

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche scientifique**  
**Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou**  
**Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques**  
**Département des sciences Alimentaires**



## **Mémoire de Fin d'études**

*En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master*

*Spécialité : Sécurité Agro-alimentaire et Assurance Qualité*

### ***Thème***

**Etude de la mise en œuvre du système HACCP  
sur la ligne de fabrication de la boisson gazeuse  
PEPSI**

**Présenté par :**

**M<sup>elle</sup> ALLICHE Taous**

**&**

**M<sup>elle</sup> ALI-BEY Lamia**

**Promoteur : Mr AMROUCHE Tahar Professeur à L'UMMTO**

**Co-promotrice : M<sup>me</sup> HAMMOUCHE Aldjia Chef département Qualité à ABC PEPSI**

**Présidente : M<sup>me</sup> BENMALLEM REMANE Yakout Maitre de conférences à L'UMMTO**

**Examinatrice : M<sup>me</sup> LAMMI-MEFIDENE Sarah Maitre de conférences à L'UMMTO**

***Année universitaire : 2022/2023***



## Remerciements

*Avant tout, on voudrait remercier Dieu Tout-Puissant de nous avoir donné le courage et la force de poursuivre nos objectifs afin d'accomplir notre travail. Nous tenons à remercier et à exprimer notre profonde gratitude à :*

*Monsieur **AMROUCHE Tahar**, Professeur à l'UMMTO, pour avoir accepté la direction de ce travail, pour sa confiance, son aide, son soutien, son orientation et ses conseils.*

*Nous tenons également à remercier Mme **HAMMOUCHE Aldjia**, chef département Qualité à ABC PEPSI de Rouïba, pour sa précieuse coopération, son accueil et sa confiance tout au long de notre stage, ainsi qu'à toute l'équipe de l'entreprise, pour tout ce qu'ils nous ont apporté comme matériels, savoirs, conseils, orientations, remarques, ainsi que leur disponibilité durant la réalisation de ce travail.*

*Nous tenons également à exprimer nos sincères remerciements aux membres de jury, en l'occurrence **Mme BENMALLEM REMANE Yakout** Maitre assistante à l'UMMTO d'avoir accepté de présider le jury de juger notre travail, à Mme **LAMMI MEFIDENE sarah** Maitre de conférences à l'UMMTO d'avoir accepté d'examiner notre travail*

*Nos remerciements vont aussi à tous les enseignants et aux responsables de la faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques de l'université Mouloud Mammeri de tizi OUZOU.*



**Je dédie ce mémoire a :**

### **MA MÈRE HAMIDA**

A toi qui m'a tout donné sans rien demander, tu m'as accordé un soutien inconditionnel, ta confiance, ton assistance, tes encouragements et ton influence positive sur ma trajectoire vers le bonheur que j'ai finalement atteint ; sans toi cette réalisation aurait été impossible. Que dieu t'accorde santé, bonheur et longue vie

### **MON PÈRE BENALI**

Tu n'as jamais cessé de déployer tout tes efforts pour répondre à mes besoins ; ton encouragement constant m'a conduit vers la réussite ; et ce modeste travail est le résultat de tes nombreux sacrifices ; je t'exprime ma profonde gratitude pour tout ce que tu as fait pour moi, que dieu te protège et te garde, cher papa

### **MA SŒUR THANINA**

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers ma sœur, NINA, pour son soutien inestimable. Sa présence et son encouragement ont été d'une aide précieuse pour moi. Sa confiance en moi m'a permis de rester forte même dans les moments de doute. Je suis fière d'avoir à la fois comme sœur et comme alliée

### **MA SŒUR CELINA**

Merci du fond du cœur également à ma petite sœur CHOUCHE. Son investissement dans mon succès académique témoigne de son amour envers moi. Je suis honorée d'avoir une sœur aussi incroyable qu'elle

### **MON COPAIN MAZIGH**

Je souhaite exprimer ma reconnaissance envers mon compagnon MAZ pour son soutien. Sa présence m'a procuré la force, la motivation nécessaire pour avancer. Je tiens à le remercier d'avoir été là quand j'en avais le plus besoin et de continuer à me soutenir et croire en moi

A toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail je cite :

**M<sup>me</sup> Hammouche, Mr. Oussama, Dafarid, Mr. Faecel, Mr. Djamal**

*Taous*



*Je dédie ce travail,*

*A mon cher père MOULOU*

*Tu as toujours été à mes côtés, me soutenant et m'encourageant ; Pour mon éducation et mon bien-être, Père, rien dans ce monde n'est plus précieux que ton travail jour et nuit. Ce travail est le résultat de tes sacrifices pour mon éducation et ma formation.*

*A ma chère maman FARIDA*

*Peu importe ce que je fais ou dis, je ne sais pas comment ni comment te remercier. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide, ta présence à mes côtés est la source de ma force pour surmonter divers obstacles.*

*A ma magnifique sœur et cousine et mon cher petit frère :*

***Liza, CHABHA & AMAR,** vous êtes ma source de bonheur. Les mots ne suffisent pas pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que j'ai pour vous.*

*Nana Massouda et son fils Saïd, Mon oncle HAMMICHE*

*A la mémoire de ma grand-mère et mon oncle paix à leurs âmes*

*Mes chers amis,*

*Ma sœur du cœur LOUIZA BELMADANI, mon ami AMAR, ma copine de chambre OUMAIMA  
Sans oublier mes très chers **camarades** de la section **M2 SAAQ.***

*A toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail je cite : Mme Hammouche Mr Oussama, da Farid, Mr Djamel, Mr Faecel,*

***Mon binôme** Taous avec qui j'ai réalisé ce travail.*

**LAMOÛCHA**

## Liste des abréviations

### Liste des abréviations

- **CIP**: Clean In Place
- **ABC**: Atlas Bottling Corporation
- **DLC** : Date Limite de Consommation.
- **DLUO** : Date Limite d'Utilisation Optimale
- **PET** : Polyéthylène Téréphtalate
- **Ppm** : Partie Par Million
- **TA** : Titre Alcalimétrique simple.
- **TAC** : Titre Alcalimétrique Complet
- **TDS** : Totale des Solides Dissous
- **TH** : Dureté ou Titre Hydrotimétrique
- **BPF** : Bonnes Pratiques de Fabrication
- **BPH** : Bonnes Pratiques d'Hygiène
- **BPP** : Bonnes Pratiques de Production
- **CCP** : Point Critique pour la maîtrise
- **FAO** : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- **FIFO**: First In First Out
- **HACCP**: Hazard Analysis Critical Control Point
- **HSE** : Chargée Hygiène Sécurité Environnement (HSE)
- **ISO** : Organisation Internationale de Normalisation
- **NASA** : National Aeronautics and Space Administration
- **OMS** : Organisation Mondiale de la Santé
- **PRP** : Programmes Pré requis
- **PRPo** : Programme Pré requis Opérationnel
- **SARL** : Société à Responsabilité Limitée
- **TDE** : Traitement Des Eaux
- **AFNOR** : Association Française de Normalisation.
- **°C** : degré Celsius
- **CO<sub>2</sub>** : Dioxyde de Carbone.
- **°F** : degré Français.
- **PH** : Potentiel d'Hydrogène
- **NEP** : Nettoyage En Place
- **3D** : les trois Dangers (chimique ; physique ; microbiologique)

## Liste des figures

- **Figure 1: 12 étapes de HACCP.....6**
- **Figure 2 : Diagramme ISHIKAWA.....16**
- **Figure 3 : La roue de Deming.....18**
- **Figure 4 : Logo de l'entreprise ABC Pepsi de Rouïba .....34**
- **Figure 5 : Programmes préalables .....45**
- **Figure 6 : diagramme de fabrication de la boisson gazeuse Pepsi..... 67**
- **Figure 7 : Arbre de décision permettant de déterminer les points critique pour la maitrise.....105**

## Liste des tableaux

Tableau 1: Informations servant à caractériser le produit à élaborer ( <b>BONNE et al. 2005</b> ).....	7
Tableau 2 :Évaluation des dangers (Indice de criticité «IC ») ( <b>BLANC, 2006</b> ).....	09
Tableau 3: critères physico-chimiques des eaux autorisées pour la fabrication de boissons gazeuses..	24
Tableau 4 : Norme de qualité microbiologique d'eau de boissons gazeuse .....	25
Tableau 5 : Critères de sucre blanc selon le <b>Codex Alimentarius</b> :.....	26
Tableau 6 : les principaux additifs antioxydants utilisés dans les boissons gazeuses ( <b>MOLL et Al,2000</b> ) :.....	29
Tableau 7: infrastructure bâtiment.....	36
Tableau 8 : Hygiène du personnel.....	41
Tableau 9 : Contrôle des nuisibles.....	44
Tableau 10 : Nettoyage et désinfection.....	55
Tableau 11: Emballage.....	47
Tableau 12: matière première et produit fini.....	49
Tableau 13 :Matériel, appareillage et équipement.....	52
Tableau 14 : Eau.....	55
Tableau 15: Gestion des déchets.....	57
Tableau 16 : Stockage, transport, distribution et vente.....	58
Tableau 17: <b>Étape 1 ; Constituer l'équipe HACCP</b> .....	60
Tableau 18: Valeurs nutritionnelles de la boisson gazeuse pepsi pour 100 ML.....	64
Tableau 19 : fiche technique de la matière première.....	64
Tableau 20 : Caractéristiques du produit fini.....	65
Tableau 21 : Critères d'évaluation de la criticité des dangers identifiés sur le circuit de fabrication.....	69
Tableau 22: Identification des dangers dans chaque étape du procédé de fabrication de la boisson gazeuse PEPSI COLA par la méthode des 5M.....	70
Tableau 23 :Détermination des PRP ET CCP.....	106
Tableau 24: Fixation des seuils critiques, le système de surveillance et le plan d'actions correctives pour chaque CCP.....	108

## Glossaire

- **Action corrective** : Actions pour éliminer la cause de la non-conformité et prévenir sa réapparition
- **Action préventive** : Action entreprise pour éliminer la cause d'une non-conformité potentielle ou d'une autre situation potentiellement indésirable.
- **Analyse des dangers** : Processus de collecte et d'évaluation des informations sur les dangers identifiés dans les matières premières et autres ingrédients, l'environnement et les conditions qui conduisent à leur apparition, afin de déterminer si les dangers sont significatifs.
- **Correction** : Actions pour éliminer les non-conformités détectées
- **Certification** : Procédure par laquelle une tierce donne une assurance écrite qu'une entreprise, un processus ou un service est conforme aux exigences spécifiées
- **Codex Alimentaires** : Est un programme commun de l'organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et de l'organisation mondiale de la santé (O.M.S.) consistant en un recueil de normes, codes d'usages, directives et autres recommandations relatifs à la production et à la transformation agro-alimentaires qui ont pour objet la sécurité sanitaire des aliments, soit la protection des consommateurs et des travailleurs des filières alimentaires, et la préservation de l'environnement.
- **Contamination** : Introduction ou présence d'un contaminant dans un aliment ou dans un environnement alimentaire.
- **Danger** : Agent biologique, chimique, physique présent dans les denrées alimentaire et susceptibles de provoquer un effet néfaste sur la santé
- **Désinfection** : Réduction, par des agents biologique ou chimique et ou des méthodes physiques du nombre de microorganisme viable sur les surfaces dans l'eau ou dans l'air à un niveau qui ne compromet pas la sécurité des denrées alimentaire
- **Équipe HACCP** : Groupes de personnes, responsable du développement d'un plan HACCP.
- **First in First out (FIFO)** : Premier entré, premier sorti : méthode de rotation du stock basée sur le principe que le produit reçu le plus tôt est expédié en premier
- **Hygiène alimentaire** : Toutes les conditions et mesure nécessaire pour garantir la sécurité et la salubrité des aliments à tous les stades de la chaîne alimentaire
- **Limite critique** : Valeur précisant la limite entre un produit acceptables et un produit inacceptable pour la sécurité alimentaire.

## Glossaire

- **Point critique pour la maîtrise** : Etape à laquelle une ou plusieurs mesures de maîtrise, essentielle pour maîtriser un danger important, sont appliquées dans le cadre d'un système HACCP
- **Plan HACCP** : Documentation ou ensemble de documents préparés conformément aux principes HACCP pour assuré la maîtrise des dangers significatifs dans l'entreprise alimentaire
- **Risque** : Une fonction de probabilité de gravité d'un effet néfaste sur la santé, du fait de la présence d'un danger dans un aliment.
- **Système HACCP** : L'élaboration d'un plan HACCP et la mise en œuvre des procédures
- **Seuil critique** : Critère qui distingue acceptabilité de la non-acceptabilité
- **Surveiller** : Procéder à une série programmée d'observations ou de mesures des paramètres afin de déterminer si un CCP est maîtrisé.
- **Vérification** : Application des méthodes, procédures, analyses et autres évaluations, en plus de la surveillance, afin de déterminer s'il y a conformité avec le Plan.

# SOMMAIRE

## Liste des abréviations

## Liste des figures

## Liste des tableaux

<b>Introduction.....</b>	<b>01</b>
--------------------------	-----------

## Chapitre 1 : Système HACCP et programmes prérequis

### 1.1 Système HACCP

1.1.1 Historique du système HACCP.....	03
1.1.2 Définition du système HACCP.....	04
1.1.3 Objectif du système HACCP.....	04
1.1.4 Avantages.....	04
1.1.5 Inconvénients.....	05
1.1.6 Principe du système HACCP .....	05
1.1.7 Les étapes du système HACCP .....	06

### 1.2 Programmes pré-requis PRP

1.2.1 Définition des programmes pré-requis PRP .....	11
1.2.2 Bonnes pratiques de fabrication (BPF) .....	11
1.2.3 Bonnes pratiques d'hygiène (BPH) .....	12
1.2.4 Bonnes pratiques de laboratoire (BPL) .....	12

## Chapitre 2 : Qualité

<b>2.1 Définition de la qualité .....</b>	<b>15</b>
2.1.1 Les 8 aspects de la qualité : 4S+2R+TE.....	15
<b>2.2 Outils qualité .....</b>	<b>16</b>
2.2.1 Diagramme d'ISHIKAWA .....	16
<b>2.2.2</b> La méthode des 5S.....	<b>17</b>
<b>2.2.3</b> Roue de Deming .....	<b>17</b>
2.2.4 Le <i>QQOQCCP</i> .....	18
2.2.5 AMDEC .....	19
<b>2.3 Maitrise de la qualité .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4 Assurance qualité.....</b>	<b>20</b>
<b>2.5 Management ISO 9001 .....</b>	<b>20</b>
<b>2.6 Management ISO 22000 .....</b>	<b>20</b>
<b>2.7 Management FSSC 22000.....</b>	<b>21</b>
<b>2.8 Relation entre HACCP, ISO 22000 et FSSC .....</b>	<b>22</b>

# SOMMAIRE

## Chapitre 3 : Données sur la boisson gazeuse

<b>3.1</b>	<b>Historique .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2</b>	<b>Définition de la boisson gazeuse .....</b>	<b>23</b>
<b>3.3</b>	<b>Types de boissons gazeuses .....</b>	<b>23</b>
<b>3.4</b>	<b>Composition de la boisson gazeuse .....</b>	<b>24</b>
<b>3.5</b>	<b>Matières premières utilisées .....</b>	<b>24</b>
<b>3.5.1</b>	<b>Eau.....</b>	<b>24</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Sucre .....</b>	<b>25</b>
<b>3.5.3</b>	<b>Dioxyde de Carbone (CO<sub>2</sub>) .....</b>	<b>26</b>
<b>3.5.4</b>	<b>Additifs .....</b>	<b>27</b>
3.5.4.1	Définition .....	27
3.5.4.2	Les différents types d'additifs .....	27
3.5.4.3	Arômes.....	30
<b>3.6</b>	<b>Altérations.....</b>	<b>30</b>
3.6.1	Les facteurs intervenants dans l'altération.....	30
<b>3.6.2</b>	<b>Effets des conditions de stockage sur une boisson gazeuse .....</b>	<b>31</b>
<b>3.7</b>	<b>Emballage.....</b>	<b>31</b>

## Chapitre 4 : Partie pratique

<b>4.1</b>	<b>Présentation de l'entreprise SPA ATLAS BOTTLING CORPORATION (ABC PEPSI).....</b>	<b>33</b>
<b>4.2</b>	<b>Les programmes pré-requis PRP .....</b>	<b>35</b>
<b>4.3</b>	<b>Application du système HACCP.....</b>	<b>60</b>
4.3.1	Les étapes du système HACCP.....	60
4.3.1.1	Phase préparatoire du système HACCP.....	60
4.3.1.2	Phase d'application des 07 principes de l'HACCP.....	68

***Résultats et discussion***

***Conclusion***

***Références Bibliographiques***

***Annexes***

# Introduction

La sécurité alimentaire est une préoccupation majeure dans le monde d'aujourd'hui, où les consommateurs sont de plus en plus attentifs à la qualité des produits qu'ils consomment.

Ainsi, pour maintenir la compétitivité industrielle des entreprises de ce secteur, celles-ci doivent renforcer leur capacité à fournir à leurs clients des produits conformes aux exigences légales et réglementaires en vigueur.

En effet, l'évolution des modes de production, de distribution, de préparation et de consommation et la mondialisation des échanges posent de nouveaux défis en termes de sécurité alimentaire. Par conséquent, il est essentiel d'introduire un système de gestion des risques alimentaires tel que HACCP pour assurer la sécurité alimentaire.

L'HACCP est une approche scientifique et systématique développée par la Commission du Codex Alimentarius en collaboration avec l'OMS et exigée par la norme ISO 22000 pour réduire les risques liés aux aliments. Il s'agit d'une analyse des risques aux points critiques pour la maîtrise.

Le système HACCP est basé sur des étapes qui permettent l'identification des dangers, l'identification des risques et des contre-mesures efficaces associées à chaque étape de la production, de la transformation et de la préparation. Cependant, selon le Codex Alimentarius, des bonnes pratiques d'hygiène doivent d'abord être pratiquées avant de mettre en place un système HACCP. Les mesures de contrôle prises visent des processus opérationnels bien définis qui apportent une contribution décisive à la sécurité.

Sachant qu'ABC-PEPSI, comme toute autre unité de production alimentaire algérienne, est soumise aux exigences réglementaires énoncées dans l'arrêté interministériel du 31 décembre 2020, publié dans le JORA du janvier 2021, fixant les conditions de mise en œuvre du système HACCP, nous avons apporté notre contribution dans la démarche HACCP au sein de la ligne de fabrication de la boisson gazeuse PEPSI COLA.

Dans ce contexte, nous avons retracé le processus de construction d'un système HACCP au sein de la chaîne de production de boissons à travers une recherche bibliographique et un stage réalisé à l'unité ABC-PEPSI à Rouïba. Nous cherchons à répondre à la problématique suivante : quels sont les points critiques qui affectent la qualité de la boisson « PEPSI cola » et quelles mesures correctives doivent être établies pour réussir la démarche HACCP sur cette chaîne ?

## INTRODUCTION

Afin de répondre à cette problématique, notre travail est structuré de la manière suivante :

Une partie bibliographique composée de trois chapitres, qui résume le système HACCP, la qualité et donne des généralités sur les boissons gazeuses.

Une partie pratique, également composée de trois chapitres, qui comprend l'évaluation des prérequis, la préparation de l'étude HACCP, et enfin l'application des principes HACCP.

# Chapitre 1 : Système HACCP et Programmes Prérequis

### 1.1 Système HACCP

#### 1.1.1 Historique du système HACCP

Crée à l'origine pour assurer la sécurité sanitaire des rations utilisées par les astronautes.

Tout a commencé dans les années 60 aux États-Unis, lorsque la NASA et l'armée envisagent d'envoyer des hommes dans l'espace. Il fallait alors pouvoir garantir la sécurité des aliments des astronautes. La problématique peut alors se poser ainsi : **Comment faire pour que les rations apportées soient consommables et ne présentent pas de risque sanitaire pendant toute la durée des vols et des missions des astronautes ?** C'est dans l'unique but d'assurer la sécurité Alimentaire de ses astronautes que la NASA demande à l'entreprise PILLSBURY de proposer une ou plusieurs solutions de gestion de risque sanitaire. Cette solution a été la première ébauche de l'HACCP.

Le succès de l'initiative de la NASA a encouragé PILLSBURY à mettre en œuvre un plan HACCP similaire dans son système de production alimentaire. Cette décision à elle seule permet de traiter avec succès les rappels de produit et les éclosions de maladies d'origine alimentaire à l'époque. Il s'agit donc de la première entreprise au monde de l'agroalimentaire qui a appliqué la méthode HACCP.

En 1971, PILLSBURY a partagé son expérience d'utilisation de l'HACCP lors de la conférence nationale sur la protection des aliments, qui a finalement amené la Food And Drug Administration (FDA) à incorporer les principes de base du HACCP dans ses règlements. Depuis alors, plusieurs établissements alimentaires ont fait de l'intégration du HACCP dans leurs systèmes de production alimentaire une priorité.

En 1992, la commission du codex Alimentarius (CAC) réalise les premiers rapports sur l'HACCP. Ces rapports sont ensuite harmonisés jusqu'à 1997, c'est suite à ces discussions que les sept principes de l'HACCP sont devenus le standard.

En Algérie, le terme HACCP apparaît pour la première fois dans le journal officiel N° 56 du 20 Rajab 1424 correspondant au 17 septembre 2003, contenus dans l'arrêté interministériel fixant le programme de la formation spécialisée pour l'accès au grade d'inspecteur principal de la qualité et de la répression des fraudes. Le 10 Mars 2010, un décret exécutif N° 10-90 complétant le décret N° 04-82 du 26 Muharram 1425 correspondant au 18 Mars 2004, commande l'application du système HACCP dans le cas des industries liées aux produits d'origine animal.

Un nouvel arrêté interministériel a été publié le 31 janvier 2021 fixant les conditions et les modalités de mise en œuvre du système d'analyse des dangers et des points critiques pour leurs maîtrises.

### 1.1.2 Définition du système HACCP :

HACCP est l'abréviation anglaise de <<Hazard Analysis Critical Control Points >> c'est à dire << l'analyse des risque – point critique pour leurs maîtrises >> (**QUITTET et al. 1999**). Il s'agit d'une méthode analytique rigoureuse, mondialement reconnu pour la sécurité alimentaire. Il vise à identifier les risques possibles de contamination (physique, chimique, microbiologique), leurs probabilités d'occurrences à toutes les étapes de production alimentaire, à définir des mesures pour prévenir leurs apparitions et minimiser leurs conséquences

Le système HACCP est considéré comme démarche préventive spécifique, fiable, structurée et responsabilisant ; qui doit permettre d'assurer la qualité des denrées alimentaire dans le contexte d'une démarche qualité globale.

### 1.1.3 Objectifs du système HACCP :

HACCP est un système internationalement reconnu pour réduire les risques et assurer la sécurité alimentaire. Par ce système, le contrôle de la sécurité alimentaire est intégré à la conception du processus plutôt qu'à l'inspection des produits finis. Une entreprise peut mettre en place le système HACCP pour :

- ❖ Répondre à la réglementation (**JOUVE ,1994**)
- ❖ Répondre aux exigences des clients (**RIGE, 2004**)
- ❖ Renforcer le système d'assurance qualité (**BENNEFOY et al, 2002**)
- ❖ Aider à la conception de nouveaux produits ou de nouveaux procédés (**JOUVE ,1996**).

### 1.1.4 Avantages :

- ❖ Faire progresser l'entreprise plutôt que la sanctionner (**KOENIG et COURVALIN 2005**).
- ❖ Réduit les risques de non-conformité qui peuvent résulter des contrôles sur le produit fini (**ANONYME, 2011**).
- ❖ Répond à un problème ponctuel (**MANFRED et MOLL, 2005**).
- ❖ Réduit le gaspillage et les pénalités (lors de la non-conformité des produits alimentaires industriels) (**BOLNOT, 1997**).

- ❖ Répond aux attentes des consommateurs (aliment sain, d'excellente qualité et d'un prix moins cher) (**LUCK et TRAFIALEK, 2010**).
- ❖ Satisfait les clients et les fidélise en renforçant leur confiance (**FAO et OMS, 2003**).
- ❖ Améliore le professionnalisme, la créativité, la compétitivité et la qualité du travail des employés de l'entreprise. (**PANISELLO et al, 1999 ; BEYER et KRIEGER 2004 ; BAS et al, 2007**).
- ❖ Permet une meilleure utilisation des ressources, des économies pour l'industrie alimentaire et une réaction rapide aux problèmes de sécurité sanitaire des aliments.
- ❖ Permet de détecter et éliminer les risques d'hygiène, comme il est utile pour aider à éviter les erreurs ou pour les retracer d'une manière fiable.
- ❖ Veille à assurer une protection de qualité pour répondre efficacement à la demande des clients, en analysant les risques et les dangers.

### 1.1.5 Inconvénients:

- ❖ Ne garantit pas le zéro défaut.
- ❖ Nécessite des connaissances techniques et scientifiques n'existant pas toujours en interne et non recherchées ailleurs.
- ❖ Tous les dangers ne sont pas pris en compte du fait du travail important à réaliser pendant l'étude.
- ❖ Les causes liées à l'organisation, au management et aux comportements sont rarement analysées (**BRYAN, 1988**).

### 1.1.6 Principe du système HACCP :

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

Le système HACCP peut être appliqué de la production primaire jusqu'à la consommation et consiste à suivre 7 principes :

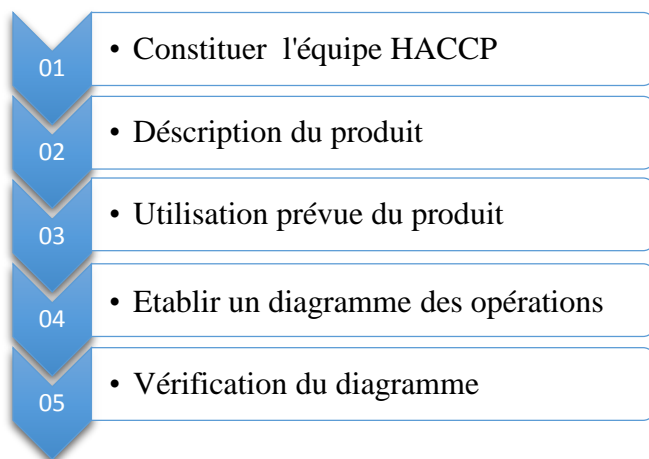
- ❖ **Principe 01** : Énumérer tous les dangers potentiels
- ❖ **Principe 02** : Déterminer les points de contrôle critiques (CCP)
- ❖ **Principe 03** : Fixer un seuil critique pour chaque CCP
- ❖ **Principe 04** : Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP
- ❖ **Principe 05** : Prendre les mesures correctives
- ❖ **Principe 06** : Appliquer les procédures de vérifications

❖ **Principe 07** : Tenir des registres et constitution d'un dossier

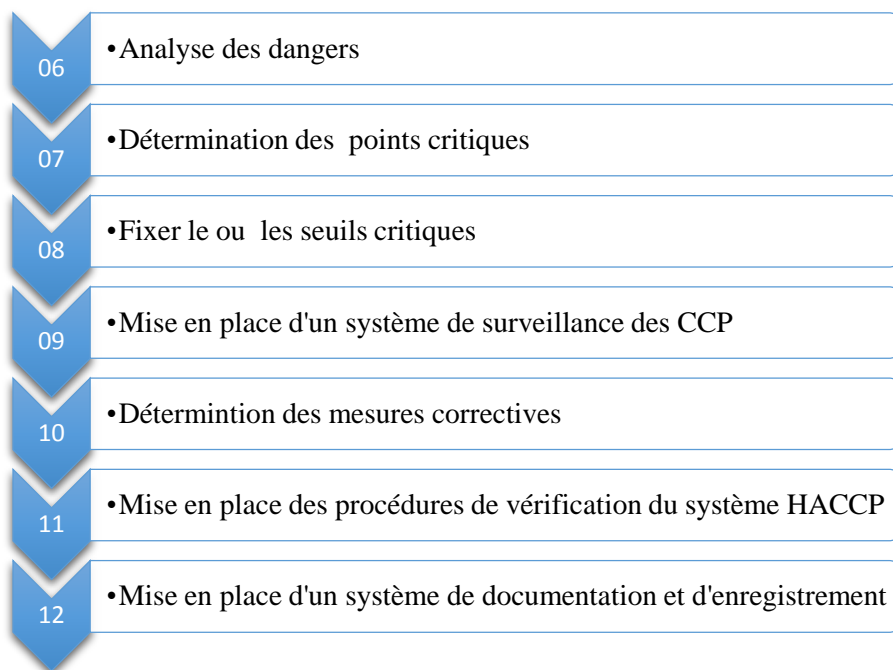
### 1.1.7 Les étapes du système HACCP :

L'élaboration d'un plan HACCP se fait en 12 étapes

▪ Les 5 premières constituent ce que l'on nomme les étapes préalables



Les 7 suivantes constituent les principes



**Figure 1: 12 étapes de HACCP**

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

L'équipe HACCP est le groupe de personnes qui sont responsables de l'élaboration et de la mise en œuvre du système HACCP.

Pour mettre en œuvre un système HACCP efficace, il est essentiel de choisir judicieusement les membres qui ont une expertise dans différents aspects des activités de l'établissement, notamment : -l'assurance qualité-entretien et maintenance-gestion-expédition et réception... Ces experts doivent démontrer leurs compétences sur le sujet pour lequel ils sont sollicités (BOUTOU, 2008).

**Étape 2 : Décrire le produit**

Une description complète du produit, incluant les informations relatives à sa composition et aux méthodes de sa distribution, doit être effectuée (ISO 22 000, 2005).

Notamment donner des instructions concernant sa sécurité d'emploi telle que sa structure physique/chimique, les traitements microbiologiques/statistiques (congélation, saumure), son emballage, sa durabilité et ses conditions d'entreposage (AL ATIQY, 2005).

L'objectif de cette étape est d'identifier le rôle joué par les différents facteurs sur l'apparition ou l'accroissement d'un danger.

Tableau N° 1 : Information servant à caractériser le produit à élaborer (BONNE et al. 2005).

<b>Matières premières</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Définition</li> <li>-présentation : volume, types de conditionnement</li> <li>-pourcentage de chaque matière première utilisée, caractéristiques physico-chimiques (PH, viscosité)</li> <li>-concentration des solutions et des additifs</li> <li>-Température de stockage</li> <li>-Durée de vie</li> <li>-Traitement, préparation, mise en œuvre.</li> </ul>
<b>Produit intermédiaire et produit fini</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caractéristiques générales : dénomination, composition, volume, structure.</li> <li>- physico-chimiques : PH, conservation.</li> </ul>

-Emballage  
-Étiquetage, durée de vie et stockage.

### **Étape 3 : Utilisation prévue du produit**

Cette étape de la méthode HACCP consiste à expliquer la manière dont le produit peut être utilisé par les différents groupes de consommateurs. L'équipe HACCP doit spécifier les informations techniques, réglementaires et commerciales en relation avec le produit en question.

### **Étape 4 : Élaboration d'un diagramme de fabrication**

Le diagramme de fabrication permet de visualiser chacune des phases du circuit suivi par un produit. Chaque étape de la fabrication est décortiquée par les experts du groupe, de la réception des matières premières jusqu'au stockage et à l'expédition des produits finis.

Le diagramme doit être accompagné d'un schéma illustrant les mouvements des matières, des ingrédients, des emballages...etc., car il rend plus facile l'identification des sources de contamination et la suggestion de méthode pour les maîtriser (**BARILLET, 1997**).

### **Étape 5 : Vérification sur place du diagramme des opérations**

Il s'agit de confronter la pratique avec les étapes théoriques du diagramme. La confirmation du diagramme des opérations doit être effectuée par une ou des personnes possédant une connaissance suffisante du déroulement des opérations de transformation (**Codex Alimentarius, 2005**).

L'équipe HACCP doit confirmer les opérations de production en les comparant au diagramme de fabrication établi, pour chacune des étapes et pendant les heures de fonctionnement, et modifier en conséquence le diagramme de fabrication le cas échéant (**OMS et FAO, 2005**).

### **Étape 6 (principe 1) : Énumérer tous les dangers potentiels, effectuer une analyse des risques, envisager des mesures de maîtrise**

L'analyse des risques est le premier principe HACCP, c'est l'une des tâches les plus importantes de la mise en œuvre du système HACCP. Une analyse erronée des risques mènerait à un plan HACCP inadéquat.

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

Les dangers recensés sont ensuite classés en trois catégories, c'est l'évaluation qualitative des dangers :

- Dangers chimiques : comme les résidus de pesticides, les métaux lourds...
- Dangers physiques : cadavres d'insectes, débris de plastique, débris de métal...
- Dangers microbiologiques : il s'agit des micro-organismes toxiques tels que les bactéries pathogènes, les parasites, les champignons...

Une fois les dangers catégorisés, il faut identifier les risques propres à chacun et les évaluer en tenant compte de trois aspects : la fréquence d'apparition, la gravité du danger et la détectabilité, c'est l'évaluation quantitative des dangers :

- Gravité (G) : sévérité des conséquences pour le consommateur.**
- Fréquence (F) : c'est la probabilité d'apparition du danger.**
- Détectabilité (D) : le degré de détectabilité est lié à la visibilité ou non du danger.**

L'indice de criticité associé à chaque danger est calculé en multipliant la gravité par la fréquence par la détectabilité.

L'équipe HACCP doit envisager quelles sont les éventuelles mesures préventives à appliquer pour maîtriser les dangers, il faut rédiger des mesures visant à les anticiper ou à les supprimer.

$$IC = G \times F \times D$$

Tableau N°2 : Evaluation des dangers (Indice de criticité « IC ») (BLANC, 2006)

Gravité	Fréquence	Détectabilité	Note
Grave	Importante	Importante	5
Moyenne	Moyenne	Moyenne	3
Faible	Faible	Faible	1

**Étape 7 (principe 2) : Déterminer les points critiques pour leurs maitrises**

Un CCP est un point ou étape du processus où un risque pourra être éliminé ou réduit dans les limites acceptables par des mesures axées et contrôlées (BLANC, 2006).

Mais tous les dangers ne sont pas forcément critiques et certains n'exigent pas une surveillance particulière. Parmi tous les CCP repérés, il faut déterminer ceux dont la maîtrise est essentielle pour la sauvegarde de la qualité hygiénique et la salubrité du produit.

La détermination d'un CCP dans le cadre d'un système HACCP peut être facilitée par l'application d'un arbre de décision, recommandé par le Codex Alimentarius, cet outil est une approche fondée sur un raisonnement logique.

### **Étape 8 (principe 3) : Fixer les seuils critiques pour chaque CCP**

Des seuils critiques sont notamment définis comme critères pour définir les niveaux acceptables et inacceptables. L'objectif est d'assurer l'efficacité de la mesure préventive définie pour chaque point critique.

Un seuil critique représente les limites utilisées pour juger si une opération permet d'obtenir des produits sains à la suite de l'application correcte des mesures préventives. Les seuils critiques devraient satisfaire les exigences des réglementations gouvernementales et/ou des normes.

### **Étape 9 (principe 4) : Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP**

Un système de surveillance permet de mesurer et d'observer les seuils critiques correspondant à un CCP. Les procédures appliquées doivent être en mesure de détecter toute perte de maîtrise (BLANC, 2006).

#### **Objectifs de la surveillance :**

- Mesurer le niveau de performance du fonctionnement du système au CCP
- Déterminer quand la performance du système se traduit par une perte de maîtrise au CCP
- Établir des registres qui reflètent le niveau de performance du fonctionnement du système CCP de façon à respecter le plan HACCP.

### **Étape 10 (principe 5) : Prendre des mesures correctives**

La mise en place d'actions correctives est une étape clé qui permet de démontrer la capacité de résoudre un problème et empêcher sa répétition.

Les mesures correctives doivent être préétablies pour chaque CCP afin qu'elles puissent être appliquées systématiquement dès qu'une non-conformité est enregistrée, mais aussi pour éviter qu'un nouvel écart se produise (BOUTOU, 2009).

Ces mesures doivent garantir que le CCP a été maîtrisé. Elles doivent également prévoir le sort qui sera réservé au produit en cause. Les mesures ainsi prises doivent être consignées dans les registres HACCP (BLANC, 2009).

### **Étape 11 (principe 6) : Appliquer des procédures de vérifications**

Afin d'assurer que le plan HACCP s'inscrit comme une démarche qualité complète et fiable il faut le vérifier et le mettre à jour fréquemment.

On peut avoir recours à des méthodes, des procédures et des tests de vérification et d'audit, notamment au prélèvement et à l'analyse d'échantillons aléatoires, pour déterminer si le système HACCP fonctionne correctement. De tels contrôles devraient être suffisamment fréquents pour confirmer le bon fonctionnement du système (FAO, 1997).

### **Étape 12 (principe 7) : Constituer des dossiers et tenir des registres**

C'est la dernière étape HACCP permet de résumer l'ensemble des étapes précédentes via la rédaction d'un document HACCP. La tenue de registre est essentielle car il représente l'historique du processus pour reconsidérer l'adéquation et la fidélité du système HACCP.

## **1.2 Programmes prérequis PRP :**

### **1.2.1 Définition des programmes prérequis PRP :**

Sont des étapes ou des procédures universelles qui contrôlent les conditions opérationnelles au sein d'un établissement alimentaire, permettant des conditions environnementales favorables à la production d'aliments sains (C WALLACE 2000).

Les programmes préalables sont des pratiques et conditions nécessaires avant et pendant la mise en œuvre du système HACCP et qui sont essentielles pour la sécurité alimentaire. (OMS, 1997)

### **1.2.2 Bonnes pratiques de fabrication (BPF) :**

Les BPF couvrent tous les aspects de la production, des matières premières, locaux et équipements à la formation du personnel et à l'hygiène. Des procédures écrites détaillées sont essentielles pour chaque processus susceptible d'affecter la qualité du produit fini.

L'OMS définit les bonnes pratiques de fabrication comme étant un des éléments de l'assurance de la qualité, elles garantissent que les produits sont fabriqués et contrôlés de

façon uniforme et selon des normes de qualité adaptées à leurs utilisations et spécifiées dans l'autorisation de la mise sur le marché (OMS 1997).

### 1.2.3 Bonnes pratiques d'hygiène (BPH):

Les bonnes pratiques d'hygiène concernent un ensemble d'opérations destinées à garantir l'hygiène, c'est à dire la sécurité et la salubrité des aliments. Il s'applique à la chaîne alimentaire de la production primaire à la consommation finale, en indiquant les contrôles hygiéniques exercés à chaque étape. Les BPH sont considérés comme programmes préalables et doivent fonctionner dans un système de production avant que le HACCP ne soit appliqué (BOUTOU, 2006).

Lorsque les BPH ne sont pas satisfaisantes, l'objectif initial du système HACCP dans l'entreprise devrait être l'amélioration de l'hygiène de base (SEPERBER, 2005)

### 1.2.4 Bonnes pratiques de laboratoire (BPL) :

Les Bonnes Pratiques de laboratoire (BPL) Il s'agit d'un ensemble de recommandations recouvrant tout le processus de l'organisation ainsi que les conditions dans lesquelles les études de laboratoire sont planifiées, mises en œuvre, vérifiées, enregistrées et rapportées. Leur premier objectif est d'assurer l'obtention, en toute sécurité, de données d'essai fiables et de grande qualité.

Tous les critères à remplir pour maîtriser les prérequis (PRP) et assurer un environnement d'entreprise hygiénique sont :

#### ❖ Infrastructure bâtiment :

La conception, la construction et l'entretien des bâtiments et de leur environnement doivent éviter les conditions susceptibles d'entraîner une contamination des aliments.

Les locaux comprennent le bâtiment et tous les éléments qu'ils entourent: l'extérieur, les routes, les systèmes de drainage, la conception et la construction du bâtiment, la circulation des produits, les conditions sanitaires et la qualité de l'eau, la vapeur et la glace.

La conformité aux exigences est déterminée en examinant la documentation du programme décrivant les mesures à prendre pour maintenir des conditions satisfaisantes (zones à inspecter, tâches à accomplir, personnes responsables, fréquence des inspections, dossiers à conserver).

#### ❖ Nettoyage et désinfection :

Les résidus d'aliments et la saleté peuvent être une source de contamination. Des mesures d'hygiène inappropriées ou inadéquates peuvent entraîner la contamination des aliments,

Des matériaux d'emballage et des surfaces en contact avec les aliments.

Par conséquent, les établissements doivent disposer d'un programme d'assainissement écrit satisfaisant pour surveiller et contrôler tous les articles couverts et pour établir et conserver les enregistrements nécessaires (**Guide de bonnes pratiques d'hygiène, 2007**).

### ❖ Eau :

L'eau, la glace et la vapeur sont utilisées à diverses fins sanitaires (matériel de lavage des mains) et peuvent être des sources de contamination biologique ou chimique. Il est important d'effectuer un échantillonnage et une analyse de l'eau pour confirmer la sécurité. Les entreprises doivent développer et maintenir des programmes efficaces de surveillance de la sécurité de l'eau.

Les facteurs qui influencent la qualité de l'eau sont la dureté de l'eau, le PH, la présence de minéraux métalliques (fer, manganèse) et la contamination microbiologique (**VIGNOLA, 2002**).

### ❖ Lutte contre les nuisibles :

Les insectes et animaux nuisibles peuvent contaminer les aliments directement ou indirectement par leurs déjections, larves.

L'établissement doit contrôler et consigner le respect du programme de lutte contre les nuisibles. Les relevés de tous les résultats des contrôles, des recommandations et des mesures prises doivent être fournis sur la demande (**Codex Alimentarius, 2005**).

### ❖ Personnel

Le personnel de l'établissement joue un rôle majeur dans la production d'aliments sains alors une formation sur les pratiques relatives au personnel comme (le lavage des mains, chaussure, utilisation des produits chimiques) soit en mesure de comprendre et d'appliquer les procédures nécessaires pour protéger la sécurité et la salubrité des aliments. Les établissements doivent ouvrir et tenir à jour les dossiers nécessaires pour le suivi du personnel (**DUPUIS ET al.2002**).

### ❖ Équipement :

La conception et l'entretien de l'équipement et des ustensiles doivent être de nature à prévenir la contamination des aliments.

Les équipements en contact direct avec le produit avant qu'il ne soit entièrement emballé doivent être conformes au contact alimentaire, et doivent contribuer à limiter le risque de

contamination. Les ustensiles doivent être faits de matières non toxiques, et faciles à nettoyer. (Benyoub, 2017).

❖ **Transport et entreposage :**

Les entreprises doivent s'assurer que les matières premières, les aliments emballés et les autres produits reçus sont transportés et manipulés de manière à prévenir la contamination physique, chimique et microbiologique.

**CHAPITRE 2 :**

**QUALITÉ**

### 2.1 Définition de la qualité :

Selon la norme ISO 8402 ; la qualité est un ensemble de caractéristiques d'une entité qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés et implicites.

Selon la norme ISO 9000 ; la qualité est l'aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences.

Le concept de qualité est largement subjectif, l'analyse doit intégrer des facteurs externes, les consommateurs attendent de multiples "satisfactions", et de nombreux facteurs affectent la qualité des aliments.

#### 2.1.1 Les 8 aspects de la qualité : 4S+2R+TE

Premièrement, Les « 4 S » sécurité, santé, saveur et service

● **Sécurité = qualité hygiénique.** On veut des dangers en moins. C'est la non-toxicité de l'aliment. Elle reflète une exigence de sécurité, tant sur le plan chimique, que sur le plan bactériologique (**Chiaradia-Bousquet, 1994**)

● **Santé = qualité nutritionnelle.** On veut des nutriments en plus. On veut que l'aliment apporte "du bon", qu'il soit diététique, qu'il maintienne et améliore notre santé. Il s'agit d'abord des nutriments majeurs (lipides, glucides, protides) et mineurs (vitamines & minéraux).

Les deux premières composantes de la qualité : sécurité et santé, sont invisibles.

● **Saveur = qualité organoleptique ou hédonique.** On veut "se faire plaisir". La qualité organoleptique a une composante sensorielle majeure, mesurable par l'analyse sensorielle (objectivée par un jury), mais a aussi une composante psychologique et sociale (le Rêve, expliquée plus loin). la qualité hédonique est très subjective et variable dans le temps, dans l'espace et selon les individus (**Parguel et Sergent, 1993**).

● **Service = qualité d'usage.** On veut que ce soit commode.

A ces «4S» s'ajoutent quatre autres caractéristiques moins évidentes et spécifiques qui sont essentielles pour les consommateurs et mobilisent beaucoup de ressources de la part de l'industrie agroalimentaire: les **2R, régularité** et rêve, et **TE** Techno peuvent s'ajouter éthique

● **Régularité** des autres qualités au cours du temps. On veut qu'on soit protégé. Le contrôle qualité, l'assurance qualité, s'attachent à cette régularité pour donner un produit constant

● **Rêve** : on veut s'évader.

● **Technologie** : aptitude à la transformation et à la distribution.

•**Éthique** : aptitude à satisfaire les exigences morales des consommateurs avec la prise en compte explicite des besoins des autres.

## 2.2 Outils qualité :

Un outil de contrôle de la qualité est un moyen, une méthode ou une technique utilisée pour évaluer et assurer la qualité d'un produit ou d'un processus. Il est utilisé dans divers domaines tels que la fabrication industrielle et de services. Ci-dessous quelques outils.

### 2.2.1 Diagramme d'ISHIKAWA :

Cet outil appelé également diagramme causes / effets ou diagramme en arrêt de poisson ce diagramme destiné à faire émerger les dangers liés aux 5 M (Figure 2)

- a) Matière première
- b) Main-d'œuvre : (vêtement de travail, compétences, formation...)
- c) Méthode :( le procédé, la façon de faire)
- d) Milieu : (environnement de travail)
- e) Moyen : (machine, matériel) (**Boutou, 2008**).

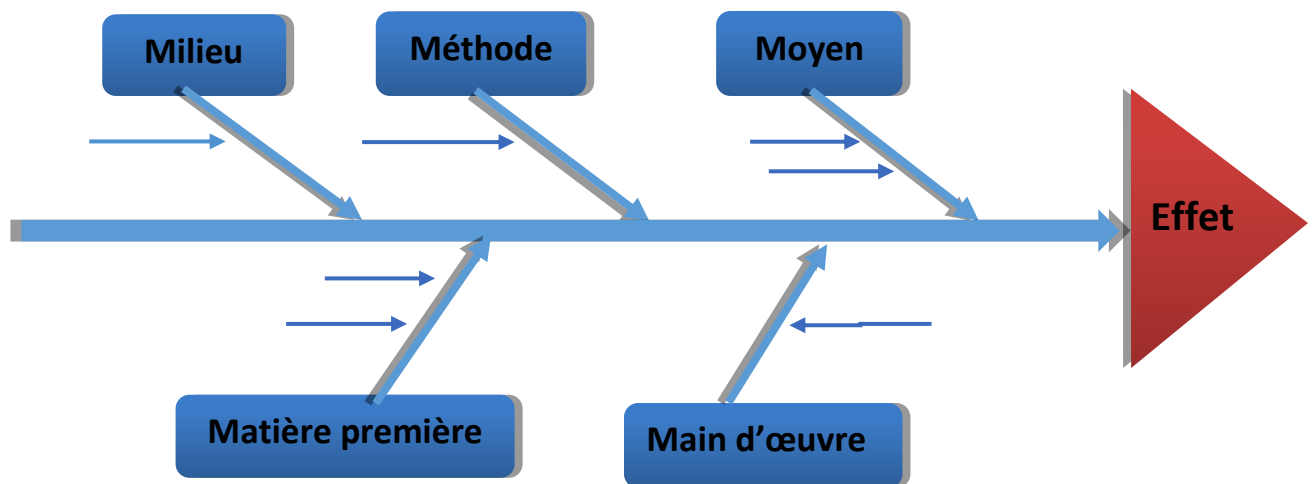


Figure 2 : Diagramme ISHIKAWA

Les causes sont identifiées dans le cadre d'un brainstorming à l'aide des 5 M. Ces causes sont ensuite hiérarchisées pour permettre à l'entreprise de prioriser ses efforts. Par ailleurs la représentation graphique permet d'avoir un aperçu et une synthèse de dysfonctionnement d'un service.

### 2.2.2 La méthode des 5S

Cette méthode consiste en un apprentissage du respect de l'ordre et la propreté. Elle tire son nom des cinq premières lettres de mots japonais, qui caractérisent des opérations à effectuer pour maintenir, en permanence, en parfait état, un espace de travail. Il s'agit également, pour certains managers, d'inculquer au personnel une hygiène de travail collective (**Gillet-Goinard et Seno, 2016**).

- ôter, débarrasser (**Seiri**). Il s'agit de se débarrasser de tout ce qui ne sert pas, à tout le moins de l'éloigner de l'espace de travail.

- Ranger (**Seiton**).

- Désencrasser, nettoyer (**Seiso**). À ce stade, la discipline s'installe, nettoyer et maintenir la propreté

- Règlementer, standardiser (**Seiketsu**). Cette séquence aboutit à une pratique régulière, facilitée par le management visuel, de l'ordre et de la propreté.

- Enraciner, persévérer (**Shitsuke**) ; Qui signifie promouvoir la rigueur.

### 2.2.3 Roue de Deming :

La roue de Deming est la logique d'amélioration des systèmes de mangement qualité

**Plan : planification.** Fixer un objectif définit une tâche à accomplir ; établir les rôles et les responsabilités.

**Do : la mise en œuvre** des actions planifiées.

**Check : le contrôle, la vérification .**IL s'agit de vérifier que le plan d'action a été bien exécuter ; mais également que les résultats atteints sont conformes aux objectifs visés.

**ACT : l'ajustement ; Agir, corriger.** Prendre les décisions nécessaires, identifier les causes profondes des écarts entre le réel et le prévu, identifier de nouveaux points d'intervention et redéfinir le processus si nécessaire.

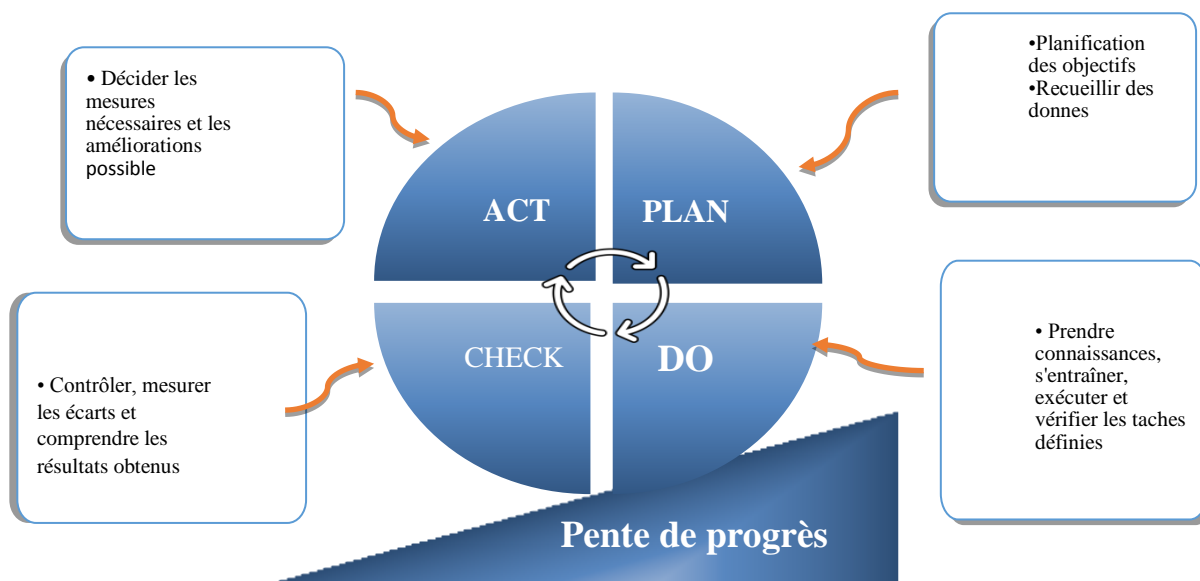


Figure 3 : Roue de Deming

#### 2.2.4 Le QQQQCCP :

La méthode QQQQCCP cherche à comprendre toutes les causes d'un problème afin que les informations recueillies puissent déterminer exactement quelle est la cause principale. Ces informations sont généralement basées sur des observations et des faits enregistrés au cours de l'enquête. Cette approche permet de donner un sens aux informations présentes dans le contexte et de trouver des liens entre elles. Ainsi, il peut identifier clairement un problème, rechercher une solution ou mettre en place un plan d'action. Enfin, l'outil QQQQCCP favorise la créativité et l'émergence de nouvelles idées, contribue à la cohésion d'équipe et facilite l'expression de chacun.

La technique utilise une approche d'analyse critique constructive basée sur un questionnement systématique ; ce dernier est structuré sous forme de 6 questions :

- ❖ **Qui** : Qui est concerné par le problème ? Qui l'a signalé ? Quels sont les acteurs de l'activité ou du processus
- ❖ **Quoi** : Quel est le problème ? (à formuler de la façon la plus précise possible)
- ❖ **Où** : Où cela se passe-t-il ? Dans quels secteurs ?
- ❖ **Quand** : Depuis quand avons-nous ce problème ? Quand cela se passe-t-il ?
- ❖ **Combien** : Quelle est l'importance du problème ? Quels en sont les couts ?
- ❖ **Comment** : Comment se déroule le processus en cause ? Comment se traduit le problème ?

- ❖ **Pour quoi** : Quel objectif visons-nous (à lier au combien qui donne la situation initiale) (**Gillet-Goinard et Seno, 2016**)

### 2.2.5 AMDEC :

L'AMDEC ou analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité est un outil de contrôle qualité utilisé, notamment, par les entreprises à la recherche des certifications ou des normes. Comme son nom l'indique, cette méthode consiste à analyser les défaillances, leurs causes et leurs effets.

Il existe plusieurs types d'AMDEC :

- ❖ **L'AMDEC fonctionnelle** pour améliorer la phase de conception (plan, brevet...).
- ❖ **L'AMDEC moyen** de production pour améliorer la maintenance d'un outil de production et assurer ainsi sa disponibilité et sa sécurité. Cette phase aboutit à la rédaction d'un guide de maintenance.
- ❖ **L'AMDEC flux** pour sécuriser les approvisionnements à l'aide d'un outil de gestion des stocks.
- ❖ **L'AMDEC produit** est recommandé lors des lancements de produits nouveaux ou largement modifiés, afin de lever tous les risques de non- fonctionnement ou d'insatisfaction client, liés à ces nouveautés. Cette analyse, effectuée par les équipes de conception, aboutit à l'amélioration de la définition du produit pour une meilleure qualité et une meilleure fiabilité lors de son utilisation par le client.
- ❖ **L'AMDEC processus** est particulièrement efficace dès lors que le descriptif d'un processus existe. Cette analyse permet de lister de manière collective les incidents potentiels qui peuvent survenir lors de la fabrication d'un produit ou lors de la réalisation d'un service. Leur hiérarchisation selon les trois critères, probabilité d'apparition, gravité, capacité de détection, donne les priorités d'action pour éviter l'apparition de tel incident (**Gillet-Goinard et Seno, 2016**).

### 2.3 Maitrise de qualité :

La maîtrise de la qualité est un aspect fondamental du fonctionnement de l'entreprise. Il a pour but de s'assurer que les produits, services et processus répondent aux attentes des clients et d'atteindre les objectifs de l'entreprise.

Pour dire qu'un produit ou un service satisfait les exigences implicites et explicite dans des parties intéressées, cela signifie que sa qualité a été bien maîtrisé et assurée (**FEINBERG ; 2001**).

### 2.4 Assurance qualité :

L'assurance qualité est définie selon la norme ISO 9001 comme étant « l'ensemble des actions nécessaire préétablies et destinées à donner confiances aux clients ».

L'assurance qualité se concentre sur l'ensemble du processus, y compris la production, le stockage, les achats, ainsi que les relations avec les fournisseurs dans le but contrôler et de garantir le respect des normes au sein de l'entreprise, et cela en effectuant une analyse minutieuse des risques à chaque étape du processus de fabrication.

Ce travail implique la mise en place de procédure, de feuille de contrôle, de directives techniques et de rechercher sur les systèmes de mesure dans l'objectifs de garantir que les fluctuations restent dans les limites définies par les normes.

### 2.5 Management ISO 9001 :

La certification ISO 9001 est une reconnaissance officielle, délivrée par un des organismes certificateurs (AFAQ, BVQI, SGS...) qui atteste de la conformité de votre système qualité aux exigences d'une norme internationale de management de la qualité : la norme ISO 9001.

La norme ISO 9001 est une norme volontaire générique. Elle aide les organisations à fournir des produits et services de qualité, à répondre aux besoins des clients et à maintenir une amélioration continue, en définissant les exigences du système de gestion de la qualité d'une organisation. En tant que tel, il repose sur un ensemble de principes de gestion de la qualité, notamment une forte orientation client, l'implication de la haute direction, une approche processus, une amélioration continue et une prise de décision fondée sur des preuves.

### 2.6 Management ISO 22000 :

ISO 22000 est le fruit du consensus de 45 pays et de différentes catégories d'acteurs, privés et publics (AFNOR, 2021). ISO 22000 est une norme internationale qui répond aux exigences des systèmes de management de la sécurité alimentaire. ISO 22000: 2005 remplacé par ISO 22000 :2018 en Juin 2018.

ISO 22000 : 2018 fournit un cadre pour identifier, évaluer, contrôler et communiquer de manière interactive les problèmes de sécurité sanitaire des aliments avec les parties prenantes de la chaîne alimentaire, de la production primaire à la consommation finale. Faciliter la conformité aux exigences réglementaire.

Cette nouvelle version rend la norme plus compréhensible, plus concise et compatible avec d'autres normes de système de management telle qu'ISO 9001 : 2015.

### 2.7 Management FSSC 22000 :

FSSC 22000 signifie Food Safety System Certification 22000. Développé par la Food Safety Certification Fondation et pleinement reconnu par la GFSI.

Le protocole de certification FSSC 22000 (ci-après le Protocole de certification) décrit les exigences relatives à l'audit et à la certification des systèmes de management de la sécurité des aliments (SMSDA) ou des SMSDA et des systèmes de management de la qualité (SMQ) des organisations de la chaîne alimentaire. Ce certificat confirme que les SMSDA (FSSC 22000) ou les SMSDA et SMQ (FSSC 22000-Qualité) des organisations sont conformes aux exigences du Protocole de certification (**FSSC 22000 Version 5, Mai 2019**).

Le Protocole de certification est fondé sur les normes/spécifications techniques accessibles au public :

- Les exigences d'ISO 22000 pour toute organisation de la chaîne alimentaire ;
- Les exigences d'ISO 9001 (si le FSSC 22000-Qualité est exigé) ;
- Les programmes pré requis adaptés (PRP) fondés sur les spécifications techniques pour le secteur (par ex. ISO/TS 22002-x ; PAS xyz) ; et
- Les exigences supplémentaires du FSSC 22000 telles que définies par nos parties prenantes.

Si la Fondation décide que des mises à jour ou des modifications du Protocole de certification sont nécessaires, les exigences en termes de communication et de mise en œuvre seront publiées séparément.

Le Protocole de certification fournit un modèle de certification volontaire qui peut être appliqué dans toute la chaîne alimentaire. Il peut couvrir des secteurs de la chaîne logistique dans lesquels des programmes pré requis spécifiques (PRP) ont été élaborés et validés. La description de la catégorie de la chaîne alimentaire utilisée dans ce Protocole de certification est définie conformément à ISO/TS 22003 :2013.

Depuis février 2010, le Protocole de certification a fait l'objet d'une analyse comparative et a été reconnu par la Global Food Safety Initiative (GFSI), ce qui vient confirmer la reconnaissance et l'acceptation par l'industrie agroalimentaire au niveau international (**FSSC 22000 Version 5, Mai 2019**).

### 2.8 Relation entre HACCP, ISO 22000 et FSSC :

Les produits alimentaires dangereux peuvent avoir des conséquences graves. La norme relative au management de la sécurité des denrées alimentaires aide les organismes à identifier et à maîtriser les risques qui menacent la sécurité Alimentaire.

L'ISO 22000 permet d'harmoniser de façon globale les exigences en matière de management de la sécurité des denrées alimentaires pour toutes activités au sein de la chaîne alimentaire. Cette norme est élaborée sur les bases de l'HACCP, elle intègre également les programmes pré requis et impose la mise en place d'un véritable système de management.

Quant à la norme FSSC 22000, c'est une norme de sécurité Alimentaire approuvé par (GFSI) Global Food Safety Initiative qui est basé sur la norme ISO 22000 pour le système de management de la sécurité des denrées alimentaires.

Les trois citées, ont un seul objectif et c'est de protéger le consommateur en délivrant des denrées alimentaires de haute qualité.

# Chapitre 3 : Données sur les boissons gazeuses

### 3.1 Historique :

L'invention des boissons carbonates est attribuée à JOHN MATTHEWS, qui, en 1832, a présenté une machine permettant de mélanger du gaz à l'eau avec des aromatisants. Les boissons gazeuses sont devenues populaires non seulement pour leur goût, mais aussi parce qu'elles étaient vendues dans les pharmacies comme remède pour traiter diverses maladies.

La plus ancienne marque de boissons gazeuses qui se vend encore est « Dr PEPPER » créé en 1885 au Texas. Un an plus tard JOHN S. PEMBERTON a inventé le « COCA COLA » en combinant diverses herbes.

La boisson gazeuse « PEPSI COLA » quant à elle a été enregistrée en 1903 par CALEB BRADHAM.

### 3.2 Définition de la boisson gazeuse :

Est une boisson pétillante non alcoolisée qui contient du gaz carbonique, de l'eau, du sucre, des arômes naturels ou artificiels qui lui donne son identité, un ou plusieurs colorants et parfois aussi de la caféine.

Une autre définition fut donnée par Jacobs comme étant des boissons généralement sucrées, parfumées, acidulées, quelques fois artificiellement chargées avec du CO<sub>2</sub> et ne contenant pas d'alcool (VIERLING, 2004).

### 3.3 Types de boissons gazeuses :

La décision interministérielle N° 50301 du 22/10/1986 définit les différents types de boissons gazeuses comme suit :

- ❖ Le soda est une boisson gazéifiée, sucrée, additionnée d'arômes de fruit, d'arômes de végétaux ou de jus de fruits et éventuellement acidulée au moyen d'acide citrique, malique ou lactique ou de citrate de sodium.
- ❖ Une limonade est une boisson gazéifiée, sucrée, limpide et incolore additionnée de matières aromatiques ou sapides provenant du citron et éventuellement d'autres hespéridés, acidulées dans les mêmes conditions que précédemment.
- ❖ Le cola est une boisson qui se différencie des sodas par l'addition de cola, de caramel, caféine et d'acide phosphorique.
- ❖ Le bitter est une variété de soda dont l'amertume est due à l'addition d'extrait d'agrumes.

- ❖ Le tonic est une variété de soda pouvant être trouble ou limpide et dont l'amertume est due à des extraits amers (**Bourgeois, 1996**)

### 3.4 Composition de la boisson gazeuse :

Selon (**ALAIS et al, 2003**), la composition d'une boisson gazeuse est la suivante :

- ❖ Eau : 80% à 98%
- ❖ Sucre : 0.5% à 15%
- ❖ Azote organique :  $5.10^{-4}$  % à  $10^{-1}$  %
- ❖ Sels minéraux :  $5.10^{-3}$  % à  $1.10^{-1}$  %
- ❖ Vitamine B : traces
- ❖ pH : 2.5 à 4
- ❖ O<sub>2</sub> : compris entre 1 et 8 mg par litre
- ❖ Forte concentration en CO<sub>2</sub>

### 3.5 Matières premières utilisées :

#### 3.5.1 Eau :

Dans l'industrie des boissons gazeuses ; l'eau représente le constituant majeur (80 à 90 % des composants de la boisson) c'est pour cela il y a une forte demande de traitement de l'eau (voir annexe 6) afin de maintenir des normes de produit finis de haute qualité et de prolonger la durée de vie de conservation.

#### ► Critères physico-chimiques des eaux des boissons gazeuses :

L'eau entrant dans le processus de fabrication des boissons aussi appelée l'eau de procès doit répondre aux exigences de potabilité recommandée par l'OMS et AFNOR.

Le tableau ci-dessus représente les critères physico-chimiques de l'eau potable (**RODIER, 1984**) :

Tableau N° 3: critères physico-chimiques des eaux autorisées pour la fabrication des boissons gazeuses

Éléments	Teneurs limites (F)
Titre Hydrométrique TH	12-13
Titre Alcalimétrique TA	0
Titre Alcalimétrique complet TAC	40

Potentiel Hydrogène PH	7
------------------------	---

1°F (degré français) = 10mg de CaCO<sub>3</sub>/L d'eau

► *Critères microbiologiques :*

Les normes de qualité microbiologiques de l'eau de procès sont représentées dans le tableau suivant (JORA, 1998) :

Tableau N° 4 : Norme de qualité microbiologique d'eau de boissons gazeuse :

Germes recherchés	Micro-organismes
Germes aérobies à 37°C/ml	20
Germes aérobies à 22°C/ml	10 <sup>2</sup>
Coliformes totaux à 37°C/ml	Abs
Coliformes fécaux/ml	Abs
Clostridium Sulfito-réducteur à 46°C/ml	Abs
Clostridium Sulfito-réducteur à 46°C/20ml	Abs
Streptocoques/50ml	Abs

**3.5.2 Sucre :**

L'une des premières étapes du procédé de fabrication des boissons gazeuses est la préparation d'un sirop de sucre.

Le sucre employé est le Saccharose C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>, ce dernier a pour rôle principal, l'amélioration de la consistance et du goût mais aussi il équilibre le pH, il joue ainsi le rôle d'exhausteur d'arômes.

Le Saccharose est un disaccharide, connu sous le nom de « Sucre de table ». Issu de la Betterave sucrière ou de la canne à sucre. Il est un Diholoside formé par la condensation d'une molécule de fructose et une molécule de glucose reliée par une liaison osidique.

Le sucre utilisé dans la fabrication de boissons ne doit pas contenir :

- ❖ 200 bactéries mésophiles/10g d'équivalence en sucre sec.
- ❖ 10 levures/10g d'équivalence en sucre sec.
- ❖ 10 moisissures/10g d'équivalence en sucre sec.

Tableau N°5 : Critères de sucre blanc selon le **Codex Alimentarius** :

Critères	Sucre blanc
Pureté	99,7% (polarisation)
Réducteur	Maximum 0,04%
Humidité	Maximum 0,1%
Cendres	Maximum 0,04%
Coloration	Maximum 60 ICUMSA
SO <sub>2</sub>	Maximum 20mg/kg
Arsenic	1mg/kg
Cuivre	2mg/kg
Plomb	1mg/kg

### 3.5.3 Dioxyde de Carbone (CO<sub>2</sub>) :

Pour donner le pouvoir pétillant aux boissons gazeuses, on dissout une grande quantité de dioxyde de carbone a l'intérieure, c'est ce qu'on appelle « La Carbonatation ».

Il existe deux types de carbonatation :

- Carbonatation avant dosage : l'eau désaérée sera carbonatée puis mélangé avec le sirop fini par des pompes volumétriques.

- Carbonatation après dosage : Le sirop fini sera mélangé avec l'eau désaérée, la boisson obtenue sera refroidie et passe ensuite dans la colonne de carbonatation afin d'être gazéifiée.

### ► **Caractéristiques physico-chimiques du CO<sub>2</sub> :**

- Le gaz carbonique est un gaz inodore, incolore et insipide et en outre inoffensif

- Sa masse molaire  $M=44\text{mg/mole}$ .

- Le CO<sub>2</sub> se dissout dans l'eau et y forme de l'acide carbonique H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

- Sa solubilité Dans l'eau à 20 °C : 88mL/100 mL1 sous 1 bar

- Il est également liposoluble (soluble dans les corps gras). -À pression atmosphérique, il se sublime à -78,5 °C (passage de l'état solide à l'état gazeux).

- Sa température d'ébullition est -56.6°C.

- Sa masse volumique égale 1,87 kg·m<sup>-3</sup>. -La viscosité dynamique égale 0,07 mPa·s à -78 °C.

### ► **Rôle du CO<sub>2</sub> dans la boisson gazeuse :**

- Composant pétillant dans les boissons gazeuses.

- Agent bactériostatique et fongistatique, il retarde la croissance et réduit la vitesse de multiplication des bactéries et des moisissures.

### **3.5.4 Additifs :**

#### **3.5.4.1 Définition :**

Sont des produits ajoutés aux denrées alimentaires en quantité très petite dans le but de :

- Augmentation de la durée de vie du produit fini.

- Amélioration du goût et de l'aspect du produit.

#### **3.5.4.2 Les différents types d'additifs :**

##### **■ Acidifiants :**

Les acides contenus dans les boissons ont 2 fonctions importantes :

1. Ils entravent le développement des micro-organismes comme les moisissures et les bactéries.

2. Ils améliorent le goût en équilibrant le goût sucré.

Les acides : citrique(E330), malique(E296) et phosphorique(E338) sont couramment utilisés dans les boissons gazeuses.

La quantité d'acide ajoutée dans une boisson dépend de la recette du produit et du type d'acide.

### ■ **Colorants :**

L'utilisation de colorants dans les boissons à plusieurs fonctions importantes :

- Les colorants rendent d'abord et surtout le produit esthétiquement attirant pour le consommateur.

-les colorants corrigent les fluctuations naturelles de couleur de la boisson ou des modifications de couleur lors du processus de production et de l'entreposage.

-Ils aident à conserver l'identité ou le caractère d'un certain type de boisson.

Les colorants naturels sont extraits de plantes, fruits et légumes. Les plus connus sont les caroténoïdes (du jaune à l'orange) et les anthocyanines (du rouge vif au violet).

Étant donné la grande gamme de boissons, l'utilisation des colorants naturels n'est pas toujours suffisante d'où l'utilisation de colorants artificiels.

Tous les colorants artificiels ont été rigoureusement testés et déclarés sûrs pour l'utilisation dans l'alimentation.

### ■ **Émulsifiants :**

Les émulsifiants sont des additifs alimentaires ayant pour fonction principale de stabiliser les émulsions

L'émulsifiant le plus utilisé dans l'industrie des boissons est la gomme arabique.

### ■ **Édulcorants :**

Un édulcorant est un produit ou substance ayant un goût sucré.

Certains édulcorants n'apportent pas de calories, d'autres moins que le sucre de table (saccharose), d'autres ont l'avantage de ne pas être cariogènes et certains sont plus sucrés que le sucre

Parmi ces édulcorants, on en distingue deux types :

- ❖ Les édulcorants intenses : ils ont un pouvoir sucrant élevé (le pouvoir sucrant du sucre de table est de 1).
- ❖ Les édulcorants de charge (notamment polyol) : ils ont un pouvoir sucrant assez proche de celui du sucre de table (de 0,5 à 1,4) ; ils sont utilisés notamment dans de nombreux chewing-gums et confiseries.

■ **Conservateurs :**

Un conservateur empêche la croissance des micro-organismes comme les ferments, les moisissures et les bactéries et augmente la durée de conservation des boissons.

Les conservateurs les plus utilisés sont : le dioxyde de soufre, le Sorbate de potassium, le bicarbonate de diméthyle. Les boissons ne contiennent pas toutes des conservateurs. Selon le type de boisson, le degré d'acidité et la présence de dioxyde de carbone peuvent être suffisants pour prévenir la croissance microbienne.

Tableau N° 6 : les principaux additifs antioxydants utilisés dans les boissons gazeuses (MOLL et Al, 2000) :

Dénomination	Source	Code	DJA Mg/kg	Effet à forte dose
Acide ascorbique (Vitamine C)	Naturel ou synthétique	SIN 300	100	Diarrhée et usure des dents
Acide citrique	Naturel	SIN 330	/	Usure des dents, Irritation local
Acide tartrique	Naturel	SIN 334	30	Irritation gastro-entérites

Acide phosphorique	ortho	Chimique	SIN 338	70	Aucun effet à ce jour
--------------------	-------	----------	---------	----	-----------------------

### 3.5.4.3 Arômes :

Ils sont présents dans à peu près chaque boisson rafraîchissante. Ils sont ajoutés pour offrir un grand choix de goûts au consommateur. On utilise aussi bien des arômes naturels (provenant de fruits, de légumes, de noix, d'écorces, de feuilles, d'épices,) que des arômes artificiels.

## 3.6 Altérations :

### ■ Altérations physico-chimiques :

Dans le cas des boissons sucrées, l'altération physico-chimique touche l'inversion du sucre ou la décomposition du saccharose en glucose et en fructose, sous l'action de l'acidité, la température élevée (>25°C) et l'oxygène. Cette décomposition fait augmenter le goût sucré, et si des micro-organismes se présentent à la boisson, la présence de ces deux monosaccharides facilite leur développement. (Arzate, 2005)

### ■ Altérations microbiologiques :

Les sodas ayant peu de matière azotée, une acidité importante, peu d'oxygène libre, une forte teneur en gaz carbonique, ainsi que les substances naturelles (huiles essentielles), formant un milieu défavorable au développement des micro-organismes.

Par contre la forte teneur en sucre peut favoriser une formation de levures, qui sont responsable de 90% d'altération de ces boissons, du fait de leurs tolérances à des PH bas, de leurs aptitudes à utiliser l'azote minéral apporté à l'eau et leurs tolérances au gaz carbonique (Deymie, 1978).

### 3.6.1 Facteurs intervenants dans l'altération :

#### ■ Conditions de stockage :

♦ **Durée de stockage** : la réglementation rend obligatoire la mention de la date limite de consommation (DLC) pour les produits où la multiplication microbienne est possible, et la date limite d'utilisation optimale (DLUO) pour les produits stables dans lesquels les propriétés organoleptiques et nutritionnelles subissent une dégradation lors du long stockage.

♦ **Température** : c'est le facteur essentiel, car il agit sur toutes les causes d'altérations (Toupin, 1992)

### 3.6.2 Effets des conditions de stockage sur une boisson gazeuse :

#### 3.6.2.1 Effet sur la qualité organoleptique :

- ✓ **Changement de la couleur :** La couleur joue un rôle important dans l'évaluation de la qualité d'un aliment. En effet la couleur est surtout liée à la présence d'impuretés, mauvaises conditions de stockage, et à un début de détérioration par les micro-organismes (**Cheftel et Cheftel, 1976**).
- ✓ **Changement de l'arôme :** l'arôme constitue une caractéristique liée directement à la qualité des produits alimentaires et toute modification de celle-ci, peut être à l'origine d'une dégradation de la valeur alimentaire, suite à un stockage ou à un processus technologique mal réalisé (**Multon, 2002**).
- ✓ **Changement de la saveur :** Pour satisfaire le consommateur, il est important que les boissons gazeuses conservent leurs saveurs caractéristiques pendant la période d'entreposage.

#### 3.6.2.2 Effets sur la qualité physico-chimiques :

- ✓ **Diminution du volume de CO<sub>2</sub> :** Le CO<sub>2</sub> est responsable de la stimulation de la langue lorsqu'on boit une boisson gazeuse, cette réaction fonctionne bien lorsque l'eau est sous pression. La quantité de dioxyde de carbone dissous peut atteindre 8g/l. Mais l'augmentation de la température cause la diminution de la solubilité du CO<sub>2</sub> ce qui conduit à son évaporation.
- ✓ **L'inversion du saccharose :** La microflore des boissons récemment préparées peut être assez variée mais, dans les jours qui suivent le soutirage, de nombreuses espèces de micro-organismes disparaissent sous effet des agents sélectifs du milieu, notamment du bas PH et de la forte concentration en CO<sub>2</sub>.

## 3.7 Emballage

L'emballage occupe une place de plus en plus importante dans l'industrie agroalimentaire ou il sert à protéger, à conserver, à vendre le produit et à informer le consommateur (**Mathlouni, 1996**).

### Fonction de l'emballage

L'emballage d'un produit doit satisfaire conjointement une pluralité de fonction : un conditionnement garantissant la conservation et le bon état de produit contenu, cette protection résultant des propriétés physiques et chimiques du contenu, en particulier de son

impermeabilité à l'eau ou au gaz, et de la compatibilité contenante, donc, il joue le rôle d'une barrière (**Reyeme, 1991**).

### **Choix d'un emballage adéquat**

Si la nécessité de l'innocuité de l'emballage vis-à-vis de l'aliment peut apparaître comme une évidence, son obtention en pratique n'est pas nécessairement simple, car l'emballage peut être lui-même une source de contamination et d'accident de conservation, ainsi, les matériaux d'emballage sont devenus aussi importants que les produits alimentaires au niveau de l'intention d'achat du consommateur (**Multon et Burean, 1989**).



Parie Pratique

### 4.1 Présentation de l'entreprise SPA ATLAS BOTTLING CORPORATION (ABC PEPSI) :

Atlas Bottling Corporation ou ABC PEPSI, SARL (société à responsabilité limitée) est l'entreprise qui détient l'exclusivité de produire et de distribuer les marques de boissons gazeuses non alcoolisées du leader mondial de l'agroalimentaire PEPSICO.

Créé en 1995 suite à la signature d'un partenariat entre le groupe Mehri (Mr Djilali Mehri) et Pepsi International.

Le démarrage de cette société a eu lieu le 06/06/1998 et grâce au respect des normes de fabrication de qualité, d'hygiène, de sécurité et d'environnement ses produits ont gagné une réputation au niveau national et même mondiale.

En 2000 Atlas Bottling Corporation a gagné le trophée du meilleur embouteilleur Pepsi.

#### Usine ABC PEPSI de Rouïba :

- **situation géographique :**

Elle est située dans la zone industrielle de Rouïba, limitée du côté nord par la route nationale N° 5, côté sud par la route ferroviaire, côté est par une tannerie et ouest par la brasserie Tango. Domaine d'activité : agriculture et agroalimentaire

- **superficie :** l'usine s'étend sur une superficie totale de 60 000m<sup>2</sup>

- **Démarche qualité :**

La démarche qualité suivie au sein de l'entreprise ABC Pepsi est reconnue à travers de nombreuses certifications :

- Label « buvez Tranquille » certification Veritas qui est un label de qualité créé par l'association des producteurs algérien de boissons.

- Certification ISO 22 000 qui est une norme internationale relative à la sécurité des denrées alimentaires.

- Reconnaissance PEPSICO : conformité aux standards de la qualité et de la sécurité des denrées alimentaires.

- Certification AIB : qui est un référentiel international d'audit de sécurité Alimentaire.

- L'entreprise envisage une nouvelle certification qui est la FSSC 22 000 (Food Safety Système Certification).

#### Objectifs de l'entreprise :

- Respecter la réglementation en matière d'hygiène et de sécurité des denrées alimentaires.

- Valorisation des déchets.

- Limiter les rejets industriels.
- développement d'une culture QHSE d'un haut niveau.
- soutenir le développement durable par la préservation des ressources naturelles et la prévention des risques d'atteinte à l'environnement.
- garantir la préservation de la santé et des droits des travailleurs.



*Figure 4 : Logo de l'entreprise ABC Pepsi de Rouïba*

#### 4.2 Programmes prérequis PRP:

La norme ISO 22000 définit les PRP comme « l'ensemble des 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 et de denrées alimentaires surs pour la consommation ».

Avant de mettre en place un système HACCP, il faut d'abord mettre à jour les PRP de l'entreprise. Les PRP constituent la base sur laquelle le système HACCP doit être construit et peut être compris par différents termes (figure 5), notamment Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF), Bonnes Pratiques de Laboratoire (BPL), Bonnes pratiques de production (BPP), Bonnes pratiques de distribution (BPD), Bonnes pratiques d'hygiène (BPH)



Figure 5 : Programmes préalables

Tableau N°7 : Infrastructure bâtiment

Questions N°	Questions	Réponse		Mesure corrective
		Oui	Non	
01	L'entreprise est-elle située :			
	1. Dans une zone industrielle ?	x		
	2. Autour d'un cours d'eau ?	x		
	3. Autour d'une zone urbaine ?	x		
	4. A proximité d'une autoroute ?	x		
	5. A proximité de sources d'odeurs nauséabondes ?	x		
02	Y a-t-il une zone de stockage des déchets autour de l'industrie ?		x	
03	La construction du bâtiment est-elle :			
	1. Ancienne ?			
	2. Neuve ?	x		
04	Les emplacements des installations sont-ils organisés en fonction de la séquence du processus de fabrication ?	x		
05	Les espaces de travail sont-ils suffisants pour permettre le bon déroulement des opérations (production, nettoyage ...) ?	x		
06	L'infrastructure du bâtiment est –elle conforme aux règles de marche en avant ?	x		

07	<p>La pente du sol est-elle réglée de façon à diriger les eaux résiduelles ou de lavage vers un orifice d'évacuation adéquat ?</p> <p>Le nombre de siphons est-il suffisant ?</p>	×	×	Mise en place de nouveaux siphons
08	<p>Les finitions des locaux sont-elles conformes ?</p>	×		
09	<p>Les sols, les murs et plafonds sont-ils :</p> <p>1. Imperméables ?</p> <p>2. Lavables ?</p> <p>3. Présentent-ils des fissures ?</p>	×		
10	<p>La peinture de revêtement des murs et plafonds est-elle :</p> <p>1. Claire ?</p> <p>2. Antifongique ?</p> <p>3. Anti humidité ?</p>	×	×	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Y a-t-il des circuits accrochés aux murs tels que les tuyaux d'eau ?</li> <li>• Y a-t-il des tuyaux oxydés ?</li> <li>• Des circuits d'eau, de vapeurs ou d'airs comprimés au-dessus de la zone de production ?</li> <li>• Les circuits électriques accrochés aux murs et aux plafonds sont-ils :</li> </ul> <p>1) Construits et entretenus de manière à éviter toutes contaminations ?</p> <p>2) Les chemins des câbles électriques et la tuyauterie constituent-ils des lieux</p>	×		Dépoussiérage des lieux

	d'accumulations de poussières ?			d'accumulation des poussières
12	<p>Éclairage :</p> <p>Le système d'éclairage est-il :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Protégé par un cache ?</li> <li>2. Mise en place ?</li> <li>3. Nettoyé ?</li> <li>4. un lieu d'accumulation de débris de poussières ?</li> <li>5. Le niveau d'éclairage est-il adapté à la nature et des taches à exécuter ?</li> </ol>	<p>×</p> <p>×</p> <p>×</p>	<p>×</p> <p>×</p>	Effectuer un nettoyage périodique
13	<p>Les différentes zones de l'usine sont-elles :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Séparées ?</li> <li>b) Distinctes ?</li> </ol>	<p>×</p>		
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La zone de production présente-t-elle des ouvertures vers l'extérieur ?</li> <li>• Les ouvertures sont-elles conçues pour empêcher l'entrée des nuisibles ?</li> <li>• Les ouvertures sont-elles conçues de sorte à éviter l'aspiration des poussières ?</li> </ul>	<p>×</p> <p>×</p>	<p>×</p>	
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les bâtiments font-ils objet d'un plan de prévention des risques techniques</li> </ul>	<p>×</p>		

	et des risques d'explosion ?			
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Y a-t-il des jonctions arrondies :             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sol-mur ?</li> <li>2. Mur-mur ?</li> <li>3. Mur-plafond ?</li> </ol> </li> </ul>		×	
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les portes sont elles             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A surfaces lisse ?</li> <li>2. Coulissantes ?</li> <li>3. Non absorbantes ?</li> <li>4. Automatiques ?</li> <li>5. Vitrées ?</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>×</li> <li>×</li> <li>×</li> <li>×</li> </ul>	×	
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il existe des fenêtres ouvertes :             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dans la salle fabrication ?</li> <li>2. Dans la salle de siroperie ?</li> <li>3. A double vitrage ?</li> <li>4. Avec rebords ?</li> <li>5. Brisées ?</li> </ol> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>×</li> <li>×</li> <li>×</li> <li>×</li> </ul>	
19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe-t-il des crevasses dans les locaux de production ?</li> </ul>	×		

20	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les WC sont-elles assez loin de la zone de production ?</li> </ul>	x		
21	<ul style="list-style-type: none"> <li>Est-ce que l'unité dispose des vestiaires ?</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>Est-ce qu'ils sont à distances de la zone de production ?</li> <li>Équipés de douches ?</li> </ol>	x x x		
22	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'air : <ol style="list-style-type: none"> <li>Les lieux sont-ils aérés ?</li> <li>Y a-t-il un système de filtration d'air ?</li> <li>Y a-t-il des extracteurs ?</li> </ol> </li> </ul> <p>Le système de ventilation est-il performant au regard de l'activité ?</p>	x x x x		
23	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe-t-il une salle de stockage des matières premières (sucres, parfum ...)?</li> <li>Est-ce que les conditions d'entreposage sont propices ?</li> </ul>	x x		
24	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratoires : <ol style="list-style-type: none"> <li>L'entreprise possède-t-elle un laboratoire interne ?</li> </ol> </li> </ul> <p>Pour réaliser :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Les analyses physico chimiques ?</li> <li>Les analyses microbiologiques ?</li> <li>Est-il espacé et équipé ?</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>Est-ce que l'entreprise a recours à un laboratoire externe ?</li> <li>Les comptes rendus sont-ils conservés et archivés ?</li> </ol>	x x x x x		

## CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE

25	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des abris de fumoir sont-ils disponibles ?</li> </ul> Sont-ils hors de la zone : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Réception ?</li> <li>2. Production ?</li> <li>3. Stockage ?</li> </ol>	×  ×  ×  ×		
26	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'entreprise est-elle prête à s'engager dans la démarche qualité ?</li> </ul> 1. Si c'est oui l'agencement des locaux permet-il l'amélioration continue et rationnelle des opérations élémentaires et innovations conduisant à l'élaboration des produits ?	×  ×		
27	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'entreprise arrive-t-elle à satisfaire sa clientèle et prendre une place importante dans le marché national ?</li> </ul>	×		

Tableau N°8 : Hygiène du personnel

Questions N°	Questions	Réponses		Mesure préventives
		Oui	Non	
01	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La formation de base est-elle assurée au travail ?</li> </ul>	×		

## CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE

02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les règles générales d'hygiène et de sécurité sont-elles affichées de façon appropriée ?</li> <li>• Les BPH sont-elles respectées ?</li> </ul>	×  ×		
03	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Est-il interdit de :               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Boire sauf dans les salles désignées à cette fin ?</li> <li>2. Manger des aliments dans la zone de production ?</li> <li>3. De fumer dans les zones de manipulation des denrées alimentaires ?</li> </ol> </li> </ul>	× × ×		
04	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le port de vêtements de travail et des accessoires appropriés est indispensable dans la salle de manipulation des denrées alimentaires ?</li> </ul>	×		
05	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le lavage de vêtements est réalisé par :               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Une firme extérieure ?</li> <li>2. Une firme intérieure ?</li> <li>3. Le personnel à domicile ?</li> </ol> </li> </ul>	×  ×	×  ×	
06	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les gestes insalubres suivants sont-ils prohibés dans la zone de production ?               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cracher, tousser, éternuer ?</li> <li>2. Se gratter la tête, la figure, les oreilles ?</li> <li>3. Se mettre les doigts dans ou au autour de la bouche, ou le nez ?</li> </ol> </li> <li>• Les employés sont-ils bien rasés ?</li> </ul>	×  × ×	×	
08	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le port d'accessoire (bijoux, montres, bracelets) est-il interdit ?</li> </ul>	×		

09	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Y a-t-il un protocole de lavage des mains ?</li> <li>• Existe-il un affichage qui recommande de se laver les mains ?</li> <li>• Le lavage et la désinfection des mains et des poignets sont-ils nécessaires ?             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A l'arrivée et au retour du travail ?</li> <li>2. Après utilisation des toilettes ?</li> <li>3. Après avoir mangé et bu ?</li> <li>4. Après des opérations contaminants telles que la manipulation des déchets, poubelles ?</li> </ol> </li> <li>• Le personnel change-t-il sa tenue de travail tous les jours ?</li> <li>• ET prend-il une douche chaque jour avant et après le travail ?</li> </ul>	<p>×</p> <p>×</p> <p>×</p> <p>×</p> <p>×</p>	<p>×</p> <p>×</p>	
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Est-ce que l'entreprise définit une politique sanitaire qui exige un rapport médical sur l'emploi ?</li> <li>• Est-ce que le personnel subit des consultations médicales annuelles ?</li> </ul>	<p>×</p> <p>×</p>		

Tableau N°9 : Contrôle des nuisibles

Question N°	Questions	Réponse		Mesure corrective
		Oui	Non	
01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le stockage des déchets :                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Dans des poubelles fermées ?</li> <li>A l'abri des animaux et insectes</li> </ol> </li> </ul>	×		
02	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le sucre et le sirop attire-t-ils les insectes et les rongeurs au niveau de toute la chaîne de production ?</li> </ul>	×		
03	<ul style="list-style-type: none"> <li>Y a-t-il des méthodes de désinfection et d'extermination des ravageurs ?</li> <li>Le processus de contrôle est-il effectué :                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Par le personnel de l'entreprise ?</li> </ol>                             Ou                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Par une entreprise spécialisée dans la dératisation et désinsectisation ?</li> </ol> </li> <li>La lutte contre les rongeurs est-elle suffisante ?</li> </ul>	×		
04	<ul style="list-style-type: none"> <li>Y a-t-il des fiches techniques de sécurité des produits ?</li> <li>Est-ce que l'entreprise utilise des services professionnels</li> </ul>	×		

	spécialisés dans le domaine de lutte contre les nuisibles ?	x		
--	---	---	--	--

Tableau N°10 : Nettoyage et désinfection

Questions		Réponse		Mesures correctives
N°	Questions	Oui	Non	
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les locaux, équipements et matériel font ils objet d'un nettoyage et d'une désinfection ?</li> </ul>	x		
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe-il un plan de nettoyage et désinfection pour tous les :                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Locaux ?</li> <li>Équipements ?</li> <li>Matériels ?</li> </ol> </li> </ul>	x x x		
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les protocoles de désinfection et de nettoyage pour chaque local et équipement comprennent ils :                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Produit à utiliser</li> <li>Matériel à utiliser</li> <li>Concentration du produit</li> <li>Méthode de nettoyage</li> </ol> </li> </ul>	x x x x		

## CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE

4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existe-t-elle un espace entre le sol et produits stockés et les équipements pour faciliter le nettoyage</li> </ul>	×		
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les sols sont-ils régulièrement nettoyés et désinfectés ?</li> <li>▪ Les murs et les plafonds ?</li> </ul>	×	×	<b>Il faut nettoyer le plafond et éliminer les moisissures</b>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Après nettoyage et désinfection les appareils, matériels et surfaces sont :               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rincés avec l'eau potable ?</li> <li>2. Un séchage est-il réalisé ?</li> </ol> </li> </ul>	×	×	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe-il un plan de dépoussiérage ?</li> </ul>	×		
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe-il un personnel spécifique pour les opérations de nettoyage ?</li> </ul>	×		
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les opérations de nettoyage ont elles lieu :               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chaque jour ?</li> <li>2. Chaque fin de fabrication ?</li> </ol> </li> </ul>	×	×	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le contrôle de l'eau de dernier rinçage est-il réalisé par un contrôle physicochimique et microbiologique ?</li> </ul>	×		
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des analyses microbiologiques des surfaces des locaux et des équipements sont-elles réalisées ?</li> </ul>	×		
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La température de l'eau utilisée est-elle conforme aux données d'utilisation des produits de nettoyage et désinfection ?</li> </ul>	×		
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe-il un système de nettoyage en place type CIP ?</li> </ul>	×		

## CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'eau utilisée pour le nettoyage est-elle traitée ?</li> </ul>	×		
15	Les déchets sont-ils évacués sur place ?	×		

Tableau N°11 : Emballage

Questions N°	Questions	Réponse		Mesures correctives
		Oui	Non	
1	L'emballage est-il fabriqué par : 1. L'industrie elle-même ? 2. Organisme extérieur ?	×	×	
2	Existe-il des tests de qualité de l'emballage ?	×		
3	Les bouteilles sont-elles recyclables : 1. Plastic ? 2. Canned ? 3. Verre ?	×		
4	Les cartons sont-ils recyclables ?	×		
5	Les bouteilles sont-elles fabriquées avec du : 1. Verre alimentaire ? 2. Plastic alimentaire ? 3. Aluminium alimentaire ?	×		

## CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE

6	Les Préformes sont-ils de bonne qualité ?	x		
7	L'emballage contient des substances qui peuvent causer une allergie pour le consommateur ?		x	
8	Y a-t-il un système de recyclage des emballages défectueux ?	x		

Tableau N°12: Matières premières, Produit fini

Questions N°		Réponse		Mesures correctives
		Oui	Non	
01	Existe-t-il un cahier de charges des critères physico-chimiques et microbiologiques pour les matières premières et produits finis ?	×		
02	La règle de FIFO est-elle respectée pour la gestion des matières premières et le produit fini ?	×		
03	Les matières premières sont-elles maintenues à une température : 1) Ambiante ? 2) Froid négatif ?	×		
04	Les fournisseurs de matières premières sont-ils tous agréés ?	×		
05	Existe-t-il une zone spécifique pour la réception des matières premières ?	×		
06	Les facteurs : Awa et pH permettent-ils la stabilisation de la qualité microbiologique du produit ?	×		
07	Est-ce que le produit contient des ingrédients ou		×	

## CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE

	matières sensibles en termes de danger microbiologique ?			
08	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les matières premières et le produit fini font-ils objet d'un délai d'attente sur le quai réception-expédition ?</li> </ul>	×		
09	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les analyses suivent-elles un plan d'échantillonnage ?</li> </ul>	×		
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les résultats de vérifications sont-ils conservés ?</li> </ul>	×		
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existe-il un danger de contamination du produit fini au cours du transport ?</li> </ul>		×	
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les laborantins font-ils un contrôle à la réception de la matière première (sucre) ?</li> </ul>	×		
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existe-il un schéma de circulation des matières premières ?</li> </ul>	×		
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le produit fini sera-t-il contrôlé avant sa distribution ?</li> </ul>	×		
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe-t-il des autocontrôles :               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pour la matière première ?</li> <li>2) Pour le sirop ?</li> <li>3) Pour le produit fini ?</li> </ol> </li> </ul>	×	×	×

16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nature des autocontrôles :</li> <li>1) Visuel ?</li> <li>2) Physico-chimique ?</li> <li>3) Microbiologique ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>×</li> <li>×</li> <li>×</li> </ul>		
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans le bulletin des autocontrôles y a-t-il :</li> <li>1) L'heure, la date des prélèvements ?</li> <li>2) Le nombre des prélèvements</li> <li>3) Les résultats des prélèvements ?</li> <li>4) Le nom de l'analyste ?</li> <li>5) Les valeurs de référence ?</li> <li>6) La méthode d'analyse ?</li> <li>7) Les points de prélèvement ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>×</li> <li>×</li> <li>×</li> <li>×</li> <li>×</li> <li>×</li> <li>×</li> </ul>		
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le système de la marche en avant est-il fonctionnel ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>×</li> </ul>		

19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les résultats des autocontrôles sont-ils enregistrés et conservés ?</li> <li>• Le lieu d'entreposage des documents et des archives de laboratoire est-il adapté à cet usage?</li> <li>• L'organisation et le classement des archives permettent de les consulter rapidement et facilement ?</li> </ul>	×		
20	Existe-t-il un système de traçabilité ?	×		

Tableau N°13: Matériel, Appareillage et Equipements

Questions N°	Questions	Réponse		Mesures correctives
		Oui	Non	
01	Les vestiaires sont-ils d'un parfait état d'entretien et de propreté ?	×		
02	Les toilettes sont-elles :			
	1) En parfait état d'entretien et de propreté ?	×		
	2) Située à proximité des vestiaires ?	×		

03	<p>Un programme de maintenance est-il déterminé pour :</p> <p>1) Les surfaces ?</p> <p>2) Le matériel ?</p> <p>3) Les machines ?</p>	<p>×</p> <p>×</p> <p>×</p>		
04	<p>Les machines et le matériel sont-ils fabriqués en matériaux résistants à la corrosion ?</p>	×		
05	<p>Les appareils de mesure de température sont-ils surveillés ?</p>	×		
06	<p>Tous les appareils de mesure font un objet d'étalonnage ?</p>	×		
07	<p>L'équipement est-il conçu avec des matériaux dont les surfaces et leurs accords sont lisses ?</p>	×		
08	<p>Dans le laboratoire :</p> <p>1) Présence des produits chimiques, toxiques et dangereux ?</p> <p>2) Les réactifs et les produits sont bien ordonnés</p> <p>3) Les équipements sont-ils accrédités ?</p> <p>4) Les appareils de mesurage présentent-ils une attestation d'accréditation ?</p> <p>5) Y a-t-il un métrologue ?</p>	<p>×</p> <p>×</p> <p>×</p> <p>×</p> <p>×</p>		

## CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE

	<p>6) Le laboratoire est-il proche de la zone de production pour faciliter l'échantillonnage et éviter les risques de contamination des échantillons ?</p> <p>7) Le personnel du laboratoire est-t-il formé sur les bonnes pratiques de laboratoire ?</p> <p>8) Les laborantins utilisent-ils les matériaux de référence pour les comparer avec les résultats obtenus ?</p>	<p>×</p> <p>×</p> <p>×</p>		
<b>09</b>	Existe-t-il des appareils en panne ?	×		Maintenances et réparation des équipements
<b>10</b>	Est-ce que le personnel déclare aux responsables en cas de panne de matériel ?	×		
<b>11</b>	Des dispositifs pour détecter et retirer tout corps étranger sont mis en place ?	×		
<b>12</b>	Existe-t-il un ou plusieurs postes de lavage des mains :			
	1) Dans la zone de production ?	×		
	2) Dans la zone d'emballage ?	×		
	3) Dans les toilettes ?	×		
<b>13</b>	Les lavabos sont-ils alimentés en eau :			
	1) Chaude ?	×		

## CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE

	2) Froide ? 3) Chaude et froide ? 4) Les robinets sont-ils à commande non manuelle ?	× ×	×	
14	Existent-ils des distributeurs de savon et/ou désinfectant auprès de chaque poste de lavage des mains ?	×		
15	Les essuies mains sont-ils à usage unique (papier hygiénique) ?	×		
16	Les locaux sociaux sont-ils : 1) En parfait état d'entretien et de propreté ? 2) Bien éclairés et ventilés ?	× ×	×	Nettoyage régulier

Tableau N°14 : Eau

Questions N°	Questions	Réponse		Mesures correctives
		Oui	Non	
01	Existe-t-il des bâches à eau ?	×		

## CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE

02	L'eau est-elle traitée avant l'utilisation ?	×		
03	L'industrie est alimentée par l'eau de : 1) Puits 2) Fourrage 3) Source	×		
04	L'humidification est-elle conforme aux normes ?		×	Mise en place d'un système de filtration d'air
05	L'eau utilisée pour la préparation du sirop est-elle : 1) Utilisée sans analyser ? 2) Contrôlée régulièrement ?	×	×	
06	Existe-t-il des installations de distribution d'eau assurant la protection contre les contaminations ?	×		
07	Existe-t-il des intercommunications entre les réseaux d'eau potable et non potable ?		×	
08	Y-a-t-il des filtres de protection au niveau des circuits d'eau ?	×		
09	Des analyses sont effectuées quotidiennement ?	×		
10	L'eau utilisée présente une source de contamination pour le produit fini ?		×	

Tableau N°15: Gestion des déchets

Questions N°	Questions	Réponse		Mesure correctives
		Oui	Non	
01	La collecte des déchets est-elle organisée en tri-sélectif ?	×		
02	La construction du bâtiment sur ce site offre-t-elle l'opportunité de valoriser des déchets ?	×		
03	Les moyens de transport de déchets sont-ils réutilisés pour le transport de boissons gazeuses ?	×		
04	Les camions sont-ils nettoyés après leur usage pour éviter le développement des micro-organismes et nuisibles ?	×		
05	Existe-t-il des déchets qui nécessitent leur évacuation et destruction par des sous-traitants agréés ?	×		
06	Les courants d'air peuvent-ils provoquer la propagation des micro-organismes pathogènes qui sont présents dans les poubelles vers les zones de manipulation, production et analyses ?		×	
07	Les déchets sont stockés dans un endroit près de la zone de production ?		×	
08	Stockés dans un endroit loin de la zone de production ?	×		

## CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE

09	Stockés dans un endroit prévu à cet usage ?	×		
10	Stockés dans un récipient solide et fermé ?	×		
11	Existe-t-il des déchets valorisés ?	×		
12	Les poubelles sont-elles vidées et nettoyées régulièrement ?	×		

Tableau N°16 : Stockage, Transport, Distribution et Vente

Question N°	Questions	Réponse		Mesures correctives
		Oui	Non	
01	Les aires de stockage du produit emballé assurent-elles la préservation des produits ?	×		
02	Le FIFO (First In, First Out) est-il appliqué à la sortie des produits ?	×		
03	Existe-t-il des véhicules spéciaux au sein de l'unité industrielle ?	×		
04	Les moyens de transport des produits font objet d'un nettoyage régulier ?	×		

## CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE

05	La température de transport représente-elle un risque d'altération des produits ?	×		
06	Une inspection des camions est faite avant et après chargement ?	×		Vérification de l'état des camions chaque chargement
07	Les zones de stockage sont-elles entretenues de façon à présenter des conditions adéquates de température, hygrométrie, hygiène ?	×		
08	Existe-t-il un stockage séparé des matières premières, des produits en cours de fabrication et des produits finis ?	×		

### 4.3 Application du système HACCP

#### 4.3.1 Les étapes du système HACCP

##### 4.3.1.1 Phase préparatoire du système HACCP

Tableau N°17 : Étape 1 ; Constituer l'équipe HACCP

Membres	Fonction au sein de l'entreprise et en tant que membre de l'équipe HACCP
Chef service QHSE	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ effectue un audit interne</li> <li>◆ met en place une démarche d'amélioration continue</li> <li>◆ apporte un appui technique aux services Qualité, maintenance, méthode</li> <li>◆ détermine des actions correctives</li> <li>◆ effectue une veille permanente sur la réglementation et la législation en matière de sécurité et d'environnement</li> <li>◆ établit des programmes de prévention pour réduire les incidents, accidents de travail et maladies professionnelles</li> <li>◆ assure la mise en place de la sécurité des salariés, des installations industrielles et des produits</li> <li>◆ sensibilise les équipes à la démarche et au respect des procédures QHSE</li> </ul>
Chef service Contrôle qualité	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ élaborer et mettre à jour les documents du système</li> <li>◆ élaborer les plans d'audit et les communiquer</li> <li>◆ rédiger les rapports et compte rendus</li> <li>◆ suivre et mettre à jour les actions issues du plan d'action des non-conformités</li> </ul>
Chef Méthodes	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ récupérer des informations auprès des équipes de maintenance, de les</li> </ul>

	<p>analyser pour mettre en place des évolutions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ apporte un appui technique aux services, qualité, maintenance, méthodes</li> <li>◆ propose des améliorations, anticipé les évolutions techniques</li> <li>◆ met en œuvre une stratégie de maintenance corrective et préventive sur le site</li> <li>◆ forme ses collaborateurs aux méthodes et procès de maintenance mise en place</li> </ul>
<p>Chef Département Contrôle qualité</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ concevoir et mettre en place le système qualité de l'entreprise</li> <li>◆ concevoir et gérer les référentiels de l'entreprise (processus, procédures...)</li> <li>◆ identifier et analyser les points de non qualité et proposer des actions correctives et préventives</li> <li>◆ animer des groupes de résolution de problèmes</li> <li>◆ réaliser des diagnostics et audit qualité interne</li> </ul>
<p>Coordinateur Ligne de production</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ gère et assure le suivi de la fabrication</li> <li>◆ veille à l'amélioration continue des procès</li> <li>◆ encadre les équipes de production</li> <li>◆ sélectionne les machines et les outillages appropriés à la production et vérifie leur fonctionnement</li> <li>◆ contrôle et supervise la conformité de la production et des produits fabriqués</li> <li>◆ analyse les données d'activité, le dysfonctionnement de la production et préconise des actions correctives</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ vérifie l'application des consignes d'hygiène, de sécurité et de qualité</li> <li>◆ propose des solutions techniques et organisationnelles d'amélioration de production</li> </ul>
Chargé de l'hygiène et lutte 3D	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ réalisation d'un diagnostic pour détecter la présence et la nature des ravageurs</li> <li>◆ déterminer le degré d'infestation et également les éléments favorisant la prolifération de ces nuisibles</li> <li>◆ choisir le traitement de salubrité et de désinfection le plus approprié en tenant compte des obligations réglementaires</li> <li>◆ mettre au point un plan de lutte préventif</li> <li>◆ effectuer des contrôles réguliers</li> <li>◆ renseigner les supports de suivis d'intervention</li> </ul>
Chargé du système documentaire et conformité réglementaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ maintien et améliore le système documentaire et le contrôle des documents BPF</li> <li>◆ création et maintenance des procédures de gestion documentaire</li> <li>◆ pilotage du développement et déploiement des outils de contrôle documentaire</li> <li>◆ gestion du système documentaire qualité et les systèmes informatisés associés en conformité avec les procédures groupe ainsi que les exigences réglementaires</li> </ul>
Chef service Traitement des eaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ surveille le bon fonctionnement de la station</li> <li>◆ définit les procédures à mettre en œuvre (prélèvements, analyses...)</li> <li>◆ gère d'autocontrôle</li> <li>◆ entretient et effectue la maintenance et veille à la modernisation des</li> </ul>

	équipements
Chef service Siroperie	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ surveille le bon fonctionnement des équipements</li> <li>◆ gérer les travailleurs</li> <li>◆ coordination siroperie/logistique</li> <li>◆ suivre le déroulement des programmes CIP</li> <li>◆ assurance du suivi de production des sirops</li> </ul>
Chef service Achats & Logistique	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ fournir les moyens nécessaires pour le bon déroulement du système</li> <li>◆ suivre le cahier de charge avec les fournisseurs</li> </ul>
Deux étudiantes en sécurité agroalimentaire et assurance de la Qualité	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ suivre le bon déroulement du système HACCP</li> <li>◆ contribution à la mise en œuvre du système</li> </ul>

Étape 2 : Description du produit.

❖ Valeur nutritionnelle de la boisson gazeuse

Tableau N°18: Valeurs nutritionnelles de la boisson gazeuse Pepsi pour 100 ML

Composants	Valeurs	Ri
Energie	41KCL	2%
Graisses	0 g	0%
Graisses saturées	0 g	0%
Hydrates de carbone	11 g	4%
Fibres	0 g	0%
Sucres	10,8g	12%
Protéines	0 g	0%
Sel	0 g	0%

Tableau N°19 : fiche technique de la matière première

Matière première	Origine	Caractéristique physicochimique	Caractéristique microbiologique	Condition de stockage
Eau de procès	Forage de l'unité ABC Pepsi	Pas de chlore résiduel libre et combiné Pas d'odeurs PH neutre Turbidité < 1 NTU TDS/Conductivité<500mg /L Fer<0.1mg/l Manganèses <0.05mg/l Chlorure<250mg/l	Germes totaux : absence Coliformes : absence	Température 25°c

**CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE PHASE PREPARATOIRE DU SYSTEME HACCP**

<b>Sucre</b>	Cevital	Turbidité 25	Floc =absence	Humidité <0.8% Température ≤ 20°C
	Bejaïa	Couleur 45 ICUMSA		
	Canne à sucre	à Conductivité <0.02%		
<b>CO<sub>2</sub></b>	MGI	Pureté >99.9%		Température -80°C P=17-19 bars
	Linde gaz	Absence de graisse Odeur , Goût Apparence		
<b>Acide et parfums</b>	Irlande	Réception Respect FIFO		Chambre froide à T=10- 12°C

Tableau N°20: Caractéristiques du produit fini

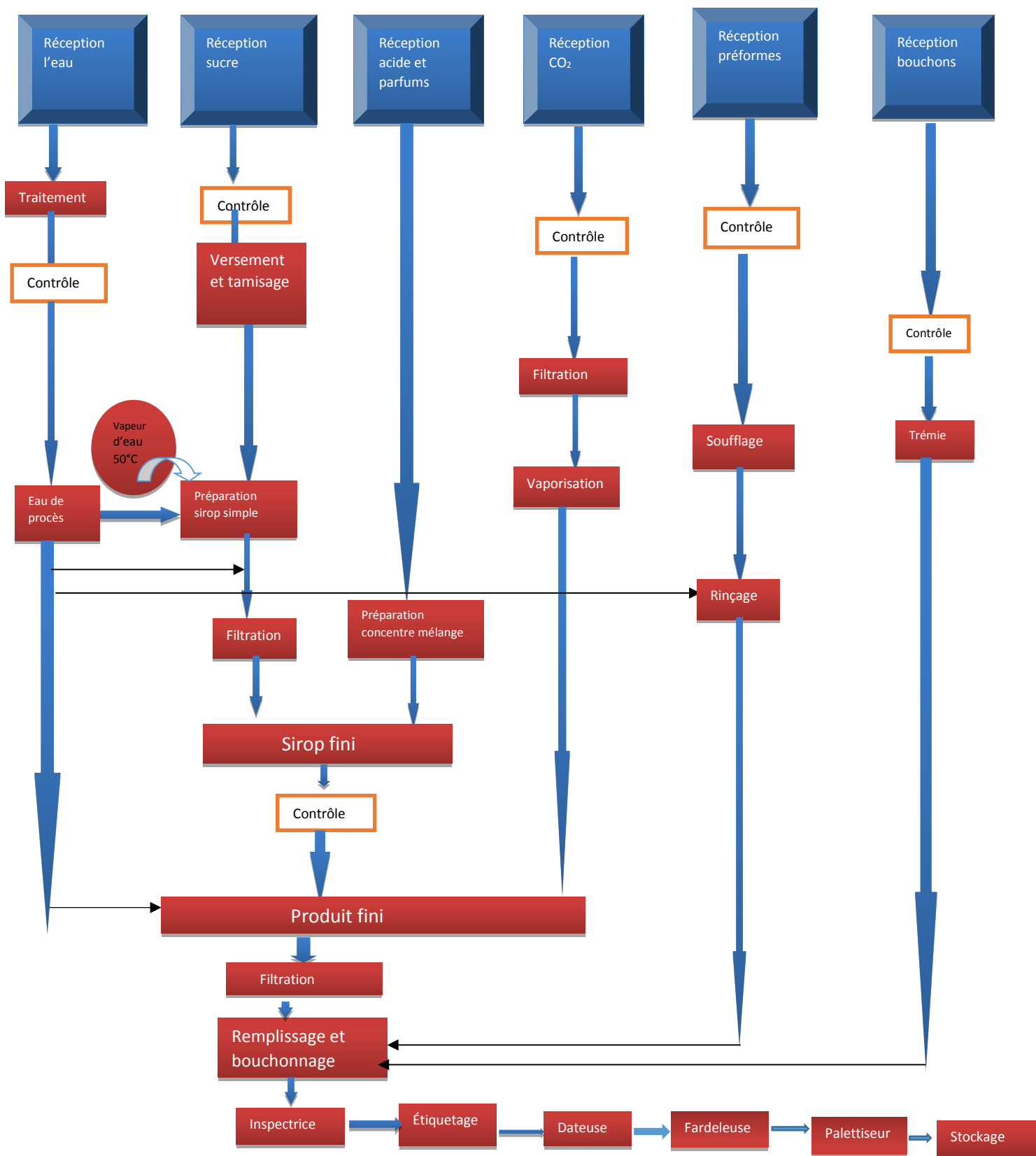
Nom du produit	Composition	Caractéristique biologique	Caractéristique chimique et physique	La durée de vie	Les conditions de conservation	Emballage
<b>Pepsi cola</b>	Eau traitée ; Sucre ; Arôme Caféine, Acidulant (SIN 338) Émulsifiant (SIN 414) Stabilisant (poly sorbate SIN 436) Colorant Caramel (SIN 150D) CO <sub>2</sub>	Germes totaux Levure et moisissure Bactérie acidophile	<b>Brix =10.5%</b> <b>TA =12</b> Mili équivalent <b>V CO<sub>2</sub>=3.6 g/L</b> <b>PH = 2-3</b>	<b>6 Mois</b> <b>12</b> <b>Mois</b>	Milieu propre Température ambiante A l'abri de soleil	PET verre

**Étapes 03 : utilisation prévue**

Les boissons gazeuses produites par la division ABC Pepsi sont adaptées à la consommation de tous les consommateurs. Elles sont consommées fraîches directement et vendues dans tout le pays.

**Étape 04 : diagramme de fabrication de la boisson Pepsi**

**CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE PHASE PREPARATOIRE DU SYSTEME HACCP**



*Figure 6: Diagramme de fabrication de la boisson gazeuse Pepsi*

### Étape 05 : Vérification du diagramme de fabrication

Une fois le diagramme de fabrication de la boisson est préparé, ce dernier doit être confirmé par une inspection sur place afin de le compléter et de lui apporter les précisions nécessaires. Cela permettra de s'assurer que toutes les opérations de la fabrication ont été identifiées.

Le diagramme préparé est comparé aux opérations réelles pendant le travail, il est ainsi révisé plusieurs fois à différentes périodes de travail afin de le valider. Cette vérification est faite et confirmée par tous les membres de l'équipe HACCP.

Cette étape doit avant tout permettre de vérifier le degré de compréhension et d'application par les opérateurs de certaines procédures et instructions de travail.

#### 4.3.1.2 Phase d'application des 07 principes de l'HACCP

### Étape 06 : Analyse des dangers (Principe 01)

#### • Énumération des dangers :

Cette étape consiste à identifier tous les dangers aux différentes étapes du processus de fabrication commençant par la matière première jusqu'au produit fini, tout en se basant sur la méthode des 5M. Il s'agit de collecter tous les dangers potentiels (biologiques, chimiques, physiques) et trouver les causes de leurs croissances afin qu'ils puissent être maîtrisés soit en les éliminant complètement soit en les ramenant à des niveaux acceptables.

#### • Analyse des risques :

C'est l'étape qui permet d'évaluer qualitativement (absence ou présence) et quantitativement (fréquence) les risques et leurs influences sur la santé du consommateur ; en utilisant le système de cotation des risques (Tableau 1) basé sur le classement selon **Gravité, Fréquence, Détectabilité**.

Tableau N°21 : Critères d'évaluation de la criticité des dangers identifiés sur le circuit de fabrication

Coefficient Critères	01	03	05
« G » Gravité	Peu grave	Assez grave	Très grave
« F » Fréquence	Peu fréquent	Fréquent	Très fréquent
« D » Détectabilité	Facilement Détectable	Souvent détectable	Pas détectable

**Criticité = (Gravité du danger) X (Fréquence d'apparition) X (Détectabilité du danger)**

$$C = G \times F \times D$$

Maximum :  $C = 5 \times 5 \times 5 = 125$  points.

Minimum :  $C = 1 \times 1 \times 1 = 1$  point.

- Dans notre cas, nous avons opté pour une valeur du seuil critique à 25.

Si  $IC \geq 25$  : nécessité de l'utilisation de l'arbre de décision (pour savoir si c'est un CCCP ou non).

Si  $IC \leq 25$  : l'étape du circuit est considérée comme PRPo ou point d'attention (faible criticité, risque mineur).

La liste des dangers identifiés est détaillée dans le tableau 22 :

**P** : Physique / **M** : Microbiologique / **C** : Chimique (Tableau 22)

Tableau N°22: Identification des dangers dans chaque étape du procédé de fabrication de la boisson gazeuse PEPSI COLA par la méthode des 5M

Étape de procédé		Danger	Nature de danger	Cause de danger	Évaluation				Les mesure préventives	
					G	F	D	C		
Traitement des eaux	Eau brute	Forage	Coliformes totaux	M	Contamination de la nappe	4	3	1	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Effectuer des analyses microbiologiques (voir annexe3) régulièrement.</li> <li>◆ Traitement de l'eau avant utilisation.(voir annexe 6)</li> </ul>
			Coliformes fécaux							
			Streptocoques fécaux							
			<i>Clostridium Sp</i>							

		Métaux lourds	C	Pollution de la nappe Pollution lors de l'extraction de l'eau (atmosphérique et terrestre)	4	2	3	24	♦ Contrôle et traitement de l'eau avant utilisation
				Contamination des terres adjacentes traitées avec des pesticides					
		Trihalométhanes		Réaction entre les produits de chloration de l'eau et les composés organiques					
		Hydrocarbures halogénés		Contamination par les produits de gisement fossile (gaz, pétrole, charbon)					

		Matières en suspension	p		4	1	1	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Installation d'un turbidimètre</li> <li>◆ Effectuer des analyses à chaque extraction</li> </ul>
Désinfection et stockage	Bâche à eau	Surdosage du chlore	C	Non-respect des doses du désinfectant. Dégradation de la pompe doseuse.	4	2	3	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ respect des doses du chlore</li> <li>◆ entretien de la pompe doseuse</li> <li>◆ effectuer des analyses du chlore à la sortie du filtre à charbon(voir annexe1)</li> </ul>
		Hydroxyde de fer							
		Corrosion							
		Contamination microbiologique	M	Chloration insuffisante Circuit de chloration bouché	5	3	2	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mise en place d'un plan de nettoyage et de maintenance des</li> </ul>

				Crépine endommagée					équipements de chloration (voir annexe 5)
Filtration	filtre à sable	Matière en suspension	P	Mauvais entretien de l'équipement	4	1	3	12	◆ Respect du plan de nettoyage et d'entretien du filtre (voir annexe 6)
		Contamination microbiologique	M	Lavage à contre-courant insuffisant Colmatage du filtre Dose insuffisante du chlore	4	3	2	24	◆ Maintenance de la pompe doseuse chlore
	filtre à charbon	Présence de chlore	C	Surdosage du chlore dans l'eau Charbon actif épuisé					◆ contrôle et étalonnage des manomètres

		Matières organiques							<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Effectuer des analyses physico-chimiques à la sortie du filtre</li> <li>◆ Vérification de la quantité de charbon actif dans le filtre</li> </ul>
		Taux THM élevé							
		Poudre de charbon	P	Débit d'eau élevé État de crépines	3	1	3	9	
		Contamination microbologique	M	Mauvaise désinfection de l'eau  Stérilisation insuffisante Lavage à contre-courant défaillant	5	2	2	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Effectuer des analyses microbiologiques</li> <li>◆ Stérilisation du filtre avant utilisation (voir annexe 5)</li> </ul>

CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE PHASE D'APPLICATION DES 7 PRINCIPES DE L'HACCP

	Filtre a cartouche 10 um et 2 um	Passage des particules de charbon Corps étrangers	P	Mauvaise maintenance et non entretien du filtre	5	1	1	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Opérateurs qualifiés</li> <li>◆ Vérification du bon fonctionnement des manomètres</li> <li>◆ Mettre en place un planning d'étalonnage des appareils de mesure</li> </ul>
	Tank eau pré traitée	Contamination microbologique	M	État microbologique de l'eau État microbologique du tank Mauvais entretien du tank	5	1	2	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Effectuer des analyses microbiologiques (voir annexe3)</li> <li>◆ Mettre en place un plan de nettoyage et de désinfection des cuves( voir annexe 5)</li> </ul>

CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE PHASE D'APPLICATION DES 7 PRINCIPES DE L'HACCP

		Contamination chimique	C	Mauvais rinçage après CIP Présence de chlore	5	1	2	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Bon rinçage pour élimination des traces des produits CIP</li> <li>◆ Entretien préventif du filtre à charbon</li> </ul>
Osmose inverse	Injection séquestrant	Contamination chimique	C	Surdosage du séquestrant Filtre à charbon saturé (surdosage du chlore)	4	1	3	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Entretien des pompes doseuses et surveillance de l'injection du séquestrant</li> </ul>
	Membranes de								

CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE PHASE D'APPLICATION DES 7 PRINCIPES DE L'HACCP

	l'osmoseur	Contamination microbiologique	M	État microbiologique des membranes de l'osmoseur dû aux mauvaises procédures de nettoyage	5	2	2	20	<p>◆Entretien des membranes et Vérification de leurs état ( voir annexe 6)</p> <p>◆Respect des procédures de nettoyage( voir annexe 5)</p>
		Corps étrangers	P	Mauvaise maintenance de l'équipement Détérioration des membranes	2	3	1	6	

Metigeage & Stockage eau osmosée	Sortie de l'osmoseur  Tank eau osmosée	Contamination microbiologique	M	État microbiologique de l'eau État microbiologique du tank Mauvais entretien du tank	5	2	2	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Nettoyage et désinfection des cuves (voir annexe 5 et 6)</li> <li>◆ Effectuer des analyses microbiologiques de l'eau osmosée</li> <li>◆ Entretien préventif des cuves</li> </ul>
		Contamination chimique (présence de chlore, acide sulfurique)	C	Filtre à charbon saturé	4	1	2	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ stérilisation du filtre à charbon</li> <li>◆ plan de maintenance et entretien des pompes</li> </ul>

									doseuses du chlore
Tank de Récupération concentrât de l'osmoseur		Contamination chimique	C	Surdosage de séquestrant Surdosage de l'acide chlorhydrique	3	1	3	9	♦Entretien de la pompe doseuse du séquestrant Et de l'acide chlorhydrique

CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE PHASE D'APPLICATION DES 7 PRINCIPES DE L'HACCP

		Contamination microbologique	M	État microbologique du tank et de l'eau	4	2	2	16	◆ Nettoyage et désinfection du tank
Filtres finaux 1micron		Corps étrangers	P	Équipement utilisé Mauvais entretien de l'équipement	5	4	2	40	◆ Vérification du delta P  ◆ Respect des dates de changement des filtres (maximum 3mois)
Stérilisation U. V		Corps étranger	p	Équipement endommagé	3	2	4	24	

			M	Baisse d'intensité des lampes Lampes détériorées	5	4	3	60	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Vérification du bon fonctionnement de l'indicateur d'intensité et de nombre d'heure atteint par les lampes</li> <li>◆ Vérification visuelle des lampes U.V</li> </ul>
		Contamination microbiologique							

Service siroperie	Réception & stockage	Sucre	Corps étrangers (poussière, insectes graisse de la manutention)	P	Non-respect des BPT	3	4	1	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Vérification de l'hygiène des moyens de transports</li> <li>◆ Respect des BPH</li> <li>◆ Lutte contre les nuisibles</li> </ul>
			Levure et moisissure Bactéries acidophiles, coliformes totaux, E. coli	M	Mauvaise condition de stockage	2	2	1	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Respect des conditions de stockage</li> <li>◆ Effectuer des analyses microbiologiques à la réception du sucre avant utilisation (voir annexe 3)</li> </ul>

	Trémie	Versement & tamisage	Corps étrangers (insectes, pigeons poussière, graisse, fils des big-bag, boulons...)	P	État des big bag Équipement utilisé	3	4	1	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mettre en place un plan d'entretien et de maintenance de la trémie</li> <li>◆ Vérification de l'état des big bag</li> <li>● Lutte contre les nuisibles</li> </ul>
			Contamination microbologique	M	État hygiénique de la trémie Non-respect des BPH	3	2	3	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Nettoyage et désinfection de la trémie</li> <li>◆ Respect des bonnes pratiques d'hygiène BPH</li> </ul>
	Préparation sirop simple	Dissolution du sucre (fondeur)	Contamination microbologique	M	Mauvais nettoyage Température exercée non suffisante	5	1	2	10	Mise en place d'un plan de nettoyage efficace (voir annexe 3)

		Substances étrangère	P	Mauvaise maintenance de l'équipement	5	2	2	20	Maintenance préventive de l'équipement
	Filtre à tamis, Filtre à poche & filtre à cartouche	Substances étrangère	P	Équipement utilisé Manomètre défaillant	4	2	2	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Vérification visuelle de l'état des filtres</li> <li>◆ Étalonnage des appareils de mesure</li> <li>◆ Operateur qualifié</li> <li>◆ Entretien et maintenance des équipements</li> </ul>
		Contamination microbologique	M	État microbologique des filtres Mauvais					4

				nettoyage					efficace ◆ Respect des bonnes pratiques d'hygiène (BPH)
	Refroidissement	Néant							
	Stockage sirop simple	Cuve de stockage	Contamination microbologique	M	État microbiologiques des cuves Mauvais plan de nettoyage	4	2	1	8
Réception acides & parfums	Cuve de concentrat	Contamination microbologique	M	Mauvais nettoyage des cuves État microbologique des cuves	4	2	3	24	◆ Délivrance d'un certificat de conformité par le fournisseur ◆ Respect des conditions de

					Non-respect des BPH Négligence du personnel					stockage ◆ Respect des bonnes pratiques d'hygiène ◆ Respect des bonnes pratiques de fabrication ◆ Lutte contre les nuisibles
			Corps étrangers	P	Mauvaise maintenance des cuves	3	2	2	12	◆ Entretien et maintenance des cuves
			Contamination chimique	C	Surdosage des ingrédients	4	1	3	12	◆ Respect des bonnes pratiques de fabrication (BPF) ◆ Opérateur qualifié
			Préparation sirop fini	Cuve de mélange des	Contamination microbiologique	M	État microbiologique	5	2	1

		ingrédients (eau, concentrés, sirop simple)			de la cuve état microbiologique de l'eau et des concentrés					d'hygiène ◆ Respect des plans de sanitations des cuves(voir annexe 5 et 6) ◆ Effectuer des analyses microbiologiques (voir annexe 3)
	Stockage sirop fini	Cuves de stockage	Contamination microbiologique	M	Mauvais nettoyage de la cuve	5	2	1	10	◆ Mise en place d'un plan de sanitation efficace (voir annexe 5) ◆ Respect des conditions de stockage
			Substances étrangères (insectes, pigeons, poussière)	P	Non-respect des BPH et BPS	5	2	1	10	◆ Lutte contre les nuisibles

CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE PHASE D'APPLICATION DES 7 PRINCIPES DE L'HACCP

	Filtration sirop fini	Filtre 100mesh	Substances étrangères	P	Équipement détérioré Manomètre défaillant	5	3	3	45	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Vérification visuelle du filtre</li> <li>◆ Maintenance et entretien du filtre</li> <li>◆ Étalonnages de l'équipement de mesures</li> <li>◆ Mise en place d'un plan de sanitation</li> </ul>
			Contamination microbiologique	M	Dépôt de moisissure et de levure sur le filtre Nettoyage et désinfection non efficace	4	2	3	24	
CIP tous les circuit	Cuve CIP	Préparation des solutions	Contamination microbiologique	M	Mauvaise manipulation Solution CIP contaminée État microbiologique de l'eau	4	3	3	36	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Nettoyage des cuves CIP</li> <li>◆ Effectuer des analyses de l'eau de rinçage (PH et conductivité) (voir annexe 1)</li> </ul>

CO <sub>2</sub>	Matériels et tuyaux	Nettoyage et désinfection	Contamination chimique	C	Mauvais rinçage Non-respect des doses des produits de CIP	4	3	3	36	◆Effectuer des analyses physico chimiques de l'eau de rinçage (PH et conductivité) (voir annexe 1)
	Réception	Citerne de transport	Contamination microbiologique	M	État hygiénique de la citerne	3	2	2	12	◆Mise en œuvre d'un plan de nettoyage des moyens de transport chez le fournisseur
	stockage	Citerne de stockage	Contamination microbiologique	M	État hygiénique des citernes de stockage	4	1	4	16	◆Respect des procédures de nettoyage des citernes
	Filtration	Filtre	Substances étrangères	P	Filtre usée	4	1	2	8	◆Respect des

CHAPITRE 4 : PARTIE PRATIQUE PHASE D'APPLICATION DES 7 PRINCIPES DE L'HACCP

		purificateur Domnick hunter			Dépassement de la période exigée pour le changement					périodes de changements des filtres
Bouchons	Réception & stockage	Substances étrangères	P	Contamination par des nuisibles  Poussières  Bavure en plastique	3	2	2	12	◆ Lutte contre les nuisibles  ◆ Respect des conditions de stockage et contrôle  a la réception (voir annexe 2)	

			Contamination microbiologique	M	Contamination par les infestations des nuisibles Négligence des BPS	4	2	3	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Respect des conditions de stockage</li> <li>◆ Mettre en place un plan de nettoyage des locaux</li> <li>◆ Mettre en place un plan de lutte contre les nuisibles</li> </ul>
	Versement	Trémie	Corps étrangers (nuisibles, bijoux, débris de plastique)	P	Non-respect des BPH Prolifération des nuisibles	4	2	3	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Respect des BPH</li> <li>◆ Mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles</li> </ul>

			Contamination microbiologique	M	État hygiénique de la trémie Non-respect des BPH	4	2	3	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Nettoyage et désinfection de l'équipement</li> <li>◆ Respect des bonnes BPH et BPF</li> <li>◆ Lutte contre les nuisibles</li> </ul>
Alimentation Préformes	Réception & stockage	Magasin	Corps étrangers (nuisibles, poussière, graisses ...)	P	Prolifération des nuisibles Négligence du personnel	4	2	3	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mettre en place un plan de lutte contre les nuisible</li> <li>◆ Mise en place d'un plan de nettoyage</li> <li>• Vérification a la réception (voir annexe 2)</li> </ul>

			Contamination microbiologique	M	Contamination par les infestations des nuisibles  Négligence des règles d'hygiène	4	2	3	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mettre en place un plan de lutte contre les nuisibles</li> <li>◆ Contrôler la qualité des préformes (voir annexe 2)</li> <li>◆ Respect des règles d'hygiène</li> </ul>
--	--	--	----------------------------------	---	---	---	---	---	----	---

	Versement	Trémie	Corps étrangers (nuisibles, bijoux, débris de plastique)	P	Non-respect des BPH Prolifération des nuisibles	4	2	3	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Respect des BPH</li> <li>◆ Mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles</li> </ul>
--	-----------	--------	--	---	--	---	---	---	----	--

			Contamination microbiologique	M	État hygiénique de la trémie Non-respect des BPH	4	1	4	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Nettoyage et désinfection de l'équipement (voir annexe 5)</li> <li>◆ Respect des BPH et BPF</li> <li>◆ Lutte contre les nuisibles</li> </ul>
	Soufflage (SIG)	Étirage et moulage	Contamination chimique	C	Graisse de l'équipement Mauvais nettoyage de la barre d'étirage	5	2	2	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Éviter l'utilisation excessive de la graisse par les maintenanciers</li> <li>◆ Nettoyage de la tige d'étirage</li> </ul>

	Alimentation air comprimé (SIG)	Filtre à air	Substances étrangères	P	Filtre usé	4	2	1	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mise en place d'un plan de maintenance et de vérification des filtres</li> <li>◆ Changement des filtres usés</li> </ul>
			Contamination microbologique	M	État hygiénique du filtre  État microbologique de l'air  Mauvaise maintenance des compresseurs et des filtres	4	1	3	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Nettoyage et désinfection des filtres</li> <li>◆ Maintenance préventive des filtres</li> </ul>

	Convoyeur bouteilles soufflées	Contamination microbiologique et chimique	M & C	Air contaminé Filtres non fonctionnels	4	2	4	32	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Maintenance et entretien des filtres de compresseur (mise en marche)</li> <li>◆ Nettoyage périodique des filtres                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place d'un manomètre</li> </ul> </li> </ul>
		Corps étrangers	p	Non-respect des conditions d'hygiène Absence du filtre	4	3	2	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mise en place d'un plan de nettoyage du convoyeur et des filtres à air                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place d'un manomètre</li> </ul> </li> </ul>
PREMIX	Refroidissement	Néant							

	Carbonatation (SIG)		Contamination microbiologique	M	État hygiénique des équipements	4	1	3	12	◆ Mise en place d'un plan de nettoyage et de désinfection
			Corps étrangers	P	Mauvais entretien des équipements Absence de filtre CO <sub>2</sub>	4	1	3	12	◆ Mise en place d'un deuxième filtre CO <sub>2</sub> au niveau du prémix
	cuve de stockage	Boisson fini	Contamination microbiologique	M	État hygiénique de la cuve	5	1	3	15	◆ Mise en place d'un plan de nettoyage et de désinfection de la cuve (voir annexe 5)
Filtration finale de la boisson	Filtre 100 MESH		Contamination microbiologique	M	État hygiénique du filtre	4	2	3	24	◆ Nettoyage et désinfection du filtre

		Substances étrangères	P	Filtre utilisé	5	4	2	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Changement du filtre</li> <li>◆ Operateur qualifié</li> <li>◆ Vérification visuelle du filtre</li> </ul>
--	--	-----------------------	---	----------------	---	---	---	----	---

Rinceuse bouteilles (SIG)		Contamination microbiologique	M	État microbiologique de l'eau État hygiénique des buses	5	2	2	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Effectuer des analyses microbiologiques des buses ainsi que de l'eau</li> </ul>
		Corps étrangers	P	Dysfonctionnement des buses Pression insuffisante Buses non alignées	5	3	3	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Vérification visuelle du fonctionnement des buses</li> <li>◆ Vérification de l'alignement des buses</li> <li>◆ Entretien préventif des buses (détartrage)</li> <li>◆ Étalonnage des manomètres de pression</li> </ul>

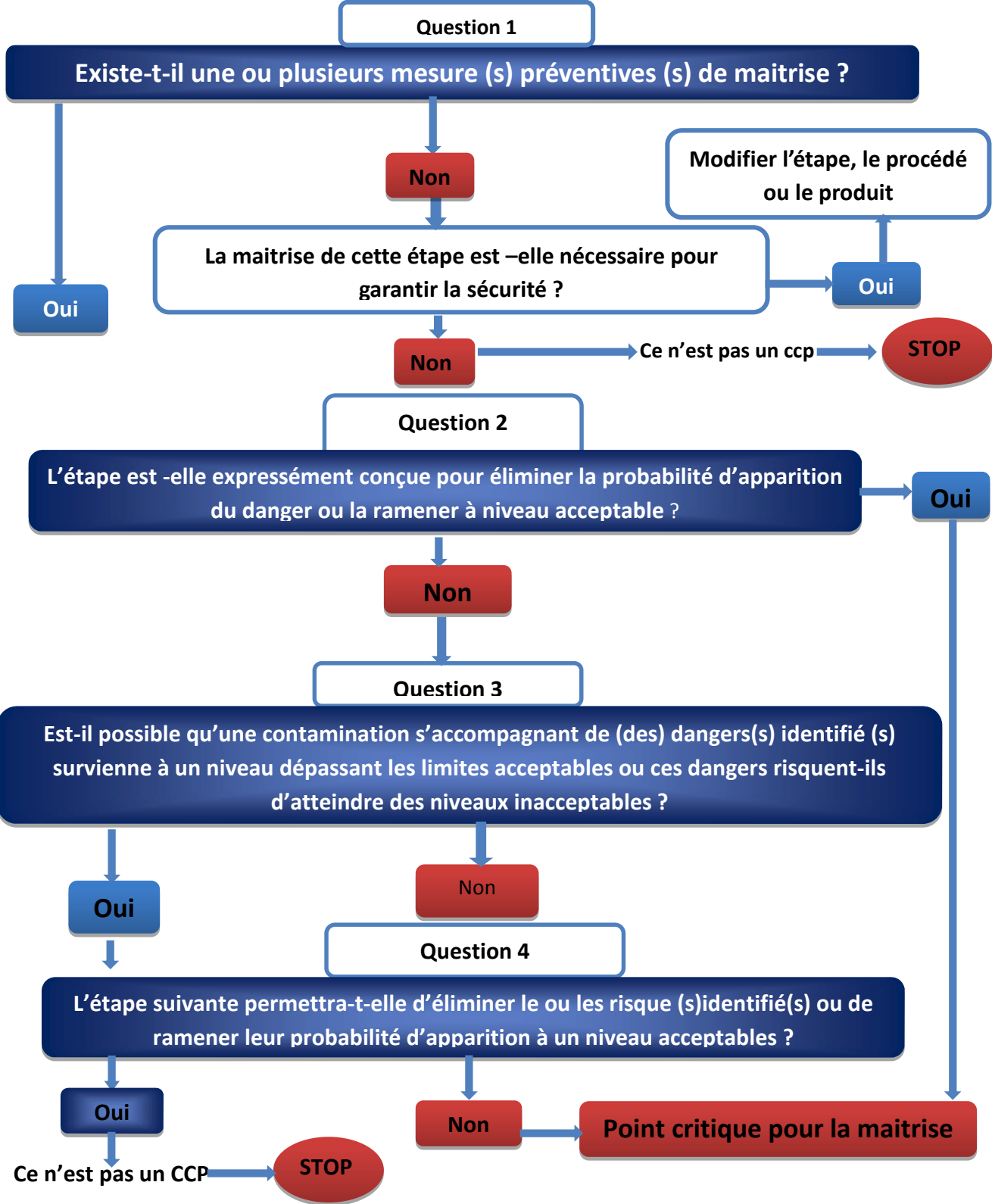
Remplisseuse	Contamination microbiologique	M	<p>Non-respect des conditions d'hygiène</p> <p>Négligence des paramètres de nettoyage</p> <p>Non-respect des bonnes pratiques d'hygiène (BPH)</p>	5	2	1	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respect des bonnes pratiques d'hygiène (BPH)</li> <li>▪ Mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles</li> <li>▪ Mise en place d'un plan Nettoyage et de désinfection</li> <li>▪ Effectuer des analyses microbiologiques des vannes de remplissage</li> </ul>
	Corps étrangers	P	<p>Jointure,</p> <p>Canule mal sertie</p>	5	2	1	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Entretien et maintenance des vannes de remplissage</li> </ul>

Bouchonneuse (SIG)		M	Absence des conditions d'hygiène État hygiénique des têtes de la bouchonneuse	5	2	1	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Effectuer des analyses microbiologiques des têtes de la bouchonneuse</li> <li>◆ Mise en place d'un plan de nettoyage de l'équipement</li> <li>◆ Lutte contre les nuisibles</li> </ul>
		P	Bavures en plastique excessive Épluchage des bouteilles	5	4	2	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nettoyage périodique des surfaces de la bouchonneuse</li> <li>▪ Entretien et maintenance préventive des étoiles de transfert et des têtes de la bouchonneuse</li> </ul>

Inspection électronique (SIG)		Contamination chimique	C	Excès de graisse	5	1	4	20	◆ Maintenançiers qualifié
	Détecteur de niveau Et bouteilles mal bouchonnées	Substances étrangère	P	Dysfonctionnement de l'équipement Passage de bouteilles mal bouchonnées	5	2	2	20	◆ Entretien et maintenance préventive de l'équipement ◆ Présence d'un mireur qualifié
		Contamination microbiologique	M	Passage de bouteilles mal bouchonnées Contamination par l'opérateur	5	2	2	20	◆ Entretien et maintenance préventive de l'équipement ◆ Présence d'un mireur qualifié

**Étape 07 : (principe 2) : Détermination des CCP**

Après avoir identifié les dangers susceptibles d'être rencontrés, un arbre de décision est nécessaire pour déterminer les CCP et les PRPO



*Figure7: Arbre de décision permettant de déterminer les points critiques pour la maitrise*

Tableau N°23: Détermination des PRP et CCP

Étapes	Danger	Criticités	Question				Résultat
			Q1	Q2	Q3	Q4	
Bâche à eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contamination microbiologique de l'eau dans la bâche eau due au chlore insuffisant</li> </ul>	30	Oui	Non	Oui	Oui	PRPO 1
Filtres finaux 1 Micron	<ul style="list-style-type: none"> <li>Passage des corps étrangers</li> </ul>	40	Oui	Non	Non	/	PRPO 2
Stérilisation UV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contamination microbiologique à cause du dysfonctionnement de l'appareil</li> </ul>	60	Oui	Oui	/	/	CCP 1
Filtre 100 MeSH sirop fini	<ul style="list-style-type: none"> <li>Passage des corps étrangers vers le premix</li> </ul>	45	Oui	Non	Non	/	PRPO 3
CIP tous circuits	<ul style="list-style-type: none"> <li>Résidus des produits de CIP dans tous les équipements</li> </ul>	36	Oui	Non	Oui	Oui	PRPO 4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contamination microbiologique due au non-respect du plan de nettoyage</li> </ul>	36	Oui	Non	Oui	Oui	PRPO 5
Filtre 100 MeSH produit fini	<ul style="list-style-type: none"> <li>Passage des corps étrangers vers la soutireuse</li> </ul>	40	Oui	Oui	/	/	CCP 2

<p><b>Filtre à air Convoyeur bouteille soufflée</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contamination chimique et microbiologique due à un liquide coulant à l'intérieur des ventilateurs des filtres du convoyeur.</li> </ul>	<p><b>32</b></p>	<p><b>Oui</b></p>	<p><b>Non</b></p>	<p><b>Oui</b></p>	<p><b>Oui</b></p>	<p><b>PRPO 6</b></p>
<p><b>Rinceuse bouteilles</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mauvais rinçage des bouteilles dues au dysfonctionnement des buses</li> </ul>	<p><b>30</b></p>	<p><b>Oui</b></p>	<p><b>Non</b></p>	<p><b>Non</b></p>	<p><b>/</b></p>	<p><b>PRPO 7</b></p>
<p><b>Bouchonneuse</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Excès de bavure en plastique sur les surfaces de la bouchonneuse</li> </ul>	<p><b>40</b></p>	<p><b>Oui</b></p>	<p><b>Non</b></p>	<p><b>Non</b></p>		<p><b>PRPO 8</b></p>

**Étapes 8-9-10 (principe 3-4-5) : Fixer un ou des seuil(s) critique(s) pour la maîtrise, mettre en place un système de surveillance et un plan d'actions correctives pour chaque CCP.**

Après l'identification de tous les points critiques pour la maîtrise, un seuil critique est fixé pour chaque CCP, ensuite la mise en place d'un système de surveillance et des actions correctives sont établis.

Tableau N°24: Fixation des seuils critiques, le système de surveillance et le plan d'actions correctives pour chaque CCP

CCP	Étapes de dangers	Nature de dangers	Limite critique	Établissement d'un système de surveillance			Établissements d'un plan d'action corrective
				Procédure (comment ?)	Fréquence (Quand ?)	Personne responsable (Qui ?)	
<b>CCP 01 : Lampe UV</b>	Stérilisation UV (traitement des eaux)	Microbiologique	Durée de la lampe < 8000 heures Intensité >70 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Vérification visuelle du fonctionnement de la lampe</li> <li>•Vérification de l'afficheur automatique indiquant le nombre d'heures atteint et la capacité de son intensité</li> </ul>	Une fois par heure	Responsable traitement des eaux  Conducteur traitement des eaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Changement des lampes usées</li> <li>•Arrêt de la station concernée</li> <li>•Informé le service siroperie et le laboratoire et le conducteur de ligne</li> <li>•Vérification du fonctionnement de la lampe mise en place</li> <li>•Suspendre le produit jusqu'à obtention d'analyses conforme</li> </ul>

<p><b>CCP 02 :</b> <b>filtre 100</b> <b>MeSH</b></p>	<p>Filtration du produit fini avant la soutireuse</p>	<p>Physique</p>	<p>Filtre usé</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Vérification visuelle de l'état du filtre (bouchage, colmatage, fissures)</li> <li>•Vérification de l'état du joint</li> <li>•Nettoyage du filtre</li> </ul>	<p>Une fois chaque CIP</p>	<p>Conducteur de ligne Responsable qualité</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Changement du filtre</li> <li>•Arrêt de la ligne</li> <li>•Informers les contrôleurs qualité</li> <li>•Élimination du produit non conforme</li> </ul>
--	---	-----------------	-------------------	--	----------------------------	--	---

### **Étape 11 (principe 6) : établissement du système de vérification**

La vérification c'est l'application des méthodes, procédures, testes et autres évaluations en plus de la surveillance, pour déterminer la conformité avec le plan HACCP.

- ❖ La vérification est réalisée en utilisant les méthodes suivantes :
  - Vérification initiale du plan HACCP
  - Inspection visuelle : inspecter visuellement le produit et vérifier que l'équipement de mesure fonctionne correctement.
  - Audit interne : contrôle les procédures, la température, l'humidité, contrôle de la documentation.
  - Etalonnage de l'équipement.
  - Analyses microbiologiques et physico-chimiques interne et externe.
  - Assurance que tous les contrôles nécessaires sont en place par rapport à ce qui est écrit.
  - Examen des registres d'enregistrements.
  - Revue des écarts enregistrés au niveau des points critiques, y compris leur résolution.

En cas d'évaluation négative ou de manquement impliquant une perte de la sécurité et de la légalité du produit, les conditions préalables, l'analyse des risques et les mesures de contrôle CCP sont vérifiées.

Les événements suivants indiquent des mises à jour du système : nouveau processus, nouvelles exigences des clients, nouvelle législation, non-conformité, perte de contrôle sur le CCP et le PRP, rappel de produit ; Mauvais résultats d'analyse du plan de contrôle.

### **Étape 12 (principe 7) : établissement de documentation et enregistrements**

La tenue de registres est essentielle pour assurer l'efficacité du système HACCP ainsi pour procurer des pièces justificatives aux organismes de certification et aux auditeurs.

Il Ya une différence entre les documents et les registres, les documents constituent les politiques, les procédures et les formules de tenue de registres, par contre, les registres rassemblent les activités de contrôle et de vérifications et de mesures correctives dans des formules, ces données ne peuvent être modifiées.

Les registres tenus concernant les programmes préalables et les plans HACCP au sein de l'entreprise permettent de :

- Démontrer que le système est bien conçu et qu'il est complet.

- Démontrer que le système a été mis en œuvre efficacement.
- Démontrer que l'entreprise se conforme au système tel qu'il a été mis en œuvre.
- Démontrer que les employés ont reçu une formation
- D'identifier des tendances et des aspects à améliorer.

→ **Documents conçus pour le système HACCP :**

- Politiques concernant le système de gestion de la salubrité des aliments.
- Documents indiquant comment répondre aux normes des programmes prérequis.
- Documents et dates des formations.
- Documents décrivant les procédures de surveillance pour les programmes préalables.

→ **Registres conçus pour le système HACCP :**

- Registres des résultats de la surveillance des programmes préalables.
- Registres des résultats de la surveillance des CCP.
- Registres des employés qui ont reçu des formations sur le HACCP.
- Registres démontrant qu'une ou plusieurs mesures préventives ont été prises.
- Journal des changements apportés au système HACCP.



# Discussion et Recommandations

Au cours de notre stage au sein de l'unité de production "ABC PEPSI" nous avons effectué une étude préliminaire des programmes préalables comprenant plusieurs normes portant sur des aspects précis en matière de salubrité des aliments comme conditions nécessaires afin de transmettre un produit conforme en point de vue de qualité sanitaire ainsi que pour pouvoir appliquer les étapes du système HACCP sur la ligne de production de la boisson gazeuse rafraîchissante PEPSI.

Pour cela nous nous sommes servis d'un questionnaire qui vise les aspects suivants : les locaux, le transport, l'entreposage, les équipements, l'alimentation en eau, le personnel, le nettoyage et désinfection, la lutte contre les nuisibles ainsi que la gestion des déchets. Nous avons détecté quelques écarts sur lesquels on a discuté des résolutions.

Après cela, le circuit de fabrication a été découpé et soumis à une analyse détaillée des dangers en se basant sur la méthode des 5M ou bien le diagramme d'ISHIKAWA afin de déterminer les points critiques éventuels et éliminer ou ramener à un niveau acceptable tout danger potentiel. À la suite de la réalisation d'une analyse des dangers basée sur la version précédente du système HACCP pour la production de boisson gazeuses Pepsi après 2022, tous les dangers dont l'indice de gravité dépasse la limite spécifiée ont été extraits et un arbre de décision a été utilisé pour identifier les dangers. Capable d'identifier deux points critiques (CCP) qui existaient déjà au niveau de circuit de la production :

Le premier CCP se situe au niveau de la stérilisation UV ; il s'agit d'un danger biologique qui provoque la présence de bactéries et de moisissures dans l'eau en raison de l'inefficacité des lampes UV pour désinfecter l'eau

Le stérilisateur UV a un écran qui nous indique l'intensité de la lampe et ses heures pour assurer une bonne désinfection de l'eau, les responsables de traitement des eaux doivent vérifier l'intensité des lampes UV et l'affichage des heures toutes les heures.

Le second CCP se situe au niveau du filtre 100 MESH ; il s'agit d'un danger physique pouvant entraîner des corps étrangers dans la soutireuse du fait d'un mauvais état du filtre (bouché, colmaté)

Pour être en mesure d'assurer l'efficacité du filtre, inspecter visuellement l'état du filtre et l'état du joint avant chaque CIP et élaborer un programme de nettoyage

Durant les rondes d'inspection au niveau de la ligne de production dans le cadre de la mise à jour des PRPo, Nous avons observé la présence des bavures sur la bouchonneuse, précisément sur la surface sous les têtes de bouchonnage, Cela dû aux frottements entre bouteille et les

organes de transferts qui sont les étoiles et les guides à cause de dégradation de l'état de ces derniers

Le danger se réside dans la possibilité d'avoir des bavures à l'intérieur de la bouteille avant bouchonnage vue que ces deniers peuvent être véhiculées à cause des vibrations engendrées par la machine durant fonctionnement. Après discussion de ce problème avec le service maintenance, Nous avons constaté que les organes de transferts défectueux doivent être remplacés pour éliminer le danger, mais l'opération de maintenance empêchée par le manque de pièce de rechange, Pour cela une fréquence de nettoyage doit être instaurée et des rondes d'inspection doivent être effectuées régulièrement pour contrôler le passage des bouteilles tout au long du chemin de transfert afin de réduire la probabilité de danger physique qui peut affecter la salubrité de notre produit, en attendant l'arrivée des pièces de rechange pour éliminer le problème définitivement.

Un deuxième PRPO au niveau du convoyeur de bouteilles présente un danger chimique et microbiologique due à l'écoulement d'un liquide chimique causé par la chaleur, la corrosion des moteurs et l'accumulation de la poussière dedans.

Des mesures de contrôle ont été mises en place pour remédier à la situation : vérification de l'état du filtre, nettoyage périodique des filtres et installation de manomètres avant et après le filtre pour contrôler la pression d'air.

## CONCLUSION

Un système d'assurance de sécurité alimentaire repose sur le respect des bonnes pratiques d'hygiène et la mise en place d'un système HACCP qui identifie spécifiquement chaque produit lors de la fabrication et les risques qu'il peut générer pour la consommation.

Pendant ce travail consistant à contribuer à l'amélioration du système HACCP de l'unité ABC Pepsi sur la chaîne de fabrication de la boisson gazeuse, nous avons effectué une évaluation des divers secteurs de l'unité de production décrivant les conditions de travail et la situation hygiénique.

Après cela, nous avons appliqué les principes du HACCP à chaque étape du processus de la réception de la matière première jusqu'au produit fini et chaque étape présente des risques potentiels pour la santé des consommateurs, comme une contamination microbologique, chimique ou physique. Ainsi grâce à notre analyse des dangers nous sommes parvenu à identifier 2 points critiques sur la ligne de production, Par conséquent, des mesures correctives comprendront une série d'étapes à suivre afin de maîtriser ces dangers ont été élaboré, ainsi que des contrôles sont appliqués régulièrement.

Enfin, cette étude nous a permis d'apporter une meilleure compréhension de la terminologie du système HACCP d'une part, et d'aider à déterminer les dangers liés à la fabrication de la boisson gazeuse et leurs causes associées afin de pouvoir les maîtriser et cela pour fournir un produit sain de qualité ainsi que d'assurer la sécurité et la satisfaction des consommateurs.



# Références Bibliographiques

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### « A »

- **Anonyme, (2011)** : Principe d'hygiène et de management de la qualité sanitaire et Phytosanitaire, PIP
- **AFNOR**. Association Française de Normalisation

### « B »

- **BOURGOIT C.M ; MEXLE F. et ZUCCA J. (1996)**. Microbiologie Alimentaire- Aspect Microbiologique de la Sécurité et la Qualité Alimentaire. Technique et Documentation- Lavoisier, Paris.
- **BOUTOU, (2008)**. DE HACCP a l'ISO 22000 : Management de la sécurité des aliments 2<sup>ème</sup> édition, AFNOR, La plaine Saint-Denis, France
- **BOUTOU.O, (2006)**. Management de la sécurité des aliments : De l'HACCP à l'ISO22000. Edition AFNOR, Paris, 2-440 pp.
- **Bolnot F. H., (1997)** la nouvelle approche européenne a l'épreuve du terrain en restauration hors foyer : les cahiers Réserves Santé, numéro 7, 22 –25 PP

### « C »

- **Chiaradia-Bosquet J.P. (1994)**. Régime juridique du contrôle et de la certification de la qualité des denrées alimentaires : Puissance publique et producteur. Ed : FAO, Rome. 132p. ISBN: 92-5- 203494-3
- **CHEFTEL J.C et CHEFTEL H. (1976)**. Introduction à la Biochimie et à la Technologie des Aliments. Technique et Documentation – Lavoisier, Paris
- **CANON K. (2008)**. Plan de maitrise sanitaire et HACCP ; rubrique agroalimentaire : technique de l'ingénieur.
- **CODEX ALIMENTARIUS (2005)**. Code d'usage international recommandé : Principes généraux d'hygiène alimentaire, Appendice au CAC/RCP 1-1969 Rév. 4, (2003), ISBN : 92-5-20

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BLANC D. (2009). ISO 20000, HACCP et sécurité des aliments : Recommandations, outils, FAQ (Frequently Asked Questions) et retours de terrain. Ed, AFNOR, paris. ISBN : 978-2-12-465198-6.

### « E »

- ELATIQY M. (2005) : HACCP : analyse des risques points critiques pour leur maîtrise.
- ELATIQY M. (2006). Qualité et sécurité des aliments : outils qualité

### « F »

- FSSC 22000. Food Safety Management Systems. 2019.
- FAO. 1997. Système d'analyse des risques-points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et directives concernant son application. Codex Alimentarius. CAC/RCP 1/1969, révision 3. Rome
- FEINBERG, (2001). L'assurance qualité dans les laboratoires agroalimentaires et pharmaceutiques. 2<sup>e</sup> me Ed., Technique et Documentation

### « G »

- Guillet-Goinard F. et Seno B., (2016). La boîte à outils du Responsable Qualité. Edition Dunod, Paris, 110 p. **Aucune entrée d'index n'a été trouvée.**

### « I »

- ISO 22000 versions 2018. Systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires : Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire. Edition ISO 2018.
- ISO 9000 v 2000. Systèmes de management de la qualité. Edition ISO 2000.
- ISO 9000 v 2000. Systèmes de management de la qualité. Edition ISO 2000.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ISO 8042 version 1994** (E/ F/ R). Quality management and quality assurance vocabulary. Edition ISO 1994.
- **ISO 22000 versions 2018**. Système de management de la sécurité des denrées alimentaires : exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire. Edition ISO 2018

### « J »

- **Jean Margerand et Florence Gillet-Goinard., (2006)**. Manager la qualité pour la première fois. Edition organisation. Paris : Diagnostic, plan d'action, certification ISO 9001. 209p
- **Jouve J.L., (1994)**. La maîtrise de la sécurité et de la qualité des aliments par le système HACCP. In : **Multon. J.L., Arthaud J.F., et Soroste. A.**, la qualité des Produits alimentaires : politique, incitation, gestion et contrôles. 2ème Edition, Technique & Documentation Lavoisier, Paris. 504-523pp.
- **JOUVE J.L. (1996)**. Le HACCP un outil pour l'assurance de la qualité des aliments ; dans : « Microbiologie alimentaire ». Ed BOURGEOIS Technique et documentation, Lavoisier, Paris

### « L »

- **Lück F.k., et Trafialek. J., (2010)**. Umsetzung der HACCP: **prinzipien in Trafialek J.,lehrke M., Lück F. K., Klozyn-krajewska D. et Janssen J., 2015** HACCP : Based procedures in Germany and Poland . Edition Food Control, 1-3pp

### « M »

- **Mortimore S., et Wallace C., (2001)**. Food Industry Briefing Series: HACCP. Edition Black well Science LTD, Oxford.
- **MULTON J.L. et BUREAN G. (1992)**. Le Sucre, les Sucres, les Edulcorants et les Glucides de Charge dans les Industries Agro- Alimentaires. Apria, Paris

### « O »

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **OMS (1997)** Guide OMS des normes relatives aux bonnes pratiques de fabrication (BPF) Partie 2 : Validation. Genève. Suisse
- **Olivier Boutou.** De l'HACCP a l'ISO 22000/2005 : Management de la sécurité des aliments.2 éme Edition AFNOR, 2008

### « Q »

- **Quitted C., et Nelis H., (1999).** HACCP pour PME et artisans : Secteur produit laitiers, tome 1 Edition, KULEUVEN et Gembloux, Bruxelles, 495p.

### « R »

- **REYME M. (1991).** Les Plastiques dans l'emballage. Hermès, Paris.

### « V »

- **VIERLING.E. (1998).** Aliment et boissons, technologie et aspect réglementaire  
Centre régionale et documentation pédagogique d'aquitaine, 900p.

- **Les sites internet :**

- <http://www.dzentreprise.net> (Consulté le 25/03/2023)
- <http://www.winne.com> (Consulté le 18/04/2023)
- <http://www.aspenvironnement.com> (Consulté le 22/04/2023)
- <http://www.fao.org> (Consulté le 05/05/2023)
- <http://www.haccp-guide.fr>(Consulté le 08/05/2023)

# Annexes

## Annexes

ANNEXE (1) Tableau 25 : Analyses physico-chimiques de l'eau

Paramètre	Principe	Échantillon analysé	
Conductivité / TDS	<p>C'est la capacité de l'eau à conduire le courant électrique via les sels minéraux dissouts</p> <p>Par appareil conductimètre</p>	<p>Eau brute</p> <p>Eau osmosée</p>	<p>S</p> <p>ppm</p>
Titre hydrométrique TH	<p>C'est la mesure globale des concentrations calcique et magnésique</p> <p><math>TH = Ca^{2+} + Mg^{2+}</math></p> <p>Par le titrage de ces ions en présence d'un indicateur de dosage</p>	<p>Eau adoucie</p>	<p>ppm</p> <p>Mg /L</p>
Titre alcalimétrique TA	<p>TA mesure la teneur de l'eau en ions hydroxydes alcalins et des ions carbonates</p> <p><math>TA = CO_3^{2-} + OH^-</math></p> <p>La mesure de l'alcalinité est basée sur un dosage volumétrique (acide-base) en présence d'indicateur coloré</p>	<p>Eau brute</p> <p>Eau du filtre à sable, eau du filtre à charbon</p> <p>Eau osmosée</p>	<p>ppm</p> <p>Mg /L</p>
Titre alcalimétrique complet TAC	<p>Le TAC mesure la teneur en alcalins libres, en carbonate et bicarbonate</p> <p><math>TAC = OH^- + HCO_3^- + CO_3^{2-}</math></p>		
Turbidité	<p>La turbidité désigne la présence de particules en suspension dans l'eau, mesurée à l'aide d'un appareil appelé turbidimètre</p>	<p>Eau brute</p> <p>Eau du filtre à sable</p> <p>Eau osmosée</p>	<p>NTU</p>

## Annexes

Chlore libre et total	Le chlore réagit avec le réactif DPD (N, Diéthylphénylène-1,4Diamine) pour former un complexe de couleur rose	Eau du filtre à sable Eau du filtre à charbon	ppm
Potentiel hydrogène pH	Le PH est un facteur capital qui détermine le degré de basicité ou d'acidité d'un produit en mesurant la concentration en ion H <sup>+</sup>	Eau du filtre à sable Eau adoucie Eau osmosée	

ANNEXE (2) Tableau 1: Analyses d'emballage

Échantillon	Mode opératoire
Préforme	<p>Nous n'effectuons que des tests physiques comprenant les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La mesure du poids à l'aide d'une balance</li> <li>-Contrôler la présence de bulles d'air dans la paroi, de rayures, de tâches à la surface, de résine non mélangée.</li> <li>-Le goulot ne doit pas être endommagé ni contenir des bulles d'air.</li> <li>-La mesure des dimensions d'une préforme, commençant par sa longueur, son diamètre intérieur et extérieur et son épaisseur, à l'aide d'un pied à coulisse</li> </ul>

## Annexes

Bouchons	<ul style="list-style-type: none"><li>-Le bouchon doit être identique à l'échantillon standard approuvé y compris le texte.</li><li>-Sur 80 échantillons, examiner la présence de poussière, de rouille, surtout au niveau des ondulations, d'éraflures (sous forme de stries ou de taches blanches ou noires).</li><li>-La matière formant le joint ne doit pas être déformée.</li><li>-La mesure des dimensions : hauteur, diamètre intérieur et extérieur</li></ul>
Étiquettes	<p>Pour l'étiquette, on effectue le test à la soude, qui renseigne sur la qualité du papier.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Préparer une solution de soude à 5%.</li><li>- Prélever une quantité de la solution de soude nécessaire à faire tremper une vingtaine d'étiquettes.</li><li>- Introduire les étiquettes sur un agitateur chauffant, porter à 80°C, puis activer l'agitateur durant 15 minutes. Les étiquettes ne doivent pas former une bouillie ni se décomposer pendant ces 15 minutes</li></ul>

## Annexes

ANNEXE (3) Tableau 27 : Analyses microbiologiques

Échantillons	Germes recherchés
Eau de procès	Germes totaux Coliformes totaux Escherichia coli
Sucre	Levures et moisissures Germes totaux
Sirop	Levures et moisissures
Le produit fini (boisson gazeuse)	Levures et moisissures
Équipements de production	Levures et moisissures

ANNEXE (4) Tableau 28: Analyses physico-chimiques de la boisson gazeuse

Brix	Pourcentage massique de sucre dans la boisson
Taux d'acidité	Concentration d'acide présente dans une substance
Teneur en CO <sub>2</sub>	C'est le volume de gaz dissout dans la boisson
Contenue NET	Mesure de contenu NET de boisson gazeuse remplie dans les bouteilles

## Annexes

### ANNEXE (5)

#### **Plans de nettoyage et désinfection au niveau de l'ABC PEPSI :**

La désinfection revêt une importance incontestable en ce qui concerne l'hygiène de l'approvisionnement. La destruction des agents pathogènes microbiens est une opération capitale, qui nécessite souvent l'utilisation de réactifs chimiques.

#### **1-Nettoyage et désinfection au niveau de la station de traitement des eaux :**

##### **1-1/Nettoyage et désinfection de filtre à sable**

**a-Nettoyage :** Le nettoyage s'effectue à contre-courant en utilisant de l'eau osmosée et une faible pression d'air comprimé. Le Nettoyage se fait chaque fin de journée.

**b- Désinfection :** La désinfection avec oxy-pro a 0,3% est réalisée une fois par mois.

##### **1-2/ Nettoyage et désinfection du filtre à charbon**

**a-Nettoyage :** Le nettoyage s'effectue à contre-courant avec l'eau osmosée et une faible pression d'air comprimé.

**b- Désinfection :** Stérilisation à la vapeur, chaque mois. Désinfection des filtres à cartouche : La désinfection avec oxy-pro a 0,5 % chaque mois.

##### **1-3/Nettoyage et désinfection des osmoseurs :**

**a-Nettoyage :** Nettoyage chimique avec une solution acide (acide citrique à 2%) et une solution basique NaOH à 0,1%.

**b-Désinfection :** La désinfection avec oxy-pro à 0,5% chaque 3 mois. Désinfection des cuves et tuyauteries : La désinfection avec oxy-pro à 0,3 % à la fin de la semaine.

**1-4/Nettoyage des surfaces des cuves et tuyauterie :** Le Nettoyage se fait avec le produit PRONEGE deux fois par semaine.

#### **2- Sanitation au niveau de la siroperie : Le nettoyage effectué est le nettoyage en place (NEP) :**

Le NEP se fait en 3 étapes ou en 5 étapes :

## Annexes

- **Sanitation 3 étapes** : Après chaque production et après chaque changement de parfum, la sanitation s'effectue comme suit : eau de procès +soude entre 50C° et 85C° pendant 20min +eau de procès.

- Sanitation 5 étapes** : S'effectue chaque début de semaine comme suit : eau de procès +soude entre 50C° et 85C° pendant 20min +eau de procès +chlore 100 ppm à température ambiante+ eau de procès.

### **3- Sanitation au niveau des lignes de production :**

- **Sanitation en 3 étapes** : Après chaque changement de parfum et à la fin de la production, la sanitation s'effectue comme suit :eau de procès +soude entre 50C° et 85C° pendant 20min + eau de procès.

- Sanitation 5 étapes** : S'effectue chaque fin de semaine comme suit : eau de procès +soude a 85C° pendant 25min +eau de procès +chlore [100-150] ppm à température ambiante+eau de procès.

### **4-Nettoyage des surfaces des tuyauteries, cuves, machines :**

Le nettoyage se fait avec le produit PRONEGE.

#### **■ Remarques**

- En cas de contamination détectée, c'est l'oxonia qui est utilisé à la place du chlore.
- La détection de soude dans les eaux de rinçage se fait avec la phénolphtaléine.
- la détection de chlore résiduelle dans les eaux de rinçage se fait avec DPD :(Diméthyle phénol Diamine)

## Annexes

### ANNEXE (6)

#### Traitement des eaux :

##### 1-1/ traitement des eaux au sein de l'unité ABC PEPSI ALGERIE:

###### ① Le prétraitement :

###### ①-1 La chloration :

Se fait à l'intérieure de la bache a eau procès ; l'injection d'hypochlorite de sodium est automatique a l'aide d'une pompe doseuse permettant de maintenir la quantité du désinfectant injectée afin d'obtenir une concentration résiduelle maximale entre 2 et 3 ppm.

Ce produit agit comme un oxydant puissant capable de bruler les impuretés, débarrasse ainsi des bactéries, germes et matières organiques que l'on considère comme une désinfection primaire de l'eau ; cependant ; il ne permet pas de se débarrasser de tous les microbes.

###### ①-2 La filtration :

- **par filtre à sable :** l'eau désinfectée sortante de la bache procès va être transportée grâce à des pompes vers le filtre à sable.

La filtration sur sable consiste à faire passer l'eau chargée de MES qui ont un diamètre supérieure à 50 micromètres a travers un matériau filtrant.

L'équipement est obligatoirement nettoyé chaque 24h par un lavage a contre-courant afin d'éliminer toute les matières en suspension retenus et éviter le risque de colmatage.

- **par filtre a charbon :** après la sortie du filtre a sable l'eau passe au filtre à charbon qui est une cuve remplie par du charbon actif qui présente un agent absorbant visant a éliminer le chlore et toutes les substances sapides et odorantes susceptible de donner un gout ou une odeur anormale au boissons.

## Annexes

Le filtre est lavé une fois par jour par le contre-courant pour maintenir l'équipement en bon état de fonctionnement.

• **pré- filtres a cartouche** : ce sont des filtre en fibre polypropylène permettant de retenir des particules plus fine 10 micromètres ensuite 2 micromètre pour obtenir une finesse de filtration plus précise.

A cette étape l'eau est considérée comme prétraitée mais le processus de traitement continue et l'eau va subir un traitement final pour qu'il soit autorisé à l'utilisation dans la production.

### ② Le traitement final

②-1 **Osmose inverse** : appelée aussi hyper-filtration, est le processus par lequel les molécules du solvant passent de la situation la plus concentrée a la solution la moins concentrée obtenue en appliquant à la solution concentrée une pression supérieure à la pression osmotique.

L'osmose inverse est réalisé grâce à une membrane qui retient le soluté d'une part, empêchant son passage et permettant d'extraire le soluté pur (perméat) de l'autre (concentrât). Dans ce processus l'eau passe à travers des membranes semi perméables permettant d'atteindre la meilleure qualité de perméat.

Une solution complexante appelée séquestrant est injecter a intérieure des membranes en même temps avec le passage de l'eau pour éviter la solidification des sels et leurs dépôt sur les membranes de l'osmoseur

**NB** le concentrât n'est pas rejeté a l'gout il sera stocké dans une cuve de récupération pour subir le même processus de traitement pour une seconde fois.

Le perméat obtenus présente des caractéristiques physico chimiques non satisfaisante et donc un redressement sera fait par l'ajout d'une fraction d'eau prétraitée pour la régulation de certains paramètres c'est ce qu'on appelle le Metigeage et sera fait juste a la sortie de l'eau de l'osmoseur.

②-2 **Filtres finaux** : le perméat ou eau de procès ou eau osmosée subit une dernière filtration par le passage à travers des filtres finaux de diamètre inferieure a 1 micromètre

## Annexes

②-3 **stérilisation** : après le filtrage final et avant l'envoi vers les lignes de production, l'eau est d'abord stérilisée par des lampe ultraviolet pour garantir la salubrité de l'eau.

### ③- Adoucisseur :

Est un dispositif visant à réduire la dureté de l'eau c'est-à-dire sa teneur en sels de calcium et de magnésium.

L'adoucisseur d'eau se compose d'un bac à de résine et d'un bac a sel ; c'est au contact de la résine échangeuse d'ions que l'eau calcaire va se transformer en eau adoucie.

L'eau adoucie sert à la production de vapeur par la chaudière, le lavage de bouteilles...

### ④-Entretien des équipements :

Tout le matériel utilisé dans les 6 stations de traitement des eaux dont les filtres, conduites, cuves... font Object d'une opération de désinfection et de stérilisation après un certain temps de fonctionnement.

④-1 **Stérilisation** : les équipements seront exposé a une vapeur d'eau d'une température égale à 134°C pendant un temps précis et ce pour détruite toutes forme de micro-organismes.

④-2 **désinfection** : l'OXYPRO AS est le désinfectant utilisé par les responsables TDE de l'unité ABC PEPSI il s'agit d'un produit liquide a base d'acide per acétique qui a le pouvoir de tuer et inactiver les bactéries, les virus...

## **Résumé :**

Le système HACCP est mondialement reconnu comme méthode de raisonnement qui permet d'identifier, d'évaluer et de maîtriser les dangers significatifs liés à la sécurité des denrées alimentaires, en mettant en place des systèmes axés davantage sur la prévention que sur l'analyse du produit fini.

Afin de démontrer sa compétence aux consommateurs et de satisfaire aux exigences législatives des autorités, la SARL ABC PEPSI a décidé d'apporter des améliorations à son étude HACCP. Cette étude vise à contribuer au développement de la mise en œuvre du système HACCP au sein de cette entreprise. Notre démarche s'est articulée autour des réponses à un questionnaire sur les programmes pré requis, qui se traduisent par les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et les bonnes pratiques de fabrication (BPF), ce qui nous a permis d'analyser la situation générale de l'entreprise.

Ensuite, nous avons appliqué les 12 étapes (y compris les sept principes) selon la norme ISO 22000 au niveau de la ligne de production, en analysant les différents types de dangers (chimiques, physiques, microbiologique)

Cette étude nous a permis d'identifier et de confirmer deux points critiques (CCP), ainsi que d'ajouter deux prérequis opérationnels (PRPo). En mettant en place une modalité de surveillance ainsi que des mesures de surveillance ainsi que des mesures préventives et correctives, il sera possible de maîtriser ces dangers.

Mots clés : ABC PEPSI, HACCP, ISO 22 000, CCP, PRPo, sécurité, danger, surveillance

## **Abstract:**

The HACCP system is globally recognized as a reasoning method that allows for the identification, evaluation, and control of significant hazards related to food safety, by implementing a system focused more on prevention than on the analysis of the finished product.

In order to demonstrate competence to consumers and meet legislative requirements from authorities, SARL ABC PEPSI has decided to make improvements to its HACCP study. This study aims to contribute to the development of implementing the HACCP system within the company. Our approach revolved around answering a questionnaire on pre-requisite programs, which translate into good hygiene practices (GHP) and good Manufacturing practices (GMP), enabling us to analyze the overall situation of the company.

Next, we applied the 12 steps (including the seven principles) according to the ISO 22000 standard at the production line level, analyzing different types of hazards (chemical, physical, microbiological).

This study allowed us to identify and confirm two critical points, as well as add two operational prerequisites. By implementing a monitoring procedure along with preventive and corrective measures, it will be possible to control these hazards.

Key words: ABC PEPSI, HACCP, ISO 22 000, CCP, PRPo, security, danger, monitoring