments ajoutés au milieu réactionnel et de l'eau de dilution.

Par contre, d'autres composés se forment au cours de la fermentation acétique tel que l'acétate d'éthyle qui contribue à la flaveur du vinaigre.
Le vinaigre est constitué de plusieurs autres composés tels que :

- Alcool résiduel ;
- Acétate d'éthyle ;
- Composés volatils ;
- Butylène, glycol, acétone. [3]

I.4. Utilisations du vinaigre

I.4.a. *Les vertus '' thérapeutique du vinaigre '' :*

Né par hasard, le vinaigre a d'abord été un produit thérapeutique. Chez les Romains et chez les Grecs, on versait un trait de vinaigre dans l'eau pour en éliminer les impuretés et pour la rendre rafraîchissante.

En 1720, les médecins frictionnaient de vinaigre antiseptique les victimes de la grande peste pour les guérir.

Au XVIII siècle, les dames de la cour de Versailles utilisaient le vinaigre pour leurs bains, leurs toilettes et leurs soins.
Le vinaigre est un acide, ce qui lui permet d'être un bon détartrant. Il est aussi utilisé comme désodorisant.

On attribue au vinaigre (surtout s'il n'est pas pasteurisé) une multitude de vertus : soulager les piqûres, les brûlures, maux de tête, maux de gorges, de même que les douleurs musculaires. [2]

I.4.b. Utilisation en cuisine :

Le vinaigre ne contient pas de protéines, pas de matières grasses, pas de vitamines et il contient peu de glucides. Il est très peu calorique. Il sert de condiment et permet d'élaborer vinaigrettes, mayonnaises et moutarde…etc.

Le vinaigre est un ingrédient essentiel des marinades. Les Babyloniens et les Egyptiens s'en servaient comme agent de conservation et l'aromatisaient avec des herbes.
Il empêche l'oxydation des fruits et légumes. Il est utilisé dans l'industrie de l'alimentation du bétail pour tuer les bactéries et les virus avant la réfrigération.
Le vinaigre donne aux plats une saveur aigre-douce. [2]

II. Généralité sur les bactéries acétiques

II.1. Classification

Ce qui caractérise les bactéries acétiques, c'est leur remarquable capacité d'oxyder l'éthanol en acide acétique à des pH acides.

Ces bactéries aérobies strictes se présentent au microscope sous forme de petits bâtonnets gram négatif, souvent groupées en paires et parfois en chaînettes. Leur taille varie de 0,5 à 0,8 μ_m de large et 0,9 à 4,2 μ_m de long. Les formes d'involution sont fréquentes. Il existe des espèces immobiles, d'autres mobiles avec des flagelles polaires ou péri-triches. Certains espèces sont pigmentées et produisent parfois de la cellulose et des polysaccharides. [1]

II.2. Besoins nutritionnels

Les besoins nutritionnels des bactéries acétiques dépendent étroitement de la source de carbone. La majorité des souches sont auxotrophes pour quelques vitamines, notamment l'acide para-amino-benzoïque, la niacine, la thiamine et l'acide pantothénique. Elles peuvent utiliser l'ammonium comme source d'azote. Les bactéries réalisa la fermentation acétique des vinaigres d'alcools sont susceptibles de se développer sur un milieu minéral à 2 sources de carbone, le glucose et l'éthanol, mais sur les substrats utilisés dans l'industrie, les besoins nutritionnels sont plus complexes et la croissance nécessite l'adjonction d'extraits de levures.

Dans les conditions industrielles, le rendement de croissance à partir du glucose est bien meilleur que celui obtenu pour l'éthanol. Au cours du cycle de croissance, le rendement de transformation varie de 0,15 à 0,5 g de cellules formées par gramme de glucose utilisé alors que le rendement pour l'éthanol reste faibles 0,0068 à 0,048 g de cellules formées par gramme d'éthanol utilisé.
Le vin, le cidre et la bière conviennent généralement pour assurer une bonne croissance des bactéries avec parfois la nécessité d'ajout d'une solution de phosphate d'ammonium lorsque l'ammonium est en quantité insuffisante.

Dans tous les cas, les concentrations cellulaires restent faibles. Les bioconversions sont réalisées par 100 à 600 mg / L de bactéries exprimées en poids sec. [1]

II.3. Physiologie

La résistance des bactéries à l'acide acétique et leur acidophilie restent inexpliquées. On pense que la membrane de ces bactéries riches en acides gras saturés, reste relativement imperméable à cet acide qui se trouve sous forme non dissociée dans les conditions industrielles.

L'éthanol constitue un substrat inhibiteur et l'acide acétique également.
Des travaux ont montré que l'acide acétique était activateur de la croissance des bactéries jusqu'à la valeur de 2° Acide pour une plus forte concentration, il exerce une inhibition du

type exponentiel analogue à celle observée de l'éthanol chez les levures. La protection des cellules contre l'acide acétique du milieu est vraisemblablement due à un système membranaire énergétique couplé au métabolisme de l'éthanol puisque l'arrêt de l'oxygénation et l'absence d'éthanol entraînent la mort des cellules.

Cette absence d'oxygène entraînait une chute importante de la charge énergétique des cellules. Chez les bactéries acidophiles, le gradient pH entre les cellules et le milieu participe de manière très importante à la force motrice des protons.

Selon la théorie chimiosmotiques, l'éthanol, au cours de son oxydation en acétate, provoque sur la chaîne cytochromique l'expulsion de 2 protons et les électrons sur la face interne utilisent 2 autres protons pour la formation de H_2O ($2H^+ + 2e^- + ½ O_2 \rightarrow H_2O$). L'oxydation participerait donc à la détoxification protonique des cellules. La force protonique peut aussi par Antiport ou un symport provoquer la sortie de l'acide acétique interne. [1]

III. Les procédés de fabrication et réglementation du vinaigre (*Codex Alimentarius*)

III.1. Les procédés de fabrication

III.1.a. Le procédé dit d'Orléans :

La méthode a été décrite par RICHARD (1670). Le milieu à acétifier est simplement entreposé dans des tonneaux de chêne au trois-quarts pleins. Lorsqu'après développement de la mère, tout l'éthanol a été transformé en acide acétique, on renouvelle les deux tiers du milieu, en prenant bien soin de conserver le voile microbien en surface.

Etudiant ce procédé, PASTEUR (1868) démontra le rôle du microorganisme dans la transformation. Il proposa le nom de *Mycoderma aceti*. Par la suite HANSEN (1879) a démontré la présence de plusieurs espèces bactériennes. BEIJERINK (1899) proposa le nom de genre Acetobacter.

Pasteur (1868) fut le premier à démontrer que l'acide acétique provenait bien de l'oxydation de l'éthanol, l'acide acétique pouvant par oxydation prolongée se suroxyder en acide carbonique et eau. Il proposa en outre de faciliter le maintien du voile en surface en le supportant avec des pièces de bois.

Cette méthode n'est plus utilisée que pour produire de petites quantités de vinaigre de vin ou de cidre de qualité. [1]

III.1.b. Le procédé dit rapide :

Il a été proposé par BOERHAAVE (1732) et perfectionné ensuite par KASTNER, SCHUZENBACH et HAMEN (1824). Dans ce procédé, le milieu alcoolisé ruisselle sur des copeaux de bois de hêtre contenus dans une cuve cylindrique. Les bactéries acétique se développent à la surface des copeaux et trouvent les conditions satisfaisantes pour oxyder l'éthanol. Le liquide en cours d'acétification est recyclé jusqu'à épuisement de l'éthanol. FRINGS (1932) améliora le procédé en pratiquant une aération forcée et un contrôle de la température. 30% des installations dans le monde fonctionnent encore selon ce procédé. En France, plus aucune installation n'utilise cette méthode.

La productivité moyenne des appareils est de 5 litres d'éthanol transformé par m^3 et par jour avec un rendement de 85 à 90%. [1]

III.1.c. La culture immergée :

HROMATKA et EBNER (1959) ont montré que la fermentation acétique était réalisable avec une bonne performance en milieu liquide bien aéré. Ils ont dés l'origine parfaitement identifié les caractéristique de ce nouveau procédé :

- Une remarquable production spécifique d'acide de la population bactérienne utilisée qui est égale à 21 g d'acide produit par gramme de bactéries et par heure à 30°C.

- Les arrêts d'oxygénation entraînent inexorablement la destruction des cellules. Cette mort est fonction de la concentration en éthanol et en acide. Ainsi, un total de 4,77 dont 2,42 degrés d'acide et 2,29 degrés d'éthanol entraîne la mort de 42,5 % des cellules en 5 min. A un total de 11,35 dont 8,05° d'acide et 3,3° d'éthanol, c'est la mort de 99,9% des cellules en 1mn. Au cours du processus industriel des interruptions de l'aération de quelques secondes suffisent pour modifier défavorablement la bioconversion ;

- Si les cellules se trouvent momentanément sans éthanol, on observe de même l'arrêt irréversible du processus ;

- il faut de la même manière éviter tout choc thermique et osmotique au cours des cycles successifs.

Les études de base permirent la mise au point d'un réacteur adapté nommé Acetator de FRINGS (Figure1), qui fonctionne maintenant dans de nombreuses installations industrielles.

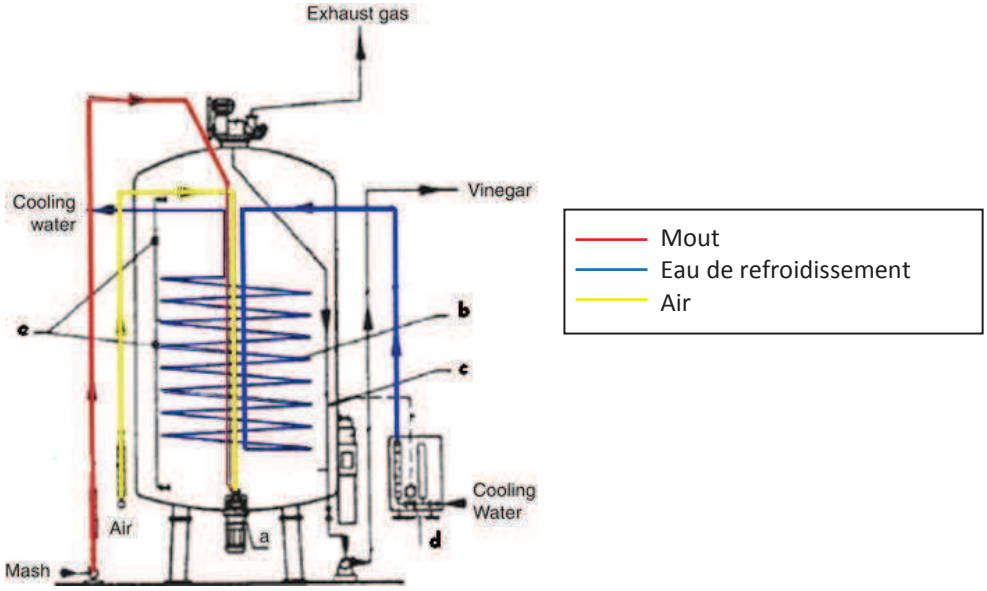


Figure 1 : Acétateur FRINGS [1]

L'aération est réalisée grâce à une turbine aspirant l'air à l'aide d'un débitmètre. Le rotor est installé sur un moteur disposé au bas de la cuve et tournant de 1450 à 1750 t/min. Un jeu de baffles évite au liquide l'effet vortex et permet une bonne homogénéisation. Ce système présente une grande efficacité et réduit au maximum l'entrainement de l'éthanol par l'air.

La cuve est équipée au sommet d'un briseur de mousse mécanique, tournant à 1400 t/min. Un alcool-graphe basé sur le principe de l'ébulliométrie permet de suivre l'évolution de la concentration en éthanol et de signaler la finition lorsque la concentration est proche de 0,2° Gl. Le soutirage et le remplissage peuvent être effectués grâce à un automate.

Ainsi pour la production de vinaigre à plus de 10 g d'acide acétique/ 100ml, le procédé est conduit de la manière suivante :

Le cycle de départ contient de 7 à 10° acides et 5° GL (éthanol). Lorsque la concentration en éthanol atteint 0,2 à 0,1 GL, une quantité (1/2 à 1/3 du volume total) de vinaigre est prélevée et la cuve est à nouveau remplie avec une solution contenant 0 à 2°Ac et 12 à 15° GL. Le mélange doit être vigoureux et les chocs osmotique réduits au minimum. La productivité moyenne des appareils est de l'ordre de 34 L d'éthanol transformé par m^3 et par jour avec un rendement de 95 %.

L'obtention de vinaigre dit à haut degré Acide demande un mode de conduite à deux cuves. Une première cuve dans laquelle on observe encore la croissance des bactéries effectue la bioconversion jusqu'à 15° Acide, et l'acidification de finition est faite dans une deuxième cuve jusqu'à un degré final pouvant atteindre 18° Acide. [1]

III.2. Réglementation du Codex Alimentarius [4]

III.2.a. Description :

Le vinaigre : est un liquide propre à la consommation humaine, préparé exclusivement à partir d'une matière première appropriée et contenant de l'amidon et/ou des sucres, selon le procédé du double fermentation, alcoolique et acétique. Le vinaigre renferme une quantité d'acide acétique spécifiée. Il peut également contenir des ingrédients facultatifs.

- ***Le vinaigre de vin :*** est un vinaigre obtenu à partir de vin par fermentation acétique, la concentration maximale prévue pour les acides volatils dans la matière première pouvant être toutefois dépassée.

- ***Le vinaigre (de vin) de fruits, le vinaigre (de vin) de petits fruits et le vinaigre de cidre :*** sont des vinaigres obtenus à partir de vin de fruits ou de vin de petits fruits ou de cidre par fermentation acétique, la concentration maximale prévue pour les acides volatils dans la matière première pouvant toutefois être dépassée. Ces vinaigres peuvent aussi être préparés à partir de fruits.

- ***Le vinaigre d'alcool :*** est un vinaigre obtenu par fermentation acétique à partir d'alcool de distillation.

- ***Le vinaigre de céréales*** est un vinaigre obtenu sans distillation intermédiaire, à partir de n'importe quelle céréale dont l'amidon a été transformé en sucres par d'autres agents que les seules diastases de l'orge maltée.

- ***Le vinaigre de malt*** est un vinaigre obtenu sans distillation intermédiaire, à partir d'orge maltée, avec ou sans addition éventuelle de céréales dont l'amidon a été transformé en sucres uniquement par les diastases de l'orge maltée.

- ***Le vinaigre de malt distille*** est un vinaigre obtenu par la distillation sous pression réduite du vinaigre de malt. Ce vinaigre ne renferme que les constituants volatils du vinaigre de malt à partir duquel il est obtenu.

- ***Le vinaigre de petit lait*** est un vinaigre obtenu sans distillation intermédiaire à partir de petit lait concentré.

- ***Le vinaigre de miel*** est un vinaigre obtenu sans distillation intermédiaire à partir des miels.

III.2.b. Facteurs essentiels de composition et de qualité :

✓ ***Matières premières :***

Les matières premières pour le vinaigre sont:

- Produits d'origine agricole contenant de l'amidon et/ou des sucres englobant notamment mais non exclusivement des fruits, baies, céréales, orge maltée, petit lait et miel;
- vin de raisin, de fruits, ou de petits fruits, de cidre;
- alcool de distillation d'origine agricole; ou
- alcool de distillation d'origine sylvicole.

✓ ***Ingrédients facultatifs :***

Les ingrédients ci-après peuvent être ajoutés au vinaigre en quantités nécessaires pour lui conférer sa saveur distinctive:

- Plantes, en particulier herbes condimentaires, épices et fruits, ou partie ou extrait de ces plantes utilisables comme aromatisants;
- Lactosérum, petit lait;
- Jus de fruits ou l'équivalent en concentré de jus de fruits;
- Sucres ;
- Miels ;
- Sel de qualité alimentaire;

✓ ***Composition :***

Tableau 2 : composition vinaigre

Teneur en acide total	Vinaigre de vin : Pas moins de 60 grammes par litre (calculé en acide acétique) et pas plus que la quantité que l'on peut obtenir à l'aide de la fermentation biologique.
	Autres vinaigres : Pas moins de 50 grammes par litre (calculé en acide acétique) et pas plus que la quantité que l'on peut obtenir à l'aide de la fermentation biologique.
Teneur en alcool résiduel	Vinaigre de vin : pas plus de 0.5% v/v.
	Autres vinaigres : pas plus de 1% v/v.

Extraits secs solubles (à l'exception des sucres ou des sels d'ajout)	Vinaigre de vin : Pas moins de 1.3 gramme par litre pour 1% d'acide acétique.
	Vinaigre de fruits, petits fruits, et de cidre : Pas moins de 2.0 grammes par litre pour 1% d'acide acétique.
Autres facteurs de qualité	Somme du Cuivre (Cu) et du Zinc : 10 mg/kg Fer (Fe) : 10 mg/kg

III.2.c. Additifs alimentaires et contaminant :

Seuls les additifs ci-dessous peuvent être utilisés et seulement dans les limites maximales spécifiées.

Tableau 3 : Liste d'additifs et leurs concentrations maximales

Nom de l'additif		Concentration maximale
Antioxydants	▪ 220 Anhydride sulfureux ▪ 300 Acide L-ascorbique	70 mg/Kg 400 mg/Kg
Colorants	▪ 150a Caramel ordinaire ▪ 150d caramel-fabriqué selon le procédé au sulfite d'ammonium ▪ 150c caramel- procédé à l'ammoniaque (pour le vinaigre de malt seulement)	BPF BPF 1g/Kg
Exhausteurs de goût (pour vinaigres autres que le vinaigre de vin)	▪ 621 Glutamate mono-sodique ▪ 622 Glutamate mono-potassique ▪ 623 Glutamate calcique	5g/Kg 5g/Kg 5g/Kg
Stabilisant	▪ 1201 Polyvinylpyrrolidone	40 mg/Kg
Aromatisants	▪ Aromatisants naturels et substances aromatisantes naturelles tels que définis aux fins du *Codex Alimentarius*	
Auxiliaires technologiques	▪ Les éléments nutritifs nécessaires aux *acétobacters*, tels qu'autolysats, extraits de levure et acides aminés, sont autorisés ainsi que les sels nutritifs. ▪ Agents de clarification et de filtration approuvés par la Commission du *Codex Alimentarius* et utilisés conformément aux bonnes pratiques de fabrication.	
Contaminants	▪ Arsenic (As) ▪ Plomb (Pb)	1mg/Kg 1mg/Kg

III.2.d. Hygiène

Il est recommandé de préparer et de manipuler les produits visés par les dispositions de la présente norme conformément aux sections appropriées du code d'usages international recommandé – Principes généraux d'hygiène alimentaire, ainsi que des autres textes pertinents du Codex tels que les codes d'usages en matière d'hygiène et autres.

Les produits doivent répondre à tous les critères microbiologiques établis conformément aux Principes régissant l'établissement et l'application de ces paramètres pour les aliments

III.2.e. Etiquetage

Outre les dispositions de la Norme générale Codex pour l'étiquetage des denrées alimentaires
Préemballées, les spécifications suivantes sont applicables:

- ✓ ***Nom de l'Aliment***

Un produit obtenu à partir d'une seule matière première sera désigné "vinaigre de x" où "x" représente le nom de la matière première utilisée.

Un produit obtenu à partir de plus d'une matière première sera désigné "vinaigre de y" où "y" représente la liste complète des matières premières utilisées dans l'ordre décroissant de leur proportion.

La teneur en acide total doit être déclarée sur l'étiquette à proximité immédiate du nom de l'aliment à l'aide de la mention "x%" où "x" représente la teneur minimale en acide total en grammes par 100 ml, calculée en acide acétique et arrondie à l'unité la plus proche.

Lorsqu'un ingrédient a été ajouté en conformité des Sections de cette réglementation et confère au vinaigre la saveur distinctive du (ou des) ingrédient(s), le nom doit être accompagné de la mention descriptive appropriée.

- ✓ ***Etiquetage des récipients non destinés à la vente au détail***

Le nom de l'aliment, l'identification du lot, ainsi que le nom et l'adresse du fabricant ou du conditionneur doivent figurer sur le récipient. Toutefois, de telles informations peuvent être remplacés par une marque d'identification, à condition que celle-ci puisse être identifiée clairement par les documents joints.

IV. Démarche HACCP

IV.1. Introduction

Le système **HACCP** (Hazard Analysis Critical Control Point ; Analyse des Dangers – Points critiques pour leur maîtrise) est une méthode permettant :

- D'identifier et d'évaluer les dangers associés aux différents stades du processus de production d'une denrée alimentaire,
- De définir les moyens nécessaires à leur maîtrise,
- De s'assurer que ces moyens sont mis en œuvre de façon effective et efficace.

Le système **HACCP** doit être considéré comme une approche organisée et systématique permettant de construire, de mettre en œuvre ou d'améliorer l'assurance de la qualité des denrées alimentaires.

A l'heure actuelle, un véritable consensus international s'est établi sur le fait que, dans les industries de l'alimentation, le système **HACCP** est une méthode à privilégier pour renforcer l'efficacité des systèmes permettant de garantir la sécurité des produits.
Toutefois, la méthode peut aussi être utilisée pour les divers autres aspects de la qualité. [5]

✓ ***Les avantages du système HACCP***

Les fourniture d'un moyen de prévention des erreurs dans le domaine de la sécurité, erreurs qui peuvent être fatales aux entreprises.
Les principaux avantages de la méthode sont les suivants :

- Se base sur la prévention et réduit la dépendance des inspections et tests sur les produits finis ;
- Peut être appliqué tout au long de la chaîne alimentaire, du producteur primaire jusqu'au consommateur ;
- Permet une meilleure utilisation des ressources, des économies pour l'industrie alimentaire et une réaction rapide aux problèmes de la sécurité sanitaire des aliments ;
- Il améliore le degré de responsabilité et de contrôle de l'industrie alimentaire. [5]

IV.2. Articulation entre les PRP, CCP, PRPO

Parler de PRP, de HACCP revient à replacer dans leurs contextes les notions de maitrise et d'assurance.

Les PRP constituent le socle sur lequel reposent les mesures de maitrise spécifiques résultant de l'analyse des dangers. Ce sont des pré-requis. Les PRP… ils se maitrisent ! Vous devez vous engager à respecter les exigences formulées en terme de pré-requis.

L'analyse des dangers permet, dans un second temps, de déterminer les dangers pertinents à maitriser, le degré de maitrise assurant la sécurité des aliments et les combinaisons de mesures de maitrise correspondantes (PRPo et CCP). Dans certains cas, l'analyse des dangers peut également aboutir à une redéfinition ou une requalification des PRP préalablement mis en place.

Remarque : une confusion peut résulter du fait que, par définition, PRP et PRPo sont tous deux «des pré-requis ». Logiquement, ces deux types de mesures devraient être considérés comme des préalables à toute démarche d'analyse des dangers. En réalité, les PRPo se rapprochent davantage des CCP et résultent, comme eux, de l'analyse des dangers qui est effectuée après la mise en place des PRP.

Les méthodes et outils destinés à maitriser les PRP sont laissés au libre choix des exploitants. En revanche, PRPo et CCP doivent s'inscrire dans une logique « de type HACCP », basée sur une séquence d'opérations : validation (a priori), surveillance (pendant la production), correction, actions correctives, vérification (a posteriori), enregistrements. C'est de l'assurance qualité basée sur le principe d'amélioration continue.

Les PRP et le HACCP fonctionneront encore mieux dans le cadre d'un système de management, c'est-à-dire avec un engagement de la direction, une politique, des objectifs, des analyses de données et une revue de direction. [6]

IV.3. Peut-on mettre en place un système HACCP sans avoir les principes généraux d'hygiène ?

Avant d'appliquer le système HACCP à un secteur quelconque de la chaîne alimentaire, il faut que ce secteur fonctionne conformément aux principes généraux d'hygiène alimentaire du Codex, aux codes d'usages correspondants du Codex et à la législation appropriée en matière de sécurité sanitaire des aliments.

Les principes généraux d'hygiène alimentaires du Codex constituent une base solide pour garantir l'hygiène alimentaire. Ils s'appliquent à la chaîne alimentaire depuis la production primaire jusqu'à la mise à disposition de l'aliment au consommateur, et mettent l'accent sur les contrôles d'hygiène à chaque stade.

Les exigences des principes généraux d'hygiène alimentaire sont considérées comme une base solide pour le développement d'un système basé sur le système HACCP afin d'assurer la sécurité sanitaire des aliments. Leur application permet d'obtenir un environnement favorable à la production d'aliments sains.

En mettant en œuvre le système HACCP dans un établissement, la première étape est de revoir les programmes existants déjà pour évaluer leur conformité avec les principes généraux d'hygiène alimentaire, afin de vérifier si les contrôles et les documents nécessaires sont en place. [6]

IV.4. Les programmes préalables

Les programmes préalables du système sont établis par l'entreprise concernée avant la mise en place du système HACCP. Des exigences des programmes préalables correspondent à

des pratiques connus aussi sous d'autres noms : « principes généraux d'hygiène alimentaire », « bonnes pratiques d'hygiène », « bonnes pratiques de fabrication », « bonnes pratiques alimentaires », « bonnes pratiques industrielles »

Les programmes préalables sont conçus pour créer un environnement sûr, adapté à la fabrication d'aliments, qui ne comporte pas de source de contamination.

On ne saurait que trop insister sur l'importance des programmes préalables car c'est sur eux que reposent les plans HACCP, de bons programmes préalables simplifient les plans HACCP et garantissent l'intégrité de ces derniers et la salubrité des produits.

Les programmes préalables, au nombre de six selon le PASA (Programme d'Amélioration de la Salubrité des Aliments)**,** sont les locaux, le transport et l'entreposage, l'équipement, le personnel, l'assainissement et la lutte contre les parasites et enfin le retrait ou le rappel du produits. [7]

- ✓ ***Hygiène des locaux :***

La conception, la construction et l'entretien du bâtiment et de ses environs doivent être de nature à prévenir toute condition susceptible d'entraîner la contamination des aliments. Les établissements doivent mettre en place un programme satisfaisant de surveillance et de maîtrise de tous les éléments visés par la présente section et doivent tenir les dossiers nécessaires. [8]

- ✓ ***Hygiène relatif au transport et stockage :***

Les établissements doivent s'assurer que les ingrédients, les matériaux d'emballage et autres matériaux reçus de l'extérieur sont transportés, manutentionnés et entreposés d'une façon qui permet de prévenir des conditions susceptibles d'entraîner la contamination des aliments. [8]

- ✓ ***Hygiène des équipements***

Les établissements doivent utiliser un équipement conçu pour la production d'aliments et doivent l'installer et l'entretenir de façon à prévenir des conditions susceptibles d'entraîner la contamination des aliments.
Les établissements doivent mettre en place un programme satisfaisant de contrôle et de maîtrise de tous les éléments visés par la présente section et doivent créer et tenir à jour les dossiers nécessaires correspondants. [8]

- ✓ ***Hygiène du Personnel***

Les établissements doivent avoir en place un programme satisfaisant pour le personnel afin de contrôler et de maîtriser tous les éléments visés par la présente section et doivent ouvrir et tenir à jour les dossiers nécessaires. L'objectif du programme pour le personnel est de garantir l'emploi de bonnes pratiques de manutention des aliments. Le programme doit offrir au personnel de production la formation continue nécessaire. [8]

✓ ***Assainissement et lutte contre les nuisibles***

Les établissements doivent avoir en place un programme écrit satisfaisant d'assainissement pour contrôler et maîtriser tous les éléments visés par la présente section et doivent créer et tenir à jour les enregistrements nécessaires. [8]

✓ ***Procédure de rappel (Retrait)***

Le programme écrit de rappel doit indiquer les procédures que l'entreprise mettrait en œuvre en cas de rappel. L'objectif des procédures de rappel est de veiller à ce qu'un aliment donné puisse être rappelé du marché le plus efficacement, rapidement et complètement possible. Et ces procédures doivent pouvoir être mises en œuvre à n'importe quel moment. L'efficacité du programme doit être vérifiée de façon périodique à l'aide d'essais. [8]

IV.5. Les 12 phases de la mise en œuvre de la démarche HACCP et des programmes pré-requis opérationnels (selon NF V 01-006) [9]

L'ordre d'enchaînement de ces 12 phases est à respecter, car il garantit la cohérence et la rigueur du PMS.

IV.5.a. Phase 1 : Constituer l'équipe HACCP

L'équipe HACCP du *Codex Alimentarius* correspond à l'équipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires.

Cette phase intervient en premier lieu, car la qualité finale du travail effectué dépend intimement de la composition de l'équipe HACCP.

Pour constituer l'équipe HACCP, il convient de déterminer les domaines dans lesquels les membres de cette équipe devront être compétents. Pour cela, il est souhaitable de s'interroger sur :

- L'activité concernée ;
- Les lieux concernés ;
- Les familles de dangers concernées ;
- Les connaissances spécifiques nécessaires sur le(s) produit(s) et le(s) procédé(s) ;
- Le statut et les compétences des membres de l'équipe multidisciplinaire : intervenants internes et/ou externes.

Les réponses à ces questions orienteront les choix relatifs à la composition de l'équipe HACCP. C'est pourquoi, la constitution de l'équipe HACCP doit permettre de rassembler les connaissances suivantes :

- la méthodologie HACCP ;
- les dangers microbiologiques, chimiques, physiques ;
- les résultats d'analyse sur les différents dangers dans l'entreprise ;
- la réglementation et les documents professionnels sur l'hygiène (guide des bonnes pratiques d'hygiène) ;
- les procédures d'hygiène (nettoyage, désinfection, etc.) ;

- les procédés (spécifiques de l'entreprise), les équipements ;
- la maintenance ;
- la position dans la chaîne alimentaire ;
- les matières premières ;
- le produit, son mode de distribution et ses conditions d'utilisation par le consommateur ;
- les techniques de communication et de dynamique de groupe.

IV.5.b. Phase 2 : Décrire le produit et sa distribution

C'est une phase très importante dans la mise en place du système de maîtrise de la sécurité des aliments. Elle conditionne l'étude des dangers et l'identification des CCP.

Cette description concerne en premier lieu le produit fini. Elle doit être détaillée et porter sur les éléments suivants :

- l'origine ;
- la composition ;
- les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques ;
- les traitements subis ;
- le conditionnement et l'emballage ;
- les conditions de conservation (température, hygrométrie, durée de vie, etc.) ;
- le mode de distribution.

Cette description doit concerner également toutes les matières premières (y compris les matériaux de conditionnement), l'eau, les ingrédients, etc.

IV.5.c. Phase 3 : Identifier l'usage prévu pour le produit

Cette identification doit aller jusqu'à l'utilisateur final. On note Par utilisateur final, il faut entendre soit le consommateur, soit le transformateur utilisant le produit comme ingrédient.

Il faut prévoir **toutes** les utilisations «normales», mais aussi les utilisations raisonnablement prévisibles (Code de la consommation), y compris celles qui sont erronées ou fautives. Au cours de ce travail, les éléments suivants doivent être pris en compte :

- les modalités de conservation (températures, durée de vie, etc.) ;
- les modalités de préparation culinaires et de consommation. Exemple : les lardons sont prévus pour être cuits, certains consommateurs les mangent crus.

Il faut également prendre en considération que les produits peuvent être consommés par des **populations à risque.**

IV.5.d. Phase 4 : Construire le diagramme du procédé

Le diagramme est construit par l'équipe HACCP. Pour l'élaboration de ce diagramme, il faut décrire toutes les étapes (exemples : réception, cuisson, conditionnement), même celles qui paraissent secondaires.

Le diagramme doit être simple, comporter uniquement des cartouches et des flèches, et signaler les intrants et leurs parcours. Par intrant, il faut comprendre tout ce qui compose le

produit ou entre en contact avec lui : eau, air, matières premières, ingrédients, produits semi-finis ou semi-élaborés ou encore produits intermédiaires, matériaux de conditionnement, etc. Il ne faut pas oublier les phases d'attente, les circuits parallèles et les recyclages.

Si nécessaire, des documents complémentaires sont utilisés pour recueillir le plus de renseignements possible sur les étapes amont et aval (cahiers des charges des clients, normes et réglementations applicables, y compris celles du/des pays de destination, etc.).

IV.5.e. Phase 5 : Confirmer le diagramme sur le site

L'équipe HACCP se rend sur place dans l'entreprise et vérifie en détail que le diagramme est exact et complet.

Elle doit vérifier que ce qui figure sur le diagramme est bien appliqué systématiquement. Si cela n'est pas le cas, les écarts constatés doivent être corrigés.

L'observation des procédés de fabrication doit être complétée par une discussion avec les personnels d'encadrement mais aussi d'exécution. Cela permet de mieux appréhender les possibilités de variation du diagramme de fabrication.

Cette phase doit être renouvelée périodiquement afin de rechercher les changements qui n'auraient pas été communiqués à l'équipe HACCP : modification de tuyauterie, de pratiques culinaires, etc.

IV.5.f. Phase 6 : Dresser la liste de tous les dangers potentiellement liés à chaque étape, faire l'évaluation des dangers et étudier les mesures de maîtrise des dangers identifiés.

✓ ***Identifier les dangers***

Il faut ici entendre par danger tout «agent biologique, chimique ou physique, présent dans un aliment ou état de cet aliment pouvant entraîner un effet néfaste sur la santé».

Les dangers peuvent être constitués par :

- les agents biologiques : bactéries, moisissures, virus, parasites, toxines, etc. ;
- les composés chimiques : toxiques naturels ou acquis, résidus, excès d'additifs, contaminants issus des installations (fluides réfrigérants, lubrifiants), etc. ;
- les corps étrangers : débris de verre, d'os ou d'insectes, corps métalliques, etc. ;

✓ ***Procéder à l'évaluation des dangers***

Ce travail est de la compétence de la (ou des) personne(s) qualifiée(s) de l'équipe HACCP pour la famille de dangers concernés. Cette phase est cruciale et conditionne la sécurité des aliments.

1) l'équipe HACCP conduit une analyse sur chacun des dangers afin d'identifier ceux dont la maîtrise est essentielle pour la sécurité sanitaire des aliments produits.
L'analyse tient compte de la probabilité d'apparition du danger, de la gravité des conséquences de ce danger.

2) il faut déterminer à ce stade ou ultérieurement, dans la mesure du possible, le niveau acceptable du danger dans le produit fini. Ce niveau acceptable est parfois défini par la réglementation. À défaut, ce qui est acceptable devrait être défini par l'entreprise, par exemple en fonction du client ou en fonction de critères plus sévères qu'elle se fixe.

Sur la base de ces éléments, la liste des dangers à prendre en compte est établie.

✓ *Étude des mesures de maîtrise des dangers identifiés*

Pour chaque danger non maîtrisé par les PRP, on cherche une ou plusieurs étapes où des mesures de maîtrise qui, **seules ou combinées entre elles**, permettent de ramener le danger à un niveau acceptable.

Ces mesures de maîtrises seront classées en PRPo ou rattachées à un CCP au moyen d'un arbre de classement des mesures de maîtrise (Figure2)

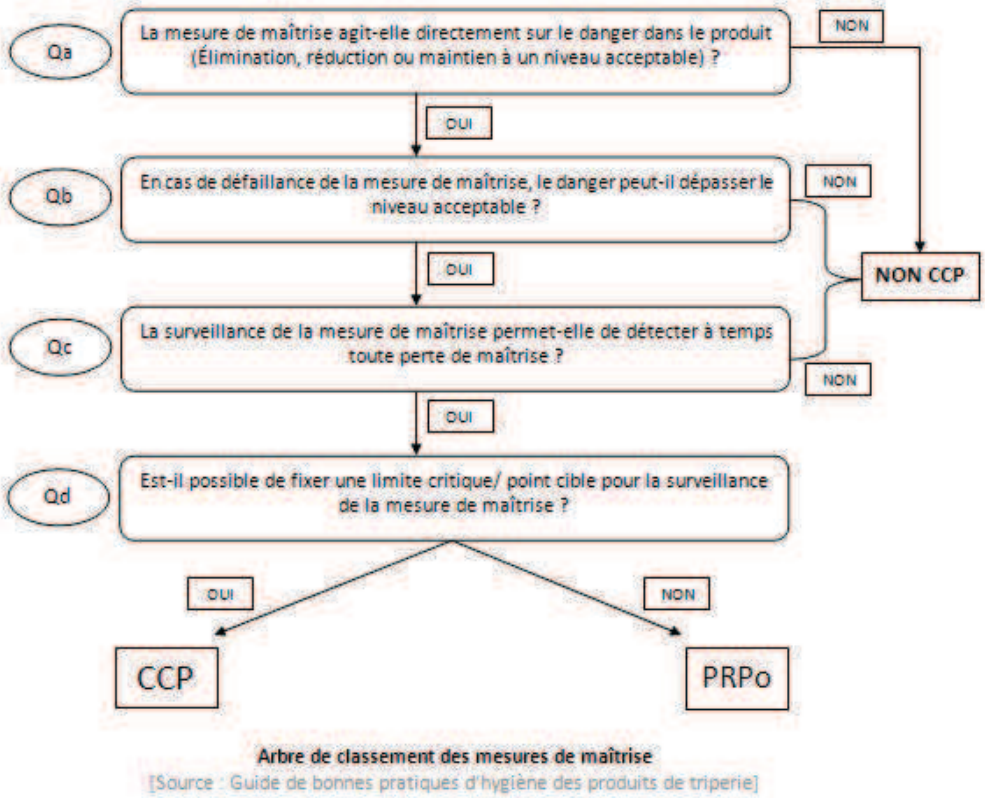


Figure2 : arbre de décision [10]

Il est important que l'équipe HACCP ait une bonne connaissance des mesures de maîtrise, c'est-à dire des mesures permettant d'éviter, de réduire à un niveau acceptable ou de supprimer les dangers préalablement identifiés.

La liste des mesures de maîtrise est établie sans *a priori* et sans exclure l'idée que le procédé pourrait être modifié.

✓ ***Établissement des programmes pré-requis opérationnels***

Les programmes pré-requis opérationnels (PRPo) sont des PRP identifiés par l'analyse des dangers comme essentiels pour maîtriser la probabilité d'introduction et/ou de prolifération des dangers dans les produits ou dans les environnements de fabrication :

- Afin d'atteindre les niveaux acceptables définis, l'effet de chaque PRPo sur le niveau de maîtrise prévu pour les dangers considérés est évalué ;
- Cet effet est validé
- Des actions de surveillance sont exercées pour s'assurer en permanence de la mise en œuvre effective de ces mesures de maîtrise ;
- Des corrections sont faites, sans délai indu, pour éliminer une non-conformité détectée
- Des actions correctives sont mises en œuvre pour éliminer la cause d'une non-conformité détectée ou d'une autre situation indésirable.

IV.5.g. Phase 7 : Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP)

Un point critique pour la maîtrise (CCP) est une «étape (point, procédure, opération ou stade) à laquelle une mesure de maîtrise peut être exercée (et est essentielle) pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité des aliments ou le ramener à un niveau acceptable» (définition de la norme NF V 01-002).

Les CCP sont des étapes où, en plus de ce qui est exigé des PRPo, des limites critiques sont établies.

Des corrections appliquées sur les lots concernés et des actions correctives sont entreprises dès lors que ces limites cessent d'être respectées. Les exploitants peuvent se fixer des limites plus contraignantes : des niveaux cibles.

Il existe des dangers pour lesquels la maîtrise ne peut être assurée par une mesure unique. Dans ce cas, il peut être envisagé d'utiliser une combinaison de mesures de maîtrise dont l'efficacité devra être validée.

À la fin de cette phase, si un danger identifié n'est pas maîtrisé par les PRP et si aucun PRPo ni aucun CCP ne peut être mis en place, la maîtrise doit être assurée par une modification du procédé de fabrication, du produit ou de son utilisation.

IV.5.h. Phase 8 : Établir les limites critiques pour chaque CCP

La limite critique est la «valeur qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité pour un CCP» (définition du *Codex Alimentarius*). Elle ne concerne pas les PRPo.

Cette définition peut être expliquée de la manière suivante : à chaque CCP est associé un critère mesurable ou observable (par exemple couleur) permettant de s'assurer que la mesure de maîtrise correspondante est correctement appliquée. Par exemple une mesure du couple temps — température permet d'apprécier l'efficacité d'une opération de pasteurisation. La limite critique est ici la valeur de ce critère dont le franchissement indique que la sécurité sanitaire du produit n'est plus assurée.

La détermination de ces limites critiques incombe à l'équipe HACCP d'utiliser l'arbre de décision (voir figure 2 ci-dessus). La limite critique doit être validée par tout élément disponible : bibliographie, expérimentation, résultats sur produits finis, etc.

Il peut arriver qu'une limite critique découle d'une obligation réglementaire.

IV.5.i. Phase 9 : Établir un système de surveillance pour chaque PRPo et chaque CCP

L'objectif de cette phase est de s'assurer de l'application des mesures de maîtrise correspondantes à chaque PRPo et à chaque CCP, selon une procédure préétablie.

La surveillance peut porter sur des valeurs mesurables par des instruments (température, pression, temps, pH, etc.) ou être réalisée par les opérateurs (couleur, taux de salissure, etc.). Dans ce dernier cas, les observations sont comparées à des images représentatives de situations acceptables et non-acceptables.

Les instruments de mesure utilisés pour effectuer la surveillance doivent avoir une précision en adéquation avec le seuil prédéfini dans l'analyse des dangers, et doivent être vérifiés.

La surveillance doit être adaptée au découpage par lot des produits fabriqués, à leur taille et à leur variabilité.

Le personnel chargé de la surveillance doit posséder les connaissances indispensables à l'application du système de surveillance

Il n'existe pas de limite critique associée à un PRPo. En revanche il est possible de surveiller un comportement, un fonctionnement, la réalisation d'une opération du procédé, etc.

IV.5.j. Phase 10 : Établir les corrections et actions correctives

Des corrections et des actions correctives doivent être mises en œuvre dès qu'il y a une perte de maîtrise à un PRPo ou un CCP.

Par **corrections**, on entend les «actions visant à éliminer une non-conformité détectée». Les corrections concernent généralement les produits. La norme indique «une correction peut être, par exemple, une nouvelle transformation, une transformation ultérieure et/ou l'élimination de conséquences défavorables de la non-conformité (par exemple, la mise à disposition pour une autre utilisation ou un étiquetage spécifique).»

Par **actions correctives**, on entend les «actions visant à éliminer la **cause** d'une non-conformité détectée ou d'une autre situation indésirable». Les actions correctives concernent les procédés. Ces actions sont menées pour que la limite critique soit respectée de nouveau et donc que la mesure de maîtrise soit de nouveau efficace. Dans le cas d'un CCP, la (ou les) cause(s) du franchissement des limites critiques devra (devront) être recherchée(s).

Ces actions doivent être prévues pendant l'élaboration du système de maîtrise de la sécurité des aliments et faire l'objet de procédures. Les responsables savent ainsi ce qu'ils doivent faire, par exemple, en cas de franchissement d'une limite critique.

Les non-respects de limite critique, les corrections et les actions correctives mises en œuvre doivent faire l'objet d'enregistrements, être communiqués à la hiérarchie et également archivés. En outre, il existe des cas où la communication aux autorités sanitaires est obligatoire.

IV.5.k. Phase 11 : Établir les procédures de vérification

Cette phase, consiste à déterminer si le système de maîtrise de la sécurité des aliments fonctionne correctement et éventuellement à déterminer les défauts et les écarts qui doivent être rectifiés.

Il faut vérifier périodiquement que les procédures du système de maîtrise de la sécurité des aliments sont bien respectées. Cette vérification doit être effectuée par une personne compétente et responsable.

Les résultats des analyses, des audits internes et externes ainsi que les réclamations clients sont autant d'indications qui permettent d'évaluer l'efficacité du système et d'apporter des modifications.

IV.5.l. Phase 12 : Établir la documentation et l'archivage

Toutes les procédures du système de maîtrise de la sécurité des aliments doivent être justifiées et décrites avec précision. Elles doivent être accessibles en permanence à toute personne chargée de leur application.

Tous les documents élaborés et/ou utilisés dans le cadre du système de maîtrise de la sécurité des aliments doivent être conservés : enregistrements des mesures effectuées au cours des actions de surveillance, des actions correctives, bulletins d'analyses, comptes-rendus des actions de vérification, etc.

Partie 2 : Approche méthodologique

I. Présentation de l'entreprise d'accueil

I.1. Signalétique de l'entreprise [11]

Raison social	: VCR-SODALMU (Pole sauces et condiments)
Directeur Général Délégué	: Mr MEHDI ALJ
Adresse	: Km11, Route des Zennata, Rue L, ZI Sidi Bernoussi
Code postale	: 20252
Téléphone	: 05-22 35 09 10
Fax	: 05-22 35 12 94
Email	: Unimer-vcr@unimer-vcr.com
Site Web	: www.vcrgroup.ma

Domaine d'activités : Agroalimentaire / Production :
Conserves de légumes et fruits, condiments, sauces et assaisonnements, vinaigres, conditionnement sel, huile piquante et commercialisation de produits de négoce.

Nombre de sites	: 1seul site de production
Effectif total	: 150 (permanents et temporaires)
Date d'immatriculation	: 1967
Capital social	: 40 000 000 DH
Superficie de l'usine	: 12500 m^2

I.2.Historique

1936: Création des Vinaigreries Chérifiennes Réunies

1977: VCR intègre le groupe Unimer

1986: Unimer-VCR est repris par le groupe Alj (Sanam Holding)

1992: VCR rachète la marque Pikarome à Amora pour une exploitation au Maroc

2003: Création de VCR Logistic

2004: La licence Amora est reprise par Unilever; Pikarome devient la marque phare de VCR

2007: Lancement de la nouvelle sauce "Chermoula Express"

2009: Nouvelle identité visuelle

2011: Fusion de VCR avec SODALMU et ainsi l'entreprise devient VCR-SODALMU. [11]

I.3.Présentation de l'atelier vinaigrerie

L'activité de VCR se décompose en plusieurs produits, le site de production se répartit en plusieurs ateliers spécialisés : atelier de cornichons, des haricots verts, condiments et vinaigrerie

- ✓ ***Atelier Vinaigrerie***

Le vinaigre est obtenu à partir de la vinification d'alcool en utilisant le principe de la « culture immergée » (voir les procèdes de fabrication dans la partie bibliographie).

La production journalière du vinaigre est de 150 à 200 hL/jour, cette production est organisée de façon à planifier successivement les volumes nécessaires pour le marché local et ceux utilisés en interne pour la fabrication des : Sauces (Ketchup, Mayonnaise, Moutarde...Etc.), cornichons, haricots verts, câpres, soit 20% de la production de vinaigre est consommée par VCR pour ses produits.

Le bon déroulement de l'activité vinaigre nécessite la disposition de plusieurs équipements. La liste des équipements et la description de leurs fonctionnement est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Lise d'équipements d'activité vinaigre

Atelier de production	Equipement	Description du fonctionnement	Caractéristiques
Atelier vinaigre	2 Acétators de fabrication de vinaigre type Frings	Les acétators permettent de favoriser l'activité bactérienne des acétobacters en leur fournissant la température adéquate et l'oxygène nécessaire à leur survie	Capacité : 240 hL Matériau : Inox
	3 acétators de finition vinaigre	Finition du vinaigre : oxydation de l'alcool résiduel pour obtenir le vinaigre brute	Capacité : 20, 40,50 hL Matériau : 1 en Inox 2 en bois
	Machine de filtration pour vinaigre	Constituer d'un pré-filtre à cartouche et un filtre principale à 4 modules tangentiels, l'ensemble permet de rendre le vinaigre limpide et clair	Capacité : 240 L filtré par heure
	1 remplisseuse linéaire de vinaigre	Machine avec becs de remplissage flacons en PEHD 20 et 50 cl	Capacité : 240hL par jours
	Marqueuse	Marquage DLUO des vinaigres	
	Scotcheuse	Fermeture des cartons remplis	
	Citernes de stockage	Préparation de différents verjus pour utilisation en interne	Capacité : 1200 hL Matériau : Polyester
	Citernes de stockage	Stockage de vinaigre à différents degré d'acidité	Capacité : 9000 hL Matériau : Bois et Polyester

Les différents produits vinaigres élaborés par la vinaigrerie de l'entreprise VCR-Sodalmu sont représentés dans le tableau ci-dessous

Tableau 5 : Gamme vinaigre élaboré dans l'atelier vinaigre

Produit	Dénomination commercial	Volume net
VINAIGRE	Vinaigre PIKAROME	
	Vinaigre de table coloré 6°	20 cL
		50 Cl
	Vinaigre blanc 8°	20 cL
		50 cL
	Vinaigre aromatisé au citron 6°	20 cL
		50 cL
	Vinaigre aromatisé à l'ail 6°	20 cL
		50 cL
	Vinaigre DESSEAUX	
	Vinaigre de table coloré 6°	20 cL
		50 cL
		5 L

II. Méthodologie de travail

Le présent travail s'inscrit dans le cadre du projet de l'entreprise visant la mise en place de la démarche HACCP pour la ligne de production du vinaigre selon la norme française version 01-006 « Place de l'HACCP et application de ses principes pour la maitrise de la sécurité des aliments et des aliments pour animaux »

Les raisons qui ont précédé le choix du thème se déclinent comme suit :

- Selon la loi n° 28-07 promulguée par le Dahir n°1-10-08 du 26 Safar 1431 (11 février 2010) relative à la sécurité sanitaire des produits alimentaires, l'agrément sanitaire (HACCP) est devenu une nécessité primordiale de toute entreprise agroalimentaire.

- Le vinaigre pour la Société VCR constitue 30% en chiffre d'affaire annuelle de l'entreprise.

Ce travail consiste en la contribution à la mise en œuvre de l'ensemble des étapes d'un système d'assurance qualité selon la démarche HACCP en tant qu'approche pour maîtriser la sécurité des produits alimentaires par la prévention, et de diminuer les coûts liés à la non qualité.

La méthodologie employée pour la mise en œuvre du système de gestion de la qualité selon la démarche HACCP à la société VCR est la suivante:

- Evaluation des programmes préalables préexistants au niveau de l'entreprise .Cette évaluation a pour objectif d'examiner la conformité des moyens et pratiques de l'entreprise avec les exigences du *Codex Alimentarius* Hygiène des denrées alimentaires textes de base (quatrième édition)

- Rédaction des procédures manquantes relatives aux programmes préalables et à la correction de certaines procédures déjà existantes, ainsi que la préparation de leurs fiches d'enregistrements.

- Elaboration d'un manuel qualité selon les douze étapes exigées par NF V 01-006

II.1. Méthodologie suivie pour le diagnostic des PRP

La mise en œuvre d'un système HACCP au sein d'une entreprise consiste d'abord à évaluer les programmes préalables afin de maîtriser les conditions opérationnelles de l'établissement de transformation.
Pour vérifier l'état actuel de l'entreprise, des fiches d'évaluation des PRP se rapportant aux bonnes pratiques d'hygiène sont élaborées sur les recommandations des textes de base de *Codex Alimentarius.*

Ces fiches sont constituées principalement de six colonnes : dans la première figure la référence du texte, la deuxième colonne montre les exigences des programmes préalables à respecter, dans la troisième, la quatrième et cinquième colonne évalue l'état de satisfaction à chaque exigence et enfin dans la dernière on rapporte les remarques et observations pouvant exister

Tableau 6 : Exemple de Trame d'évaluation des PRP

A- les bâtiments

Aa- l'environnement

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires
Codex	**1.1. a** «Les établissements devraient être situés de préférence dans des zones exemptes d'odeur désagréable, de fumée, de poussière ou d'autres contaminants et non sujettes, aux inondations.» [12]	*	*	*	_____

La méthode de calcul consiste à attribuer une note variante de 0 à 10, selon la satisfaction de chaque exigence :

- pour la grille « satisfaisant », la note affectée sera de 10 ; S=10
- pour la grille « partiellement satisfaisant », la note affectée sera de 5 ; PS=5
- pour la grille « non satisfaisant », la note sera de 0, NS=0

Le pourcentage de satisfaction de chaque rubrique va être calculé de la manière suivante :

$$\boldsymbol{Note\ de\ la\ rubrique} = (nombre\ d'exigences\ S \times 10) + (nombre\ d'exigencesPS \times 5) + (nombre\ d'exigences\ NS \times 0)$$

$$\boldsymbol{Note\ maximale\ de\ la\ rubrique} = (nombre\ d'exigences \times 10)$$

D'où la relation est :

$$Pourcentage\ de\ satisfaction = \left(\frac{\boldsymbol{Note\ de\ la\ rubrique}}{\boldsymbol{Note\ maximale\ de\ la\ rubrique}}\right) \times 100$$

II.2. Méthodologie suivie pour la mise en place du Système HACCP

La méthodologie employée pour aboutir aux objectifs fixés peut être résumée comme suit :

II.2.a. La réalisation des étapes préliminaires permettant l'analyse des dangers citant :

- Constitution de l'équipe HACCP
- Caractérisation des produits vinaigres englobant la description du produit et son usage prévu.
- Réalisation du diagramme de fabrication du vinaigre ainsi que la description de chaque étape par les 5M.

II.2.b. L'analyse des dangers :

L'équipe HACCP a opté pour l'analyse des dangers selon la logique suivante :

- Identification des dangers et détermination des niveaux acceptables
- Evaluation des dangers
- Etablissement des mesures de maitrise et détermination des CCP / PRPo.

II.2.c. Elaboration du plan HACCP

Le plan HACCP définit pour chaque point de contrôle critique et programme préalable opérationnel :

- Les limites critiques (seulement pour les CCP)
- Les méthodes permettant leurs surveillances,
- Les mesures correctives,
- Les procédures de vérification ainsi que les enregistrements nécessaires pour la maîtrise du CCP/PRPo

II.2.d. Etablissement des procédures de vérification et la documentation HACCP

- Elaboration des procédures de vérifications de système HACCP manquantes :
- Lister et évaluer l'existence de tous les documents nécessaires pour le manuel HACCP.

Partie 3 :Résultats et discussions

I. Programmes préalables

I.1.Diagnostic des PRP au sein de VCR (atelier vinaigre)

Les résultats détaillés concernant l'évaluation des programmes préalables figurent dans l'annexe 1.

I.2.Résultats du diagnostic des Programmes préalables :

Dans le tableau ci-dessous figure, les résultats de l'évaluation de la conformité aux exigences des principes généraux d'hygiène par chapitres, il récapitule également le diagnostic des programmes préalables en données chiffrées.

Tableau 7 : les résultats d'évaluation des exigences des programmes préalables par Chapitre

Rubriques	Nb d'exigences totales	Nb d'exigences S	Nb d'exigences PS	Nb d'exigences NS	Note de la rubrique	Note maximale	% de satisfaction
Les bâtiments	15	6	7	2	95	150	**63,33333333**
Les équipements	8	6	2	0	70	80	**87,5**
Le personnel	10	10	0	0	100	100	**100**
Transport & stockage des denrées alimentaire	13	12	1	0	125	130	**96,15384615**
Assainissement et te contre les ravageurs	7	4	2	1	50	70	**71,42857143**
Rappel des produits	6	6	0	0	60	60	**100**

Afin de mieux présenter les résultats d'évaluation de l'état des lieux de l'entreprise, par rapport à leur degré de satisfaction vis-à-vis des exigences des PRP exigées par le codex (avant d'établir un plan HACCP), on a résumé les informations obtenues par la grille d'évaluation des PRP dans le diagramme suivant :

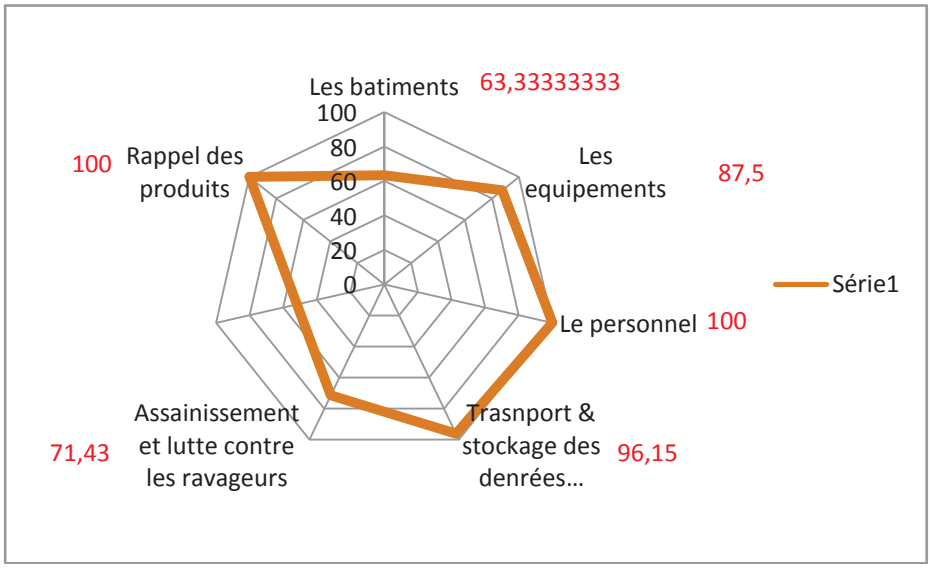


Figure 3: Le pourcentage de satisfaction des exigences des Programmes Préalables par chapitres

Les résultats du diagnostic effectué montrent que 4/6 des PRP n'atteignent pas l'objectif désiré qui n'est qu'un pourcentage de satisfaction de 100% pour toutes les rubriques des PRP, et ceci est définit clairement par le graphique ci-dessus.

A la lumière de ces résultats, on recommandera à l'entreprise dans ce cas de concentrer plus ses actions vers les chapitres : bâtiments, assainissement et lutte contre les ravageurs et les équipements, et de leur porter plus d'attention.

Nous avons conclu donc qu'il faut établir des actions correctives afin de réduire les écarts constatés.

I.3.Plan d'action

Notre évaluation de l'état actuel des programmes préalables a montré des non-conformités au niveau de certains chapitres de ces programmes. Pour pallier à cela, nous avons proposé le plan d'action ci-dessous qui comporte les numéros des exigences partiellement satisfaisant, non satisfaisantes et les actions correctives à mettre en place

1 LES BATIMENTS

1.2 Bâtiments : périmètre de l'usine

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires	Actions correctives
Codex	**1.2. a** «Les routes doivent être bien nivelées et drainées et avoir reçu un compactage et un traitement anti-poussière satisfaisants. Le drainage doit être satisfaisant dans les locaux et les zones d'expédition et de réception.» [12]		*		-La route de l'arrière porte de l'usine en mauvaise état, risque de l'eau stagné si la pluie tombe. -Zone d'expédition du vinaigre en vrac : mauvaise état du sol, pas de traitement anti-poussière, présence des cailloux, eau stagné	Route de l'arrière porte de l'usine et la zone d'expédition du vinaigre en vrac : -Il est souhaitable qu'elles soient cimentées ou asphaltées -indispensable que toute dégradation soit réparée dans les meilleurs délais.

1.3 Les bâtiments : bâtiments

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires	Actions correctives
Codex	**1.3. a** Murs et cloisons étanches, surface lisse jusqu'a hauteur appropriée [12]			*	Mur donnant sur la zone du stockage du vinaigre en vrac et en mauvaise état : Mur sans finition, non lisse	Il faut réaliser des surfaces lisse et ceci grâces à un lissage à base de ciment puis l'entretenir avec de la peintures résistants aux produits de nettoyage et acides.
	1.3. b Sols étanches, permettant drainage et nettoyage ; [12]		*		Sol défectueux de la moitié de l'atelier vinaigrerie	Veillez à choisir un bon matériau pour éviter des problèmes des sols Ex: carrelages non poreux où les joints seront résistants aux acides et aux agents de nettoyage
	1.3. c Plafonds et accessoires suspendus conçus de façon à éviter les accumulations, la condensation, l'écaillage ; [12]		*		Conception du plafond et le matériau dont il est conçu ne respecte pas les BPH	Il faut prévoir des procédures de nettoyage à cause de la grande hauteur du plafond atelier vinaigre
	1.3. d Les fenêtres et autres ouvertures d'aérations conçues de façon à éviter les accumulations, être facilement nettoyables, et équipées si besoin de grillages anti-insectes [12]			*	Ouvertures d'aération difficile à nettoyer, pas de grillages anti-insectes et oiseaux	Les ouvertures d'aérations donnant sur l'environnement extérieur doivent être équipées d'écran de protection contre les ravageurs, et doivent pouvoir être facilement enlevéspar le nettoyage

	1.3. e Portes à surface lisse, facilement nettoyables [12]		*		Porte donnant sur la zone du stockage du vinaigre en vrac : Construite en bois couvert du plastique Dimension de la porte est non adéquate avec l'ouverture du mur	Il faut changer la porte en bois par une métallique ou en matériaux plastique. -Il faut veiller à ce que les jonctions entre les encadrements et les murs ne laissent pas paraître des fissures pour les deux portes de l'atelier.
	1.3. f Plans de travail en contact avec les produits, en matériau durable, lisse, non absorbant, facile a nettoyer et désinfecter, inerte au contact des aliments, détergents, désinfectants. [12]		*		Lieu du remplissage des bouteilles PET constitué d'une plaque en plastique mis au dessus d'une caisse palette plastique	-changer l'endroit du remplissage des flacons PET ou construire un poste de remplissage avec du matériau durable et facile à nettoyer.

1.5 Bâtiments : fluides & énergies

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires	Actions correctives
	1.5. d Un éclairage naturel ou artificiel adéquat devrait être assuré, pour permettre à l'entreprise d'opérer dans de bonnes conditions d'hygiène. Son intensité devrait être adaptée à la nature de l'opération. [12]		*		Intensité de l'éclairage est insuffisante vue la large surface de l'atelier vinaigrerie, Mauvais éclairage pour la zone remplissage bouteille PET.	Il faut utiliser des ampoules ayant une intensité suffisante et sans influencer la couleur du produit.
	1.5. e Les dispositifs d'éclairage devraient au besoin être protégés, de façon à empêcher la contamination des aliments en cas de bris. [12]		*		En cas de bris deux lampes ne sont pas protégés.	Les ampoules doivent être protégées par une vasque pour empêcher la contamination en cas du bris.

2 LES EQUIPEMENTS,

2.1 Les équipements de production

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires	Actions correctives
codex	**2.1. b** les conteneurs réutilisables, qui entrent en contact avec le produit alimentaire, doivent être convenablement nettoyés, désinfectés et entretenus. [12]		*		Les bacs de récupération sont rarement nettoyés malgré que le vinaigre récupéré est traité dans l'étape de clarification, mais la terre clarifiant n'empêchera pas une contamination par du matériels & produits de maintenance (contamination chimique par des métaux lourdes	Les bacs de récupération doivent être nettoyé régulièrement et maintenu fermé à la fin de leur utilisation Le seau où sont dosé les ingrédients (caramel, nourriture..) doit être toujours propre et ne doit pas être utilisé pour des traitements de nettoyage.
	2.1. e interdiction d'utiliser du bois brut ou du carton ou de ruban adhésif pour la fabrication du mobilier (ou leur utilisation pour réaliser des installations ou des réparations temporaires). [12]		*		Utilisation des bouts de tissu pour éviter les fuites entre deux tuyaux connectés, ou entre tuyau et pompe, ceci n'est pas hygiénique	-il faut respecter les BPH dans les réparations et n'utiliser que des matériaux durable et qui ne présente pas un risque de contamination

4 Transport stockage : des denrées alimentaires

4.2 Stockage des denrées alimentaires

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires	Actions correctives
Codex	4.2. a Les ingrédients et les matériaux d'emballage sont manipulés et entreposés de manière à prévenir tout dommage et toute contamination.[12]		*		Parfois les matériaux d'emballages sont entreposés directement avec le sol Ingrédient telle que la nourriture bactérienne est stockée dans une zone sale	Veiller au respect des BPH lors de l'entreposage de tout ingrédients/matériaux d'emballage.

5 Assainissement et Lutte contre les ravageurs

5.2 Lutte contre les ravageurs

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires	Action correctives
Codex	**5.2. a** Les locaux et structures temporaires ou mobiles ainsi que les distributeurs automatiques doivent être placés, conçus et construits de manière à éviter, autant que possible, la contamination des produits alimentaires et la pénétration de ravageurs. [12]		*		Pénétration des ravageurs par : ouvertures d'aération ; trous des murs ; 2éme porte de l'atelier	Réparer toutes les défaillances dans murs, ouvertures d'aérations, porte …etc.
	5.2. c Les lieux par lesquels les nuisibles sont susceptibles d'avoir accès doivent être maintenus fermes ou du moins protégés par des moustiquaires. [12]		*		Les ouvertures d'aération ne sont pas protégées 2éme porte de l'atelier est parfois laissé ouverte	Il faut protéger et maintenir fermer tous lieux par lesquels les nuisibles sont susceptibles d'avoir accès
	5.2. d Les égouts et passages de tuyaux au niveau du sol seront protégés par un grillage en métal empêchant la circulation des rongeurs. [12]			*	Pas de protection pour les égouts et passages d'évacuations d'eau	Les égouts et les évacuations d'eaux doivent être protégés par un grillage en métal.

II. Etude HACCP

Le système **HACCP**, en tant qu'outil de gestion de la sécurité sanitaire des aliments, utilise une approche de maîtrise de points critiques pendant la transformation des produits afin de prévenir les problèmes pouvant intervenir. Ce système, qui s'appuie sur des bases scientifiques, identifie de façon systématique les dangers spécifiques et les mesures pour leur maîtrise afin d'assurer la sécurité sanitaire des aliments.

Cette partie décrit l'étude HACCP établi pour l'activité vinaigre de la société VCR-SODALMU (pôle sauces et condiments).

II.1. Etapes préliminaires permettant l'analyse des dangers :

II.1.a. constitution de l'équipe HACCP :

L'équipe HACCP a été désignée sur la base des connaissances et d'expérience des membres de l'équipe sur le procédé, les équipements et les dangers liés à la sécurité des produits fabriqués. Les membres de l'équipe HACCP sélectionnés sont cités dans la liste si dessous :

Tableau 8: membres de l'équipe HACCP

Nom et Prénom	Fonction et Responsabilités	Service
ALJ Mehdi	Directeur Général : • Approuve le Plan HACCP. • En relation directe avec le Coordinateur HACCP • Préside les réunions mensuelles HACCP. • Approuve les grandes décisions relatives à la mise en œuvre du plan HACCP	Direction Générale
X2	Responsable Assurance Qualité : • Collabore à l'établissement du plan HACCP • Rédige le Plan HACCP. • A l'autorité et les moyens pour le suivi de la mise en place du plan HACCP et des actions correctives, pour la vérification du plan HACCP.	Qualité
X3	Responsable R&D: • Collabore à l'établissement du plan HACCP • Participe à la rédaction du plan HACCP	Qualité
X4	Responsable Production « vinaigre »: • Collabore à l'établissement du plan HACCP. • A l'autorité et les moyens pour la mise en place et le respect du plan HACCP	Production
X5	Responsable Production « sauces »: • Collabore à l'établissement du plan HACCP.	Production

	• A l'autorité et les moyens pour la mise en place et le respect du plan HACCP	
X6	Responsable Maintenance : • Collabore à l'établissement du plan HACCP.	Maintenance
Hamza CHAHID	Stagiaire chargé de mission : • Collabore à l'établissement du plan HACCP pour le produit vinaigre	Production

II.1.b. Caractéristiques des produits vinaigres

L'équipe HACCP a opté de regrouper la description du produit et son usage prévu sous forme du tableau suivant :

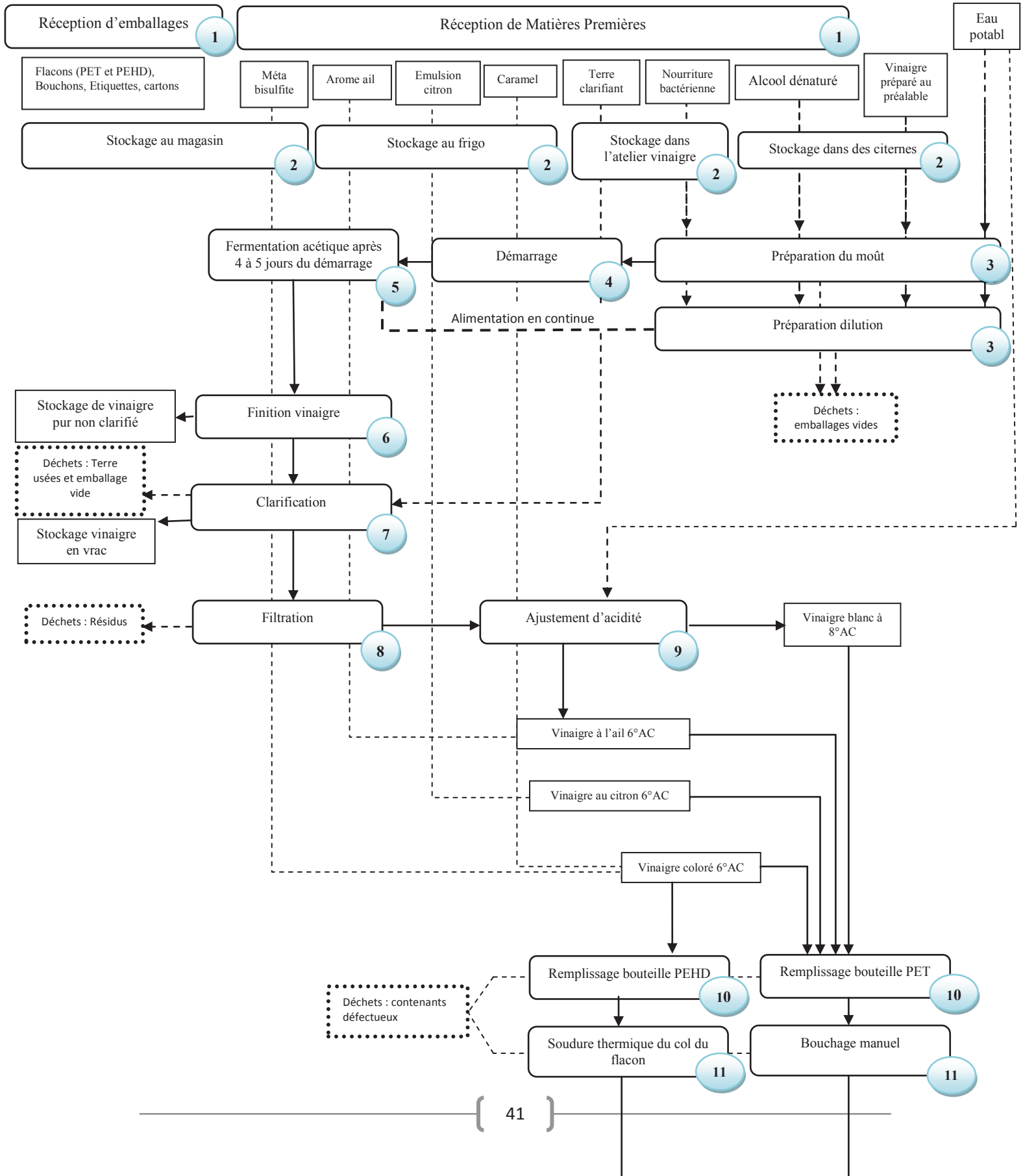
Tableau 9: description de tous les produits vinaigres et leurs usages prévus

Désignation	Volume net (cl)	Paramètres physico-chimique		Utilisation prévue	Emballage	Durée de conservation	Ingrédients	Instructions d'étiquetage	Maitrise spéciale lors de la distribution	Ou le produit sera vendu
		pH	°Ac							
Gamme PIKAROME										
Vinaigre Blanc	20	2,5 (+ou- 0,2)	8°	Plat cuisiné, salade, barbecue, fritures	Contenant en plastique PET	Produit impérissable	Vinaigre	Garder à basse température après ouverture	Transport et entreposage à température ambiante	Ménages, CHR, GS
Vinaigre Blanc	50									
Vinaigre coloré	20		6°				Vinaigre Colorant caramel			
Vinaigre coloré	50									
V. aromatisé au citron	20						Vinaigre Emulsion citron			
V. aromatisé au citron	50									
V. aromatisé à l'ail	20						Vinaigre arome ail			
V. aromatisé à l'ail	50									
Gamme DESSAUX										
Vinaigre coloré	20	2,5 (+ou- 0,2)	6°	Plat cuisiné, salade, barbecue, fritures	Contenant en plastique PE	Produit impérissable	Vinaigre colorant caramel	Garder à basse température après ouverture	Transport et entreposage à température ambiante	Ménages, CHR, GS
	50									
	500									

II.1.c. diagramme de fabrication du vinaigre

Le diagramme de fabrication ligne « vinaigre » établi par l'équipe, regroupe toutes les étapes des processus utilisés pour la fabrication du vinaigre depuis l'entrée des matières premières jusqu'à la livraison du produit fini.

Pour faciliter les démarches de l'étude HACCP qui vont suivre, l'équipe a également établi la description des étapes de fabrication "vinaigre " sous forme d'un tableau en se basant sur la méthode des 5M (voir annexe 2).


Réception d'emballages
1
Réception de Matières Premières
1
Eau potabl
Flacons (PET et PEHD), Bouchons, Etiquettes, cartons
Méta bisulfite
Arome ail
Emulsion citron
Caramel
Terre clarifiant
Nourriture bactérienne
Alcool dénaturé
Vinaigre préparé au préalable
Stockage au magasin
2
Stockage au frigo
2
Stockage dans l'atelier vinaigre
2
Stockage dans des citernes
2
Fermentation acétique après 4 à 5 jours du démarrage
5
Démarrage
4
Préparation du moût
3
Alimentation en continue
Préparation dilution
3
Déchets : emballages vides
Stockage de vinaigre pur non clarifié
Finition vinaigre
6
Déchets : Terre usées et emballage vide
Clarification
7
Stockage vinaigre en vrac
Déchets : Résidus
Filtration
8
Ajustement d'acidité
9
Vinaigre blanc à 8°AC
Vinaigre à l'ail 6°AC
Vinaigre au citron 6°AC
Vinaigre coloré 6°AC
Remplissage bouteille PEHD
10
Remplissage bouteille PET
10
Déchets : contenants défectueux
Soudure thermique du col du flacon
11
Bouchage manuel
11

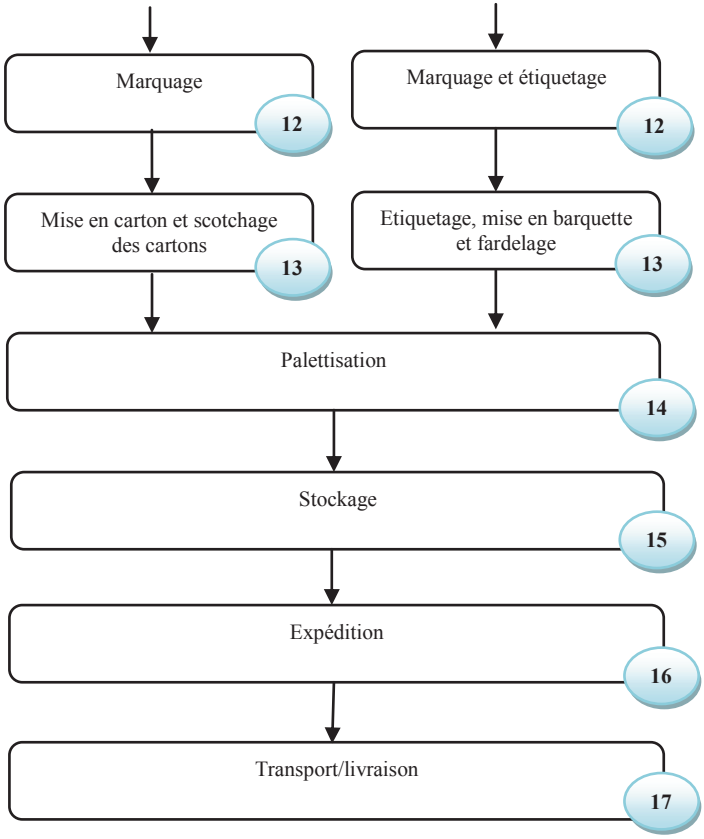


Figure 3 : diagramme de fabrication vinaigre

II.1.d. confirmer le diagramme sur le site

Apres élaboration du diagramme de fabrication du vinaigre, nous avons procédé à sa vérification sur le site, en présence du responsable qualité et du responsable production.

II.2. ANALYSE DES DANGERS

II.2.a. IDENTIFICATION DES DANGERS ET DETERMINATION DES NIVEAUX ACCEPTABLES

Tableau 10 : Identification des dangers et détermination des niveaux acceptables

Dangers	Niveau acceptable				Justification/ Référence
	Vinaigre coloré 6°AC	Vinaigre Blanc 8°AC	Vinaigre au citron	Vinaigre à l'ail	
	Chimique				
Taux de sulfites	250mg/Kg				-Exigences fournisseur -Circulaire conjointe n°001/97 du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole et du ministre de la sante publique relative a l'utilisation des additifs alimentaires
	Physique				
Corps étrangers (bois, ficelles, plastiques, pierre, Object personnel,…)	Absence	Absence	Absence	Absence	Interne

II.2.b. EVALUATION DES DANGERS

L'évaluation de chaque danger identifié, lié à la sécurité du produit a été effectuée pour évaluer le degré du risque. Cette évaluation est obtenue en se basant sur l'expérience des membres de l'équipe, les donnés scientifiques et épidémiologiques.
Pour évaluer le danger, l'équipe s'est mise d'accord sur deux critères : l'effet néfaste du danger sur la santé (gravité) et la probabilité d'apparition du danger dans le produit fini

(fréquence). Afin de calculer l'indice de criticité, l'équipe a adoptée une échelle de cotation allant de 1 à 4.

Tableau 11 : critères d'évaluation des dangers

Niveau	Gravite
4	B : Intoxication par des microbes pathogènes qui nécessite une hospitalisation et les séquelles sont réversibles sur la santé, P : corps étrangers avalables et susceptibles d'occasionner des lésions (pointe/tranchant : verre, bois, plastique dur, éclat métallique, etc.), C & A : Produits chimiques et allergénique très toxique qui nécessite une hospitalisation avec des effets réversibles
3	B : Intoxication par des microbes pathogènes causant des diarrhées et des vomissements allant jusqu'à l'hospitalisation ne dépassant pas trois jours P : les corps étrangers difficilement avalables mais pouvant provoquer des dégâts à la bouche C : Produits chimiques toxiques à partir d'une grande dose et effet sur la cavité buccale
2	B : Microbes potentiellement pathogènes avec effets mineurs sur la santé tel qu'un petit malaise passagère sans hospitalisation P : corps étrangers avec un diamètre inférieur à 0,1 mm ou avec un gros diamètre qui est visible à l'œil nu, C : produits chimiques avec des odeurs très désagréables qui peuvent avoir comme conséquence les vertiges et l'envie de vomir sans effet sur la santé, fuite légère ou résidus de produits de maintenance, Produit de lutte contre les nuisibles
1	B : Microbes non pathogènes pas de conséquence sur la santé P : Corps étrangers : les abeilles, Emballage souple C : Produits de nettoyage sans effet sur la santé
Niveau	Fréquence
4	1 fois/ 1 semestre
3	1 fois/ an
2	1fois / 5 ans
1	Presque jamais

L'indice de criticité est obtenu en multipliant la fréquence par la gravité (C= F x G). Par la suite, les dangers de criticité ≥ 4 ou de gravité > 2 sont passé par l'arbre de décision HACCP (voir figure 2 dans la partie bibliographique section : IV.5.*f*)

II.2.c. TABLEAU D'ANALYSE DES DANGERS

Le tableau d'analyse des dangers regroupe pour chaque étape de fabrication :

- La description du danger
- La cause
- La criticité
- Les mesures préventives
- Les réponses aux questions de l'arbre de décision
- Les documents associés

Tableau 12: Analyse des dangers-Vinaigre

Etape processus	N°	Danger B: biologique C: chimique P: physique	Description du danger	Causes	Evaluation des risques G= gravité F= fréquence C= criticité			Mesures préventives	Arbre de décision				CCP/non CCP	Documents associés
					G	F	C		Q1	Q2	Q3	Q4		
Réception de l'alcool éthylique	1	B	-	-	-	-	-	–	-	-	-	-	NON CCP	plan contrôle, fiche réception, procédure de réception des ingrédients, bulletin d'analyses
		C	Présence des résidus méthanol, benzène	Défaut procès chez fournisseur	3	1	3		N		-	-		
		P	–	–	–	–	–		–	–	–	–		
Réception nourriture bactériennes	1	B	-	-	-	-	-	Sélection fournisseur et communication fiche de spécification	-	-	-	-	NON CCP	plan contrôle, fiche réception, procédure de réception des ingrédients, bulletin d'analyses
		C	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
		P	Présence d'impuretés	Défaut procès chez fournisseur	4	1	4		O	N	-	-		
Réception bentonite sodique	1	B	-	-	-	-	-	Sélection fournisseur et communication fiche de spécification	-	-	-	-	NON CCP	plan contrôle, fiche réception, procédure de réception des ingrédients, bulletin d'analyses
		C	Présence d'impuretés chimique	Défaut procès chez fournisseur	4	1	4		O	N	–	-		
		P	Présence d'impuretés	Défaut procès chez fournisseur	4	1	4		O	N	_	-		
Réception potassium méta-bisulfite	1	B	-	-	-	-	-	Sélection fournisseur et communication fiche de spécification	-	-	-	-	NON CCP	plan contrôle , fiche réception, procédure de réception des ingrédients, bulletin d'analyses
		C	Présence d'impurtés chimique	Défaut procès chez fournisseur	4	1	4		O	O	N	-		
		P	Présence d'impurtés	Défaut process chez fournisseur	4	1	4		O	O	N	-		

Réception colorant caramel	1	B	-	-	-	-	-	Sélection fournisseur et communication fiche de spécification	-	-	-	-	NON CCP	plan contrôle, fiche réception, procédure de réception des ingrédients, bulletin d'analyses
		C	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
		P	Présence d'impuretés	Défaut procès chez fournisseur	4	1	4		O	O	N	-		
Réception émulsion citron	1	B	-	-	-	-	-	Sélection fournisseur et communication fiche de spécification	-	-	-	-	NON CCP	plan contrôle, fiche réception, procédure de réception des ingrédients, bulletin d'analyses
		C	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
		P	Présence d'impuretés	Défaut procès chez fournisseur	4	1	4		O	O	N	-		
Réception arôme ail	1	B	-	-	-	-	-	Sélection fournisseur et communication fiche de spécification	-	-	-	-	NON CCP	plan contrôle , fiche réception, procédure de réception des ingrédients, bulletin d'analyses
		C	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
		P	Présence d'impuretés	Défaut procès chez fournisseur	4	1	4		O	O	N	-		
Réception Eau potable	1	B	Contamination par des microorganismes	Mauvais traitement de l'eau	2	1	2	Analyse physico-chimique et microbiologique 1fois/an - Respecter la fréquence d'entretient des filtres..	-	-	-	-	NON CCP	bulletins d'analyses de l'eau
		C	Métaux lourds / chlorures /nitrates	Mauvais traitement de l'eau	3	1	3		-	-	-	-		
		P	Incorporation des impuretés : (sables, …)	Les filtres mal entretenu	4	1	4		O	O	N	-		
Réception Emballages	1	B	-	-	-	-	-	Sélection fournisseur et communication fiche de spécification	-	-	-	-	PRPo	plan contrôle, fiche réception, procédure de réception des emballages
		C	utilisation de matière non alimentaire	Non respect des BPF par le fournisseur	2	1	2		-	-	-	-		
		P	Présence Corps étrangers	Non respect des BPH par le fournisseur	4	1	4		O	O	O	N		

Stockage de l'alcool éthylique	2	B	–	–	–	–	–	Respecter l'instruction de stockage	–	–	–	–	NON CCP	instruction de stockage
		C	Contamination par des produits Non alimentaires	Mauvais stockage	2	1	2		-	-	-	-		
		P	Présence de poussière/corps étrangers	Mauvais stockage	4	1	4		O	O	N	-		
Stockage nourriture bacterienne	2	B	-	-	-	-	-	Respecter l'instruction de stockage	-	-	-	-	NON CCP	instruction de stockage
		C	Contamination par des produits Non alimentaires	Mauvais stockage	2	1	2		-	-	-	-		
		P	Présence de poussière/corps étrangers	Mauvais stockage	4	1	4		O	O	N	-		
Stockage bentonite sodique	2	B	-	-	-	-	-	Respecter l'instruction de stockage	-	-	-	-	NON CCP	instruction de stockage
		C	Contamination par des produits Non alimentaires	Mauvais stockage	2	1	2		-	-	-	-		
		P	Présence de poussière/corps étrangers	Mauvais stockage	4	1	4		O	O	N	-		
Stockage potassium métabisulfite	2	B	-	-	-	-	-	Respecter l'instruction de stockage	-	-	-	-	NON CCP	instruction de stockage
		C	Contamination par des produits Non alimentaires	Mauvais stockage	2	1	2		-	-	-	-		
		P	Présence de poussière/corps étrangers	Mauvais stockage	4	1	4		O	O	N	-		
Stockage colorant caramel	2	B	contamination microbienne	mauvais stockage	-	-	-	Respecter l'instruction de stockage	-	-	-	-	NON CCP	instruction de stockage
		C	Contamination par des produits Non alimentaires	Mauvais stockage	2	1	2		–	–	–	-		
		P	Présence de poussière/corps étrangers	Mauvais stockage	4	1	4		O	O	N	-		

Stockage émulsion citron	2	B	-	-	-	-	-	Respecter l'instruction de stockage	-	-	-	-	NON CCP	instruction de stockage
		C	Contamination par des produits Non alimentaires	Mauvais stockage	2	1	2		–	–	–	-		
		P	Présence de poussière/corps étrangers	Mauvais stockage	4	1	4		O	O	N	-		
Stockage arôme ail	2	B	-	-	-	-	-	Respecter l'instruction de stockage	-	-	-	-	NON CCP	instruction de stockage
		C	Contamination par des produits Non alimentaires	Mauvais stockage	2	1	2		-	-	-	-		
		P	Présence de poussière/corps étrangers	Mauvais stockage	4	1	4		O	O	N	-		
Stockage Emballages	2	B	-	-	-	-	-	Respecter l'instruction de stockage	-	-	-	-	NON CCP	instruction de stockage
		C	Contamination par des produits Non alimentaires	Mauvais stockage	2	1	2		-	-	-	-		
		P	Corps étrangers (poussières, ….)	Mauvais stockage	-	-	-		O	O	N	-		
Préparation du môut/dilution	3	B	-	-	-	-	-	Respect des BPF	-	-	-	-	NON CCP	Procédure bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène
		C	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
		P	Contamination par des corps étrangers issus du personnel (bijoux, pansement, cheveux,…..)	Main d'œuvre	4	1	4		O	O	N	-		
Démarrage/fermentation acétique	4	Pas de danger existant												
Finition vinaigre	5													

Clarification	6	B	-	-	-	-	-	Respect des BPF	-	-	-	-	NON CCP	Procédure bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène
		C	-Résidus de la bentonite	méthode	3	1	3		O	O	N	-		
		P	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
Filtration	7	B	-	-	-	-	-	Respect du plan maintenance préventive et BPF	-	-	-	-	PRPo	Plan maintenance préventive filtre, Procédure bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène
		C	–	–	–	–	–		–	–	–	–		
		P	Contamination par des corps étrangers issus du personnel (bijoux, pansement, cheveux,.....)	Machine/Main d'œuvre	2	1	2		O	O	O	N		
ajustement d'acidité	8	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		C	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
		P	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
Préparation des produits vinaigre	9	B	-	-	-	-	-	Respect des BPF et mesure taux des sulfites	-	-	-	-		Fiche de préparation de vinaigre coloré, Procédure bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène
		C	présence excessif des sulfites pour vinaigre coloré	Main d'œuvre	3	1	3		o	o	o	o	CCP	
		P	Contamination par des corps étrangers issus du personnel (bijoux, pansement, cheveux,.....)	Main d'œuvre	4	1	4		O	O	N	-	NON CCP	
Remplissage des flacons	10	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		C	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
		P	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
Bouchonnage des flacons PET	11	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		C	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
		P	-	-	-	-	-		-	-	-	-		

Soudure thermique PEHD	11	B	_	_	_	_	_	Respect des BPF	_	_	_	_	_	fiche contrôle soudage flacon PEHD, -Procédure contrôle fermeture des contenants
		C	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
		P	Corps étrangère	mauvais soudage	1	2	2		-	-	-	-		
Marquage	12	Pas de danger existant												
Mise en carton et scotchage des cartons	13													
Etiquetage/mise en barquette /fardelage	13													
Palettisation	14													
Stockage	15													
Expédition	16													
Transport/livraison	17													

II.3. PLAN HACCP

C'est un plan documenté, contenant pour chaque point critique pour la maîtrise (CCP) et programme préalable opérationnel (PRPo), les informations suivantes :

- les dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires devant être maîtrisés pour les CCP/PRPo
- Les limites critiques pour les CCP
- La surveillance : en répondant aux questions Comment ?, Qui ?, Quand ?
- L'enregistrement
- Les corrections, les actions correctives et le responsable de la correction

Tableau 13: Plan HACCP

CCP/PRPo	Danger considéré	Mesure de maitrise	Cible/seuil critique	Surveillance				Correction		
				Comment	Quand	Qui	Enregistrement	Correction	Action corrective	Responsable
PRPo 1 : Réception emballages	Présence corps étrangers	Sélection et suivi des fournisseurs, inspection à réception	Absence de corps étrangers	Contrôle visuel des flacons et cartons	Chaque réception avant utilisation	Contrôleur qualité	Fiche réception	Refuser le lot, remplir un rapport de non-conformité	Sélection et audit des fournisseurs, inspection des conditions de transport	Responsable qualité
PRPo 2 : Filtration	Contamination par des corps étrangers issus de milieu ou personnel (cheveux, insecte, poussière…etc.)	Respect du plan maintenance préventive et BPF/BPH	Absence de corps étrangers	Surveillance automatique par turbidimètre intégré dans le filtre/ contrôle visuel	1 fois par jour	Opérateur	Suivi changement des filtres Fiche contrôle vinaigre	Arrêt machine, vérification des flacons remplies pendant 1 heure, élimination des flacons trouble en vue d'une réutilisation.	nettoyage de filtre ou changement de cartouche	Responsable production
CCP 1 : préparation vinaigre coloré	Présence excessif des sulfites pour vinaigre coloré	Respect des BPF	LC Inf=50mg/L LC Sup= 250mg/L	Titrage des sulfites	Chaque préparation du vinaigre coloré	Opérateur	Fiche préparation vinaigre coloré	Arrêt remplissage, élimination des lots suspects en vue réutilisation	-Vérification sur le même échantillon l'analyse de taux des sulfites -Vérification l'étalonnage de la balance	Responsable production/ Responsable qualité

II.4. Etablissement des procédures de vérification et la documentation HACCP

Établir les procédures de vérification

La présente étude de la démarche HACCP de l'atelier vinaigre de VCR-Sodalmu est valable seulement pour l'état actuel de l'entreprise. En cas de changement de processus ou de l'un des éléments de la production, le plan HACCP ainsi que l'étude établie dans les parties précédentes sont à vérifier.

La vérification prévue par l'équipe HACCP comporte quatre activités principales, établies une fois que le système HACCP est mis en œuvre :

- Essais et simulations sur les CCP/PRPo ;
- Vérification et/ou validation des changements apportés aux PRPo ou aux limites critiques des CCP ;
- Audit du système HACCP ;
- Vérification afin de s'assurer que le système HACCP est toujours approprié :

  - Les revues de la documentation du système ;
  - L'échantillonnage et l'analyse ciblés des produits ;
  - Etalonnage et gestion des équipements de mesure ;
  - Entretien et maintenance des matériels ;
  - L'examen des réclamations clients.

Établir la documentation et l'archivage

L'élaboration d'un manuel d'autocontrôle conforme au système HACCP nécessite la rédaction de plusieurs documents que ce soit des procédures, des fiches de contrôles ou autres. Notre contribution au système de documentation est inscrite dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14: différents documents de la documentation HACCP

Groupe de document	Documents		Ce document existe-t-il avant le présent travail ?	Statut de document
Instruction opérationnel	Fiche de spécification des intrants		Oui	Confidentiel
	Liste de fournisseurs		Oui	Confidentiel
	Procédure d'évaluation des fournisseurs		Oui	Confidentiel
	Procédures de réalisations des produits vinaigres		Non	Confidentiel
	Modes opératoires des analyses au laboratoire vinaigre.		Oui/ à rectifier	Confidentiel
	Fiches de suivie de production		Oui	Public
	Suivie de préparation produit vinaigre		Oui	Public
Programmes préalables	Bâtiment vinaigre	-Plan atelier vinaigre	Oui	Confidentiel
		Procédure d'inspection de l'atelier vinaigre (Annexe1)	Non	Public
		Fiche d'inspection atelier vinaigre (Annexe1)	Non	Public
		Plan de nettoyage des locaux	Oui	Public
	Les équipements	Procédures de l'entretien des équipements (Annexe1)	Non	Public

		Fiche de l'entretien des équipements (Annexe1)	Non	Public
	Personnel	Plan de formation du personnel	Oui	Public
		Enregistrement des formations et leurs évaluations	Oui	Public
		dossier médical du personnel	Oui	Confidentiel
	Transport & Stockage	Plan de nettoyage des moyens de transport	Oui	Public
		-Procédures de stockage et réception	Oui	Public
		-Fiche de réception	Oui	Public
	Assainissement et lutte contre les ravageurs	-Plan d'assainissement	Non	Confidentiel
		-Procédure de lutte contre les ravageurs	Non	Public
		-Fiche de contrôle de lutte contre les ravageurs (Annexe1)	Non	Public
	Rappel des produits	-Procédure de retrait	Oui	Confidentiel
HACCP	Fiche de l'équipe HACCP (page)		Non	Public
	Fiche de description des produits finis (page)		Non	Public
	Diagramme de fabrication (page)		Non	Public
	Procédures d'analyse des dangers (page)		Non	Public
	Plan HACCP (page)		Non	Public
	Procédures de vérification	-Essais et simulations sur les CCP/PRPo	Oui	Public
		-Audit du système HACCP (Annexe 2)	Non	Public
		-Procédure d'étalonnage des équipements de mesure	Oui	Public
		-Plan de maintenance préventive	Non	Confidentiel
		Résultats d'analyse des produits	Non	Confidentiel
		-examen des réclamations clients	Oui	Confidentiel

Cette liste de documents reste non exhaustive et doit être complétée et validée par la direction.

Conclusion Générale et Recommandations

L'objectif de ce travail était la contribution à la réalisation d'un manuel HACCP conformément aux exigences de la NF V 0-006, au niveau de l'atelier vinaigre, VCR-Sodalmu.

L'étude a concerné toutes les étapes de la chaîne de fabrication du vinaigre et a permis d'identifier les CCP et PRPo à maîtriser en vue de réduire ou d'éliminer la probabilité d'apparition des dangers physiques et chimiques, et d'assurer la salubrité des vinaigres.

La réussite de la mise en application passe par la garantie de la conformité des programmes préalables aux exigences du *Codex Alimentarius*. Le diagnostic préalablement réalisé a révélé que les non-conformités ne concernent que certaine rubriques de ces programmes, particulièrement : Bâtiments, équipements ou encore l'assainissement et lutte contre les ravageurs.

Le plan d'action élaboré propose les actions correctives à entreprendre à cet égard. L'analyse HACCP réalisée a permit l'identification d'un CCP et deux PRPo: chimique et physique:

- PRPo-1 : Réception emballages (danger physique : présence des corps étrangers)
- PRPo-2 : Filtration (danger physique : Contamination par des corps étrangers issus du milieu ou du personnel
- CCP-1 : Préparation vinaigre coloré (danger chimique : Présence excessif des sulfites)

Le plan HACCP élaboré propose les mesures de maîtrise des CCP/ PRPo identifiés, incluant les procédures de surveillance, les mesures correctives et les procédures de vérification. La réussite de la mise en œuvre du système HACCP nécessite la mobilisation de l'équipe pour la mise en application des actions correctives et des mesures de maîtrises proposées et ce dans les meilleurs délais ainsi, pour une mise en œuvre efficace du système HACCP, nous recommandons les actions suivantes :

- Accomplir les actions correctives proposées dans le plan d'action pour relever les non-conformités décelées suite au diagnostic des programmes préalables pour appuyer le système HACCP.
- Valider et mettre en application les mesures de maîtrise des CCP/PRPo identifiés et élaborer la documentation manquante.
- Programmer et réaliser la révision et la vérification du système HACCP afin de valider son bon fonctionnement.

Etant donné que l'agrément sanitaire ONSSA est obligatoire, il est urgent d'étendre l'étude HACCP à toute la gamme des produits VCR.

Il est à noter que l'esprit, la patience et l'ambition dont est dotée l'équipe dirigeante et technique de VCR-Sodalmu permettront de relever ce défit. L'entreprise pourra alors aisément consolider son image de marque sur le marché national et international que l'agrément ne saurait que confirmer.

Références bibliographiques & Webographique

- [1] Professeur Chadli (2013). « Microbiologie alimentaire, chapitre fermentation acétique »

- [2] Hyperlink, (2005). Site: www.fr.ekopedia.org/vinaigre

- [3] Follman H, (2004). « Acetic-acid, chapitre 3 »

- [4] commission du *Codex Alimentarius* (2000). « Norme régionale révisée pour le vinaigre »

- [5] Professeur J.L Jouve (1995). « La méthode HACCP un outil indispensable pour la maîtriser les risques »

- [6] Olivier Boutou (2008). « De HACCP à L'ISO 22000 Management de la sécurité des aliments 2éme édition »

- [7] Dupuis C., Tardif R. et Verge J. (2002). « Hygiène et sécurité dans l'industrie laitière »

- [8] agence canadienne d'inspection des aliments (2007). « Manuel programme d'amélioration de la salubrité des aliments (PASA)

- [9] AFNOR (2008). « NF V 01-006 : Place de l'HACCP et application de ses principes pour la maîtrise de la sécurité des aliments et des aliments pour animaux

- [10] Guide de bonnes pratiques d'hygiène des produits de triperie

- [11] CFG Group. « Note d'information, introduction en bourse : 11000 actions réservé au personnel du groupe Unimer »

- [12] *Codex Alimentarius*. « Hygiène des denrées alimentaires textes de base 4éme édition »

ANNEXE 1

- Trame d'évaluation des programmes préalables (PRP)

- Procédures et fiches d'évaluation des rubriques :

  - Bâtiment,
  - Equipement,
  - Assainissement et lutte contre les ravageurs

1 LES BATIMENTS

1.1 L'environnement

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires
Codex	**1.1. a** «Les établissements devraient être situés de préférence dans des zones exemptes d'odeur désagréable, de fumée, de poussière ou d'autres contaminants et non sujettes, aux inondations.»	*			

1.2 Bâtiments : périmètre de l'usine

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires
Codex	**1.2. a** «Les routes doivent être bien nivelées et drainées et avoir reçu un compactage et un traitement anti-poussière satisfaisants. Le drainage doit être satisfaisant dans les locaux et les zones d'expédition et de réception.»		*		-La route de l'arrière porte de l'usine en mauvaise état, risque de stagnation d'eau si la pluie tombe. -Zone d'expédition du vinaigre en vrac : mauvaise état du sol, présence des cailloux, eau stagné

1.3 Les bâtiments : bâtiments

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires
Codex	**1.3. a** Murs et cloisons étanches, surface lisse jusqu'a hauteur appropriée			*	Mur donnant sur la zone du stockage du vinaigre en vrac et en mauvaise état : Mur sans finition, non lisse
	1.3. b Sols étanches, permettant drainage et nettoyage ;		*		Sol défectueux de la moitié de l'atelier vinaigre
	1.3. c Plafonds et accessoires suspendus conçus de façon à éviter les accumulations, la condensation, l'écaillage ;		*		Conception du plafond et le matériau dont il est conçu ne respecte pas les BPH
	1.3. d Les fenêtres et autres ouvertures d'aérations conçues de façon à éviter les accumulations, être facilement nettoyables, et équipées si besoin de grillages anti-insectes			*	Ouvertures d'aération difficile à nettoyer, pas de grillages anti-insectes et oiseaux
	1.3. e Portes à surface lisse, facilement nettoyables		*		Porte donnant sur la zone du stockage du vinaigre en vrac : Construite en bois couvert du plastique Dimension de la porte est non adéquate avec l'ouverture du mur
	1.3. f Plans de travail en contact avec les produits, en matériau durable, lisse, non absorbant, facile a nettoyer et désinfecter, inerte au contact des aliments,		*		Table d'accumulation des bouteilles PET constitué d'une

	détergents, désinfectants.				plaque en plastique mis au-dessus d'un pallox

1.4 Bâtiments : Organisation rationnelle des locaux

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires
Codex	**1.4. a** La marche en avant doit être appliquée et documentée. Les zones à haut et bas risque doivent être clairement identifiées.	*			la disposition des locaux ne permet pas la marche en avant, mais ce principe est respecté par un décalage dans le temps des opérations.
	1.4. b «Les bâtiments et les installations devraient être conçus de telle manière que les opérations pouvant donner lieu à une contamination croisée se trouvent séparées par des cloisons, des emplacements différents ou tout autre moyen efficace.	*			

1.5 Bâtiments : fluides & énergies

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires
Codex	**1.5. a** Une ventilation adéquate naturelle ou mécanique devrait être prévue, en particulier pour : -contrôler la température ambiante -éviter les odeurs susceptibles d'affecter la comestibilité des aliments	*			
	1.5. b Il faut utiliser de l'eau potable froide et chaude dans les zones de transformation, de manutention, d'emballage et d'entreposage des aliments.	*			VCR utilise seulement l'eau potable dans ses opérations
	1.5. c La vapeur qui entre en contact direct avec les aliments ou avec des surfaces alimentaires doit être produite à partir d'eau potable et aucune substance nocive ne doit y être ajoutée.	*			
	1.5. d Un éclairage naturel ou artificiel adéquat devrait être assuré, pour permettre a l'entreprise d'opérer dans de bonnes conditions d'hygiène. Son intensité devrait être adaptée a la nature de l'opération.		*		Intensité de l'éclairage est insuffisante vue la large surface de l'atelier vinaigre, Nécessité de plus d'éclairage dans la zone remplissage bouteille PET.
	1.5. e Les dispositifs d'éclairage devraient au besoin être protèges, de façon à empêcher la contamination des aliments en cas de bris.		*		En cas de bris deux lampes ne sont pas protégés.

2 LES EQUIPEMENTS,

2.1 Les équipements de production

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires
Codex	**2.1. a** Le matériel entrant en contact avec les denrées alimentaires doit être facile a nettoyer, a entretenir, être régulièrement examine et être construit en matériaux appropries.	*			
	2.1. b les conteneurs réutilisables, qui entrent en contact avec le produit alimentaire, doivent pouvoir être convenablement nettoyés, désinfectés et entretenus.		*		Les bacs de récupération sont rarement nettoyés malgré que le vinaigre récupéré est traité dans l'étape de clarification,
	2.1. c Les tuyauteries et conduites doivent pouvoir être nettoyées et purgées et ne doivent pas former de cul-de-sac.	*			
	2.1. d Le matériel mobilier doit être : lisse, lavable, imputrescible et inoxydable.	*			
	2.1. e interdit l'utilisation du bois brut ou du carton ou de ruban adhésif pour la fabrication du mobilier (ou leur utilisation pour réaliser des installations ou des réparations temporaires).		*		Utilisation des bouts de tissu pour éviter les fuites entre deux tuyaux connectés, ou entre tuyau et pompe or que ceci n'est pas hygiénique

2.2 Hygiène en cours de Fabrication :

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires
Codex	**2.2. a** «Tous les établissements devraient comporter des vestiaires et des toilettes adéquats, convenables et bien situés. Ces endroits devraient être bien éclairés, ventilés et, devraient se trouver à proximité **immédiate des toilettes et être placé** de telle manière que l'employé passe obligatoirement devant pour revenir dans la zone de traitement. »	*			
	2.2. b «Dans tous les cas où la nature des opérations l'exige, il devrait y avoir des Installations adéquates et commodes permettant au personnel de se laver et de se sécher les mains et, au besoin de les désinfecter. Ces installations devraient être munies d'eau tiède ou d'eau chaude et d'eau froide, ainsi que d'un produit approprié pour le lavage des mains. »	*			
	2.2. c Il est préférable que les robinets ne puissent être manœuvrés à la main. Des écriteaux devraient enjoindre au personnel de se laver les mains après avoir fait usage des toilettes. »	*			

3 LE PERSONNEL

3.1 Les personnes : leur santé, leur Hygiène

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires
Codex	**3.1. a** «Les personnes en contact avec les aliments au cours de leur travail devraient subir un examen médical avant d'être engagées. Un examen médical devrait être effectué chaque fois qu'il s'impose pour des raisons cliniques ou épidémiologiques».	*			
	3.1. b «Toute personne reconnue ou soupçonnée d'être atteinte d'une maladie transmissible par les aliments ou porteuse de germes d'une telle maladie ou encore souffrant de blessures infectées, de plaies, d'infections de la peau ou de diarrhées, devrait immédiatement en faire part à la direction. »	*			
	3.1. c «Toute personne qui présente une coupure ou une blessure ne devrait pas continuer à toucher des aliments ou des surfaces en contact avec des aliments tant que la blessure n'est pas entièrement protégée par un pansement imperméable, solidement fixé et de couleur voyante. Un service de premiers soins devrait être prévu à cet effet.	*			
	3.1. d «Des précautions devraient être prises pour empêcher les personnes qui visitent les zones de manutention des aliments de contaminer ces derniers. Parmi ces précautions, il faut citer notamment l'emploi de vêtements de protection.»	*			

3.2 Les personnes : Formation à l'hygiène

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires
Codex	**3.2. a** «Les directeurs d'établissements devraient organiser à l'intention de toutes les personnes chargées de la manutention des aliments une formation permanente aux méthodes de manutention hygiénique des aliments et à l'hygiène personnelle, afin qu'elles connaissent les précautions nécessaires pour éviter la contamination des aliments. Cette formation devrait notamment porter sur les passages pertinents du présent code.»	*			

3.3 Les personnes : Comportement au travail

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires
Codex	**3.3. a** Personnes manipulant les aliments : haut standard de propreté corporelle et, si nécessaire, vêtements, coiffe et chaussures appropriées.	*			
	3.3. b Lavage des mains aux étapes clés : avant manipulation des aliments, après utilisation des sanitaires, après manipulation d'aliments crus ou contamines.	*			
	3.3. c Personnes manipulant les aliments : éviter de fumer, cracher, mâcher, manger, éternuer ou tousser a proximité des aliments.	*			Il existe une zone dans l'usine spécifique pour les fumeurs
	3.3. d Les effets personnels tels que bijoux, montres, épingles ou autres objets ne devraient pas être portes ou introduits dans les aires de manutention des aliments, s'ils posent une menace pour la sécurité et la salubrité des aliments.	*			
	3.3. e Toute personne atteinte, porteuse ou suspectant d'être atteinte d'une maladie ou affection transmissible par les aliments, devrait informer la direction et ne devrait pas entrer dans les zones de manipulation s'il existe un risque de contamination.	*			

4 TRANSPORT STOCKAGE : DES DENREES ALIMENTAIRES

4.1 Transport

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires
Codex	**4.1. a** La réception des produits venant de l'extérieur (alimentaires, non alimentaires, emballages) se fait dans une zone distincte de la zone de transformation.	*			
	4.1. b Les véhicules de transport sont inspectés par le fabricant sur réception et avant le chargement afin de vérifier qu'ils sont exempts de contamination et qu'ils conviennent au transport des aliments,	*			
	4.1. c « Réceptacles de véhicules et/ou conteneurs doivent servir exclusivement au transport de denrées alimentaires si celles-ci peuvent être contaminées en cas de chargements d'autre nature.»	*			
	4.1. d «Lorsque des réceptacles de véhicules et/ou conteneurs ont été utilisés pour transporter des produits autres que des denrées alimentaires ou pour transporter des denrées alimentaires différentes, un nettoyage efficace doit être effectué entre deux chargements pour éviter le risque de contamination. »	*			
	4.1. e Les véhicules de transport sont chargés, placés et déchargés de manière à prévenir tout dommage et toute contamination des aliments et des matériaux d'emballage.	*			
	4.1. f Les ingrédients nécessitant une réfrigération sont transportés à une température de 4°C ou moins et font l'objet d'une surveillance appropriée.	*			

4.2 Stockage des denrées alimentaires

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires
Codex	**4.2. a** Les ingrédients et les matériaux d'emballage sont manipulés et entreposés de manière à prévenir tout dommage et toute contamination.		*		Parfois les matériaux d'emballages sont entreposés directement avec le sol Ingrédient telle que la nourriture bactérienne est stocké dans un endroit qui subi une fréquence faible de nettoyage
	4.2. b Les ingrédients nécessitant une réfrigération sont entreposés à une température de 4°C ou moins et font l'objet d'une surveillance appropriée.	*			
	4.2. c Les produits chimiques sont distribués et manipulés uniquement par des personnes autorisées à le faire et qui ont reçu la formation voulue.	*			
	4.2. d Les produits chimiques non alimentaires sont entreposés dans des zones désignées ne présentant aucun risque de contamination croisée des aliments ou des surfaces alimentaires.	*			
	4.2. e Les produits finis sont entreposés et manipulés dans des conditions propres à prévenir toute détérioration.	*			
	4.2. f Les produits retournés non conformes ou suspects sont clairement identifiés et sont entreposés dans une zone distincte jusqu'à ce que l'on en dispose comme il convient.	*			
	4.2. g Les produits finis sont entreposés et manipulés de manière à prévenir tout dommage; par exemple, contrôle de la hauteur d'empilement et des dommages causés par les chariots élévateurs.	*			

5 ASSAINISSEMENT ET LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS

5.1 Assainissement

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires
Codex	**5.1. a** Les établissements doivent établir des procédures d'assainissement de l'équipement, des ustensiles, des structures suspendues, des planchers, des murs, des plafonds, des drains…etc , de tout ce qui risque de nuire à la salubrité des aliments.	*			Procédures existants pour : le laboratoire vinaigrerie, zone de fabrication, atelier de conditionnement.
	5.1. c le programme de nettoyage et d'assainissement doit préciser par écrit : - le nom de la personne responsable; - les produits chimiques utilisés; - les méthodes utilisées; - la fréquence du nettoyage et de l'assainissement.	*			

5.2 Lutte contre les ravageurs

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires
Codex	**5.2. a** Les locaux et structures temporaires ou mobiles ainsi que les distributeurs automatiques doivent être places, conçus et construits de manière a éviter, autant que possible, la contamination des produits alimentaires et la pénétration de ravageurs.		*		Pénétration des insectes/oiseaux par : ouvertures d'aération ; trous des murs ; 2éme porte de l'atelier
	5.2. b Des contrôles de présence d'infestation dans les établissements et les zones adjacentes doivent être régulièrement effectues, enregistres et conserves.	*			Contrôle des postes d'appatâge
	5.2. c Les lieux par lesquels les nuisibles sont susceptibles d'avoir accès doivent être maintenus fermes ou du moins protèges par des moustiquaires.		*		Les ouvertures d'aération ne sont pas protégées 2éme porte de l'atelier est parfois laissé ouverte
	5.2. d Les égouts et passages de tuyaux au niveau du sol seront protèges par un grillage en métal empêchant la circulation des rongeurs.			*	Pas de protection pour les égouts et passages d'évacuations d'eau
	5.2. e On cas de présence de ravageurs, des mesures strictes doivent être prises pour éliminer rapidement et durablement les ravageurs.	*			

6 RAPPEL DES PRODUITS

Ref.	Exigences réglementaires	S	PS	NS	Commentaires
Codex	**6. a** Les documents se rapportant au système de codage des produits. Tout produit doit être identifié à l'aide de la date de production ou d'un code d'identification de lot. Un codage satisfaisant des produits doit être utilisé et expliqué dans le programme écrit de retrait, pour permettre l'identification catégorique des produits à retirer et pour faciliter un retrait efficace.	*			
	6. b Les établissements doivent conserver les relevés de la distribution des produits finis pendant une période supérieure à la durée de conservation des produits et au moins aussi longue que la période précisée dans les manuels d'inspection ou les règlements visant les produits en question. Les relevés doivent être conçus et tenus de façon satisfaisante afin qu'on puisse facilement localiser les produits à retirer.	*			
	6. c Les établissements doivent conserver un dossier des plaintes se rapportant à l'hygiène et à la salubrité. Ils doivent tenir et classer des relevés faisant état de toutes les plaintes se rapportant à l'hygiène et à la salubrité et des mesures prises.	*			
	6. d Les établissements doivent dresser la liste des membres de l'équipe de retrait, avec leurs numéros de téléphone au travail et à domicile. Un suppléant doit être désigné pour chaque membre, en cas d'absence de ce dernier. Le rôle et les responsabilités de chaque membre de l'équipe doivent être clairement définis.	*			
	6. e Le programme doit décrire, étape par étape, les procédures à suivre dans l'éventualité d'un retrait. Ces procédures doivent comprendre des indications sur la portée du retrait (au niveau de la consommation, de la vente au détail ou de la vente en gros), en fonction de la catégorie de retrait.	*			
	6. f Les établissements doivent prévoir des mesures de maîtrise des produits retirés, y compris des produits retournés et des produits encore en stock. Il faut décrire ces mesures de maîtrise et ce qui sera fait des produits retirés, en fonction du type de danger qu'ils posent.	*			

<table>
<tr><td rowspan="3">Société VCR-Sodalmu</td><td rowspan="3">Procédure d’inspection de l’extérieur de l’atelier vinaigre</td><td>Page : 1/2</td></tr>
<tr><td>Référence :</td></tr>
<tr><td>Date :</td></tr>
<tr><td colspan="2">Rédigé par…….
Signature…….</td><td>Approuvé par……
Signature……</td></tr>
</table>

Objectif : Détecter, puis éliminer les différentes sources de contamination extérieure.

Domaine d’Application : Extérieur de l’atelier vinaigre

Méthode : Muni de sa fiche d’inspection, le responsable de vérification des états des locaux, désigné par le service d’hygiène réalise, une fois par mois, le tour des bâtiments et vérifie visuellement les points suivants :

- État des routes menant a l’atelier vinaigre: absence de poussière, absence d’eau stagnante, etc.,
- Les environs de l’atelier : absence de fleurs ou de buisson à 1m près des murs des bâtiments, absence d’ordure et de débris dans un rayon de 100m de bâtiment, etc.,
- État des structures extérieures de l’atelier : absence d’ouverture permettant l’intrusion de la vermine, absence d’oiseaux sur le toit des bâtiments, etc.
- Prendre les mesures nécessaires au cas de non-conformité.

Pièces jointes : Fiche d’inspection de l’extérieur de l’atelier vinaigre

.

Société VCR Sodalmu	**Fiche d'inspection de l'extérieur de l'atelier vinaigre**	Page : 2/2
		Référence :
		Date :

Elément à inspecter	Résultat		Remarque & actions correctives
	Satisfaisante	Insatisfaisante	
Route drainées exemptes des eaux stagnantes			
Absences de déchets et des ordures autour de l'atelier à 100 m près			
Absence de risque d'introduction des contaminants et de ravageurs par les structures extérieures de l'atelier			
Absence de nids d'oiseaux sur le toit et/ou les murs des de l'atelier.			
Absence de tous autres contaminants (odeurs désagréables et autres)			

<table>
<tr><td rowspan="3">Société VCR-Sodalmu</td><td rowspan="3">Procédure d’inspection de l’intérieur de l’atelier vinaigre</td><td>Page : 1/2</td></tr>
<tr><td>Référence :</td></tr>
<tr><td>Date :</td></tr>
<tr><td colspan="2">Rédigé par…….
Signature…….</td><td>Approuvé par……
Signature……</td></tr>
</table>

Objectif : Recenser les défaillances au niveau de l’infrastructure de l’atelier vinaigre afin de prendre les mesures correctives nécessaires

Domaine d’Application : Intérieur de l’atelier vinaigre

Méthode : Avec une fréquence régulier (par exemple 1 fois par semaine), le responsable d’inspection des états des locaux vérifie les points suivants :

✓ Etat des différentes surfaces :

- Sol : propre, bien drainé, sans crevasse, absence des parties de carrelage défaites ou déplacées, exemptes de fissures, de trous et d’ouvertures.
- Murs : propre, sans crevasse et fissures, exemptes d’insectes et de peinture écaillée, les carrelages sont non défaites et non déplacées.
- Plafond : propre, exemptes de moisissures, de toiles d’araignées, et de peinture écaillée
- Porte : propres, hermétiques, facile à manœuvrer

✓ Etat des accessoires de l’atelier :

- Eclairage : les ampoules fonctionnement très bien et permettent le bon déroulement des activités de production et d’inspection.
- Installations sanitaires : sont propres, les lavabos sont équipés d’un détergeant pour se laver les mains, et dispositif hygiènique de séchage

Pièces jointes : Fiche d’inspection de l’intérieur de l’atelier vinaigre.

Société VCR-Sodalmu	**Fiche d'inspection de l'intérieur de l'atelier vinaigre**	Page : 2/2
		Référence :
		Date :

Eléments à inspecter		Résultats		Commentaire & actions correctives
		Satisfaisant	Non satisfaisant	
Etat des différentes surfaces	Sol			
	Murs			
	Plafonds			
	Portes			
Etat des accessoires de l'atelier	Eclairage			
	Installations sanitaire			

<table>
<tr><td rowspan="3">Société VCR-Sodalmu</td><td rowspan="3">Procédure d’entretien des équipements vinaigre</td><td>Page : 1/2</td></tr>
<tr><td>Référence :</td></tr>
<tr><td>Date :</td></tr>
<tr><td colspan="2">Rédigé par…….
Signature…….</td><td>Approuvé par……
Signature……</td></tr>
</table>

<u>Objectif</u> : Garantir un bon fonctionnement de l’équipement.

<u>Domaine d’Application</u> : Les acétateurs, cuves, les pompes, le filtre et la balance

<u>Méthode</u> : Le programme d’entretien des équipements comprend

- Liste des pièces d’équipements devant faire objet d’un entretien régulier ;
- Fréquence et méthode d’entretien (inspection de l’équipement, réglage et remplacement des pièces) établies conformément au manuel de l’équipement.
- Motif de l’activité
- Porte : propres, hermétiques, facile à manœuvrer

<u>Règles à respecter :</u>

- Eviter toute intervention sur une machine en cours de production ;
- Bien vérifier l’état des pièces de rechange (boulons, écrous, vis, …)
- Après réparation, la machine doit être laissée en bon état de propreté ;
- Nettoyer et désinfecter avant redémarrage ;

<u>Pièces jointes</u> : Fiche d’entretien des équipements.

Société VCR-Sodalmu	**Fiche de l'entretien des équipements vinaigre**	Page : 2/2
		Référence :
		Date :

Equipement	Entretien technique			Contrat avec société de service	Mesure correctives
	Description	Fréquence	Entretien		

Société VCR-Sodalmu	**Fiche de contrôle de lutte contre les ravageurs**	Page : 2/2
		Référence :
		Date :

Zone	Type de piège	Date d'installation des appâts	Observations	Actions correctives

ANNEXE 2

- Tableau de la description des étapes de fabrication du vinaigre selon les 5M

- Audit du système HACCP

ETAPES	N°	OBJECTIF	LES 5M: METHODE DE CAUSE A EFFET				
			MATERIEL	MILIEU	METHODE	MATIERE	MAIN D'ŒUVRE
Réception	1	Recevoir des intrants	élévateur, palettes, transpalettes, camion-citerne pour l'alcool dénaturé	quai de réception	contrôle de la conformité qualitatif et quantitatif de la marchandise.	emballages, Alcool dénaturé, nourriture bactérienne, eau, bentonite sodique, potassium méta bisulfite, colorant caramel, émulsion citron, arôme ail.	-Magasinier -Agent contrôle qualité - Opérateurs
Stockage	2	Mise en réserve en vue d'une utilisation future	Palettes , citernes de stockage pour : vinaigre, alcool, eau	Magasin MP et atelier vinaigrerie pour **:** vinaigre, alcool, eau, nourriture bactérienne, bentonite sodique. Réfrigérateur : colorant caramel, emulsion citron, arôme ail	-Bien ranger la marchandise -Respecter le FIFO -Lutter contre les nuisibles -vinaigre préalablement préparé et stocké dans les citernes de stockage dans l'atelier vinaigrerie	emballages, vinaigre, Alcool dénaturé, nourriture bactérienne, eau, bentonite sodique, potassium méta bisulfite, caramel, émulsion citron, arôme ail.	-Magasinier -Opérateurs
Préparation du moût	3	Préparer le moût qui va être transformé en vinaigre.	- balance pour : Nourriture bactérienne -pompe et tuyaux pour: eau, alcool dénaturé, vinaigre (source d'inoculum). -Acétateurs : cuves C3, C4 pour fabrication de vinaigre	Atelier vinaigre	- pesage de la nourriture bactérienne dans la bassine posée sur la balance. -le volume d'eau, vinaigre, alcool est pompé à l'aide d'une pompe vers l'acetateur C3, C4	Vinaigre, Alcool dénaturé, nourriture bactérienne, eau.	opérateurs

Préparation de la dilution	4	préparer la dilution qui sert pour alimenter le moût en alcool au cours de sa transformation en vinaigre	- balance pour : Nourriture bactérienne -pompe et tuyaux pour: eau, alcool dénaturé, vinaigre (source d'inoculum). -citerne de dilution	Atelier Vinaigre	- pesage de la nourriture bactérienne dans la bassine posée sur la balance. -le volume d'eau, vinaigre, alcool est pompé à l'aide d'une pompe vers citerne dilution	Vinaigre, Alcool dénaturé, nourriture bactérienne, eau.	opérateurs
Démarrage	5	Assurance d'un démarrage optimal de la réaction d'oxydation d'alcool en acide acétique (Vinaigre)	Acétateurs : cuve 3 et cuve 4	Atelier vinaigre	Dans l'armoire de contrôle tourné la clé en mode ON pour C3 et C4. - le temps d'attente de la mise en production lors du démarrage des C3/C4 est variable (au moyen de quelque jour)	Le moût, Air	opérateurs
Fermentation acétique	6	Transformation du mout en vinaigre	Acétateurs : cuve 3 et cuve 4	Atelier vinaigre	Les bactéries acétiques oxydent l'alcool éthylique en acide acétique La dilution riche en alcool sert pour garder un taux Constant d'alcool dans le milieu.	Le moût, Air, dilution	opérateurs
Finition vinaigre	7	Obtention de vinaigre fini (à 0% d'alcool)	Acétateurs dites de finition : Cuve 2 Cuve 5 et Cuve 7	Atelier vinaigre	Un volume de vinaigre non fini est pompé depuis C3 et C4 vers les acétateurs de finition. Dans les Cuves 2,5 et 7 la réaction d'acétification se poursuit jusqu'à l'épuisement de tout l'alcool résiduel	Un volume de vinaigre non fini, air	opérateurs

Clarification	8	Clarification de vinaigre fini.	Balance, Citernes en polyester	Atelier vinaigre	peser la bentonite puis verser la bentonite au dessus de la citerne remplie de vinaigre fini. La décantation dure environ 2 jours.	Vinaigre fini, bentonite sodique	opérateurs
Filtration	9	filtration de vinaigre fini	Filtre tangentielle à 4 modules FRINGS	Atelier vinaigre	le viniagre clarifié passe par le filtre le rendant pur et limpide	Vinaigre clarifié	opérateurs
Ajustement d'acidité	10	Réduire le taux d'acidité à 6°Ac ou 8°AC selon le produit à préparer	Citernes réservoir de vinaigre filtré	Atelier vinaigre	L'acidité de vinaigre filtré est ajustée par l'ajout de l'eau	Vinaigre filtré, eau	opérateurs
Préparation des produits vinaigre	11	préparation de vinaigre coloré 6°Ac/ Blanc à 8°AC / à lail et au citron à 6°AC.	Citernes : vinaigre coloré, Blanc, à l'ail et au citron	Atelier vinaigre	Pesage des ingrédients spécifiques pour chaque produit vinaigre, puis mélangeage dans chaque citerne.	Vinaigre à 6°Ac/ 8°Ac, colorant caramel, conservateur potassium méta bisulfite, émulsion citron, arôme ail, air	opérateurs
Remplissage	12	conditionnement primaire dans des flacons	Remplisseuse	Atelier vinaigre pour les flacons en PET Atelier conditionnement pour les flacons en PEHD	manuelle	produit vinaigre, flacons PET Ou PEHD	opérateurs
Bouchonnage	13	préserver la qualité du produit	–	Atelier vinaigre	manuelle	Flacon PET remplie de vinaigre, bouchons	opérateurs
soudure thermique	14	préserver la qualité du produit	Machine à remplissage flacons PEHD	Atelier conditionnement	Soudure thermique du col du flacon automatique	flacons PEHD remplie de vinaigre.	opérateurs
Marquage	15	assurer traçabilité en mentionnant: DP, N°LOT	marqueuse	Atelier conditionnement	automatique	flacons PET bouchonnés ou PEHD soudés remplient de vinaigre.	opérateurs

Mise en carton et scotchage des cartons	16	rassembler les flacons PEHD soudés et marqué dans un carton puis le scotché	–	Atelier conditionnement	Manuelle	Cartons, ruban adhesifs, flacons PEHD soudés et marqués	opérateurs
Etiquetage/mise en barquette/fardelage	17	poser étiquette sur flacons PET bouchonnés et marqués et les rassembler dans une barquette	–	Atelier conditionnement	Manuelle	Flacons PET bouchonnés et marqués. étiquettes -film thermo rétractable,	opérateurs
Palettisation	18	faciliter le transport	palettes	Atelier conditionnement	manuelle	PF emballé	opérateurs
Stockage	19	mise en résèrve avant expédition	-rayonnage -élévateur	magasin stockage PF	-Bien ranger la marchandise -Respecter le FIFO -Lutter contre les nuisibles	-PF emballé	opérateurs
Expédition	20	chargement des camions	-transpalettes -camions -palettes -élévateur	magasin expédition	charger la marchandise dans les camions	-PF emballé	opérateurs
Transport/Livraison	21	Transport et remise de la marchandise aux clients	-camions -palettes -élévateur	quai de réception client	décharger la marchandise des camions	-PF emballé	opérateurs

Audit HACCP				
Point du référentiel	Point à maitriser	C	NC	Remarque
Responsabilité de la direction				
• Politique qualité				
Politique en matière de sécurité alimentaire	La direction a-t-elle publié une déclaration de cette politique ?			
	Pertinence de la politique : (objectifs mesurables, etc.)			
	Cette politique est-elle comprise, mise en œuvre et maintenue à tous les niveaux ?			
• Organisation				
Responsabilité et autorités	Les tâches, responsabilités, autorités et relations entre les membres du personnel sont-elles définies, documentées et communiquées ?			
Responsable qualité chef d'équipe HACCP	La direction a-t-elle nommé un chef d'équipe HACCP ?			
	Ses responsabilités sont-elles décrites ?			
Equipe HACCP	La direction a-t-elle mis en place une équipe HACCP ?			
	Ses responsabilités sont-elles explicitées ?			
Evaluation par la direction	Le système HACCP est-il évalué périodiquement ?			
	Cette évaluation est-elle pertinente			

	Enregistrements et conservation des résultats d'évaluation ?			
Système HACCP				
• Généralité				
Manuel HACCP	Un manuel HACCP a-t-il été rédigé ?			
	La structure de la documentation est-elle explicitée			
	Le rapport entre les autres systèmes qualité et le système HACCP est-il identité ?			
	Des dérogations sont-elles prévues ?			
	Une personne est-elle désignée pour tenir à jour et diffuser le manuel HACCP ?			
Etude HACCP	L'étude répond-t-elle aux exigences du système HACCP ?			
	Les points de l'étude sont-ils repris dans un plan type HACCP ?			
• Procédures du HACCP				
Contrôle de la qualité	Existe-t-il un plan de contrôle qualité ?			
	Les procédures sont t-elles connues, respectées, suivies ?			
Maîtrise des produits non conformes	Existence d'une procédure de traitement des produits non conforme			
	La procédure est-elle connue, respectée, suivie ?			
Vérification du HACCP	Moyens adéquats de vérification ? (audit/revue/analyses…)			
	Existence d'une procédure d'actions correctives pour éviter la réapparition des non conformités ?			

Université Sidi Mohammed Ben Abdellah
Faculté des Sciences et Techniques Fès
www.fst-usmba.ac.ma

Filière Ingénieurs
Industries Agricoles et Alimentaires

Résumé

Nom et prénom : CHAHID Hamza
Année Universitaire : 2014-2015
Titre : Etablissement d'un manuel HACCP pour le produit vinaigre au sein de la société VCR-Sodalmu

La réalisation de produits alimentaires de haute qualité est une nécessité du marché actuel. Afin de maîtriser la qualité des produits distribués par leurs biais les professionnels, ainsi que les acteurs intervenants sont appelés à se conformer aux exigences internationales et de mettre en place des systèmes de gestion de la qualité, leur permettant de rester compétitifs et de fidéliser le consommateur final.

Le présent travail entre dans ce cadre et a pour objectif, la mise en œuvre d'un système d'Assurance Qualité HACCP selon les exigences de la NF V 01-006 au sein de la Société Marocaine vinaigreries chérifiennes réunis- SODALMU.

- Dans une première partie, on a procédé à une évaluation de l'état actuel de l'unité en termes de programmes préalables en vue d'examiner leurs conformités avec les exigences du *Codex Alimentarius* relative à l'hygiène alimentaire. Suite à ce diagnostic, des insuffisances et des non conformités ont été observées. Et par conséquent une mise à niveau de ces programmes préalables au service qualité de l'entreprise a été réalisée.
- Dans une deuxième partie, une étude HACCP, conformément à la norme Française version 01-006, pour la ligne de production « Vinaigre » a été accomplie.

Cette étude a permis l'élaboration d'un manuel HACCP formalisant les 12 étapes de cette démarche, depuis la constitution d'une équipe jusqu'à l'établissement du plan HACCP.
Un point critique et deux Programmes pré requis opérationnels ont été recensés pour la chaine de fabrication du «Vinaigre».

Mots clés: Vinaigre, qualité, programmes préalables, CCP, PRPo, HACCP et Hygiène alimentaire.

B.P. 2202, Route d'Imouzzer FES
+212(0)535608014 /+ 212(0)535609635/+212(0)535602953 - 212(0)535608214