

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE**  
**LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**  
**UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZIOUZOU**  
*Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques*



**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master en**  
**sciences Agronomiques**  
**Option : management de la qualité totale et sécurité des aliments**

## ***thème***

**Contribution à la mise en place du système**  
**HACCP au sein de la chaîne de production de**  
**De l'eau de source « Mont Djurdjura ».**

***Réalisé par : Chettah Zoubir***

***Dirigé par:***

***Encadreur : Mr BENGANA MOHAMED (Chargé de cours - UMMTO)***

***Co-dirigé par : M<sup>me</sup> SAADI HAKIMA (responsable de***  
***service qualité de l'unité eau de source « Mont Djurdjura »***

***Devant le jury composé de :***

***Président : Mr Arkoub M. (Maitre de conférence – UMMTO).***

***Examineurs :***

***Mr SADOUDI R. (Maitre de conférence – UMMTO).***

**Promotion : 2016/2017**

## **Remerciement**

*Avant tout je remercie le dieu le miséricordieux de bien m'avoir donné le courage et la force, la santé et sur tout la persévérance pour pouvoir accomplir ce travail.*

*J'adresse mes sincères remerciements à mon promoteur **Mr Ben Gana.M**, qui m'a offert par ses compétences scientifiques et pédagogiques et ses qualités humaines les moyens de mener à bien ce travail.*

*je remercie également le président de jurys M' Arkoub. H et l'examineur Saadoudi.R pour leur avis favorable pour avoir examiner mon travail par votre expérience et votre compétence*

*Je tiens à remercier chaleureusement aux gérants de l'entreprise et tout le personnel de l'unité Mont Djurdjura et particulièrement **M<sup>me</sup> Saadi** qui m'a bien offert l'opportunité d'effectuer mon travail au sein de cette unité et son aide bien sur, tout au long de mon travail.*

*Tous mes sincères égards et respect considérable à :*

*Mes parents qui ont été présents à tout instant et leurs prières et bénédictions pour que je réussisse mon travail et mes études, et qui veillent pour que je puisse faire face aux contraintes auxquelles j'avais toujours la persévérance pour les dépasser.*

*Mon frère que dieu l'accueil dans son vaste paradis.*

*Mes sœurs **MERIAMA** et **FARIDA** qui m'aident et me munirent du courage et de conseils à chaque moment.*

*A **SABRINA. K** qui grâce à son soutien que je considère un support sur lequel je me suis appuyé, pour commencer ce travail et à tous mes amis qui ont contribué de près ou de loin pour la réussite de ce modeste travail.*

*Merci.*

## Liste des tableaux :

<b>Tableau. I.</b> Caractéristiques physico-chimiques de l'eau de source.....	4
<b>Tableau. II.</b> Substances indésirables.....	5
<b>Tableau. III.</b> Substances toxiques.....	5
<b>Tableau. IV.</b> La composition chimique de l'eau et le rôle physiologique.....	25
<b>Tableau. V:</b> les différents dangers biologiques .....	25
<b>Tableau. VI :</b> Exemple des dangers chimiques.....	27
<b>Tableau.VII .</b> différents dangers physiques.....	28
<b>Tableau. VIII.</b> Composition physico-chimique de l'eau de source « <i>Mont Djurdjura</i> .....	50
<b>Tableau. IX.</b> Questionnaire relatif à l'état des bâtiments.....	52
<b>Tableau. X.</b> Questionnaire relatif au matériel, appareillage et équipement.....	55
<b>Tableau. XI.</b> Questionnaire relatif aux matières premières, produit fini et emballage .....	57
<b>Tableau. XII.</b> Questionnaire relatif au personnel .....	58
<b>Tableau. XIII.</b> Questionnaire relatif au nettoyage et désinfection .....	61
<b>Tableau.XIV.</b> Questionnaire relatif à la lutte contre les nuisibles .....	63
<b>Tableau. XV.</b> Evaluation de l'état du bâtiment .....	65
<b>Tableau.XVI.</b> Evaluation relative au matériel, appareillage et équipements .....	67
<b>Tableau. XVII .</b> Evaluation relative au personnel de l'unité.....	68
<b>Tableau. XVIII.</b> Evaluation de l'opération du nettoyage et de désinfection au sein de l'unité.....	69
<b>Tableau. XIX.</b> Evaluation des moyens de lutte contre les nuisibles au sein de l'unité .....	70
<b>Tableau. XX.</b> Évaluation des programmes de retrait .....	70
<b>Tableau.XXI.</b> Fiche technique comportant les données relatives à l'eau de source « <i>Mont Djurdjura</i> » .....	73
<b>Tableau. XXII.</b> La méthode du système de cotation .....	76
<b>Tableau. XXIII.</b> Identification et évaluation des dangers liés à chaque étape de production.....	77
<b>Tableau XXIV.</b> Application de l'arbre de décision pour déterminer les CCP.....	83
<b>Tableau. XXV.</b> Tableau récapitulatif des CCP identifiés au niveau de la chaîne de production de l'eau de source de « <i>Mont Djurdjura</i> » .....	86
<b>Tableau. XXVI.</b> Etablissement des limites critiques, d'un système de Surveillance et des actions correctives .....	87

**Tableau. XXVII.** Tableau récapitulatif des analyses microbiologiques de routine effectuées pour l'eau de source « *Mont Djurdjura* » .....90

## Liste des figures

**Figure. 1.** Les grands types de pollution et leur effet sur l'eau souterraine

**Figure. 2.** Mobilité et persistance de certains polluants en fonction de leurs caractéristiques physico-chimiques

**Figure. 3.** Approche récapitulative des principes du système HACCP

**Figure. 4.** Le diagramme d'Ishikawa (cause effets)

**Figure. 5.** Arbre de décision pour la détermination des ccp sur les étapes de fabrication

**Figure. 6.** limites critique et limites operationnel

**Figure. 7.** Base du plan de maîtrise

**Figure. 8.** Organigramme de l'unité de fabrication de l'eau de source « *Mont Djurdjura* »

**Figure. 9.** Schéma simplifié du circuit de traitement de l'eau de source « *Mont Djurdjura* »

**Figure. 10.** Digramme de fabrication de l'eau de source « *Mont Djurdjura* »

**Figure. 11.** Arbre de décision pour la détermination de CCP

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**APAB : Association des Producteurs Algériens de Boisson.**

**BPF : Bonnes Pratiques de Fabrication.**

**BPH : Bonnes Pratiques d'Hygiène.**

**CEE : Communauté Economique Européenne.**

**CIP: Cleaning In Place.**

**FSO: Food safty objective**

**PO : Performance Objectives**

**NEP: Nettoyage En Place.**

**OMC : Organisation Mondiale du Commerce.**

**OMS: Organisation Mondiale de la Santé.**

**PEHD : Poly Ethylène Haute Densité.**

**PET : Poly Ethylène Téréphtalate.**

**PME : Petite Moyenne Entreprise.**

**UE : Union Européenne.**

**PASA : Pole d'activité et des soins adaptés**

**ACIA : Agence Canadienne d'Inspection Alimentaire**

## Résumé

Les Objectifs de Sécurité Sanitaire des Aliments et des Objectifs de Performance (PO) peuvent être utilisés par une autorité gouvernementale pour communiquer à l'industrie et à d'autres autorités gouvernementales les niveaux de sécurité sanitaire des aliments attendus.

C'est dans ce contexte que s'inscrit cette étude qui a été accompli au sein de l'unité de production d'eau de source en bouteille « *Mont Djurdjura* ». La réalisation d'un audit selon le référentiel PASA (ACIA) nous a permis de situer l'entreprise par rapport aux préalables du système HACCP, cet audit nous a permis aussi de relever les différents dangers qui peuvent menacer la salubrité du produits de l'unité. L'entreprise s'avère satisfaisante par rapport aux exigences en matière de préalables physiques. Elle présente par contre une carence et déficits en ce qui concerne les BPF et BPH.

Nous avons déterminé grâce au système de cotation appuyé par l'arbre de décision cinq (05) points critiques (CCP) qui doivent être maîtrisés. Des limites et une modalité de surveillance, ainsi des mesures correctives ont été préconisées au sein de la chaine production afin de rendre maitrisables les points critiques qui ont été identifiés (personnel, chaine de production, remplisseuse) . Ainsi, le produit pourra répondre aux exigences de la qualité et de salubrité requises.

### Mots clés :

FSO, PO, dangers, sécurité sanitaire, BPF, BPH, HACCP, aliments, PASA, CCP, salubrité, eau de source en bouteille.

## **Summary**

The Objectives of Sanitary Safety of Food (FSO) and the Objectives of Performance (PÔ) can be used by a governmental authority to communicate to the industry and to other governmental authorities the levels of sanitary safety of the expected food.

It is in this context that joins this study which was carried out within the production unit of spring water in bottle "Mont Djurdjura". The realization of an audit according to the reference table PASA (ACIA) allowed us to place the company with regard to the prerequisites of the system HACCP, this audit also allowed us to raise the various dangers which can threaten the healthiness of products of the unity. The company turns out satisfactory with regard to the requirements regarding physical prerequisites. She presents on the other hand a deficiency and deficits as regards the BPF and BPH.

We had determined thanks to the system of quotation rested by the decision tree five (05) critical points (CCP) which must be mastered. Limits and modality of surveillance, so corrective actions were recommended within the chain production to make controllable critical points. So, the product can meet the requirements of the quality and the healthiness required.

### **Keywords:**

FSO, the PÔ, the dangers, the safety(security) toilet, BPF, BPH, HACCP, food, PASA, CCP(POST OFFICE ACCOUNT), healthiness, spring water in bottle.

## Sommaire

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Résumé	
Introduction générale .....	p1
PREMIERE PARTIE : PARTIE THEORIQUE	
Chapitre I : les eaux potables	
1. Généralités sur les eaux potables .....	p2
1.1. Définition de l'eau potable .....	p2
1.2. Différents types d'eaux .....	p2
1.2.1. Eau de source .....	p2
1.2.2. Eau minérale naturelle .....	p2-3
1.2.3. Eau minérale naturelle non gazeuse .....	p3
1.2.4. Eau minérale naturelle naturellement gazeuse .....	p3
1.2.5. Eau minérale naturelle dégazéifiée .....	p3
1.2.6. Eau minérale naturelle renforcée au gaz carbonique de la source .....	p3-4
1.2.7. Eau minérale naturelle gazéifiée .....	p4
1.2.8. Eau de source .....	p4
1.2.9. Eau de source gazéifiée .....	p4
2. La composition chimique de l'eau .....	p4
2.1. Caractéristiques physico-chimiques .....	p4
2.2. Caractéristiques concernant les substances indésirables : .....	p5
2.3. Caractéristiques concernant les substances toxiques .....	p5
2.4. Caractéristiques organoleptique.....	p5
2.5. Rôle physiologique de l'eau .....	p5-6
3. pollution des eaux .....	p6
3.1 .Types de pollution des eaux souterraines.....	p6
3.1.1. Pollutions diffuses .....	p7
3.1.2. Pollution ponctuelles .....	p7
3.2. Polluants d'origine agricole .....	p8
3.2.1. Types de polluants d'origine agricole .....	p8
3.3. Substances susceptibles de polluer les eaux dans les zones agricoles .....	p10

3.3.1. Produits phytosanitaires .....	p10
4. Métaux lourds .....	p10-11
4.1. Origine des métaux lourds .....	p11
4.2. Les métaux lourds : oligoéléments ou éléments toxiques .....	p11-12
4.3. Transfert des métaux lourds .....	p12
5. Maladie à transmission hydrique .....	p12

## Chapitre II : la qualité des aliments et le système HACCP

1 Notions relatives à la qualité .....	p13
1.1. Introduction .....	p13
1.2. Définition de la qualité .....	p13-14
1.3. Les composantes de la qualité .....	p14
1.4. La maîtrise de la qualité .....	p14
1.5. L'assurance qualité .....	p14-15
1.6. Système qualité .....	p15
1.7. Management qualité .....	p15
2. Définition et généralité sur le système HACCP .....	p15
2.1 : l'harmonisation de système HACCP à l'échelle internationale .....	p15-16
2.2. Présentation de la méthode HACCP .....	p16
2.3. Le concept HACCP .....	p16-17
2.4. Historique .....	p17
2.5. Objectif du système HACCP .....	p18
2.6. Etudes critique du système HACCP .....	p18
2.6.1. Les avantages du HACCP .....	p18-19
2.6.2. Les inconvénients du HACCP .....	p19-20
2.7. Mise en œuvre pratique .....	p20-21
2.8. Réalisation d'une étude HACCP (plan HACCP) .....	p21
2.9. La dialectique capitale du système HACCP .....	p21-22
3. Les principes de la démarche HACCP .....	p22-23
4. Les étapes du système HACCP .....	p23-35
5. Les articulations entre GBPH et le HACCP .....	p36
5.1. Généralités sur Les bonnes pratiques d'hygiène .....	p36-37
5.2. La traçabilité .....	p37-38
6. Les programmes préalables au système HACCP .....	p38
6.1. L'infrastructure du bâtiment .....	p38-39

6.2. Maîtrise des opérations .....	p39
6.3. Maintenance et lutte contre les nuisibles .....	p39-40
6.4. Hygiène personnelle .....	p40
6.5. Transport .....	p40-41
6.6. Information du produit et information du consommateur .....	p41
6.7. La formation .....	p41-42
6.8 .L’assainissement et la lutte contre les nuisibles .....	p42
6.9. L’eau .....	p42

## DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIENTALE

### Chapitre III : Materiel et methode

1. Présentation de l’unité de production d’eau de source Grande Source d’Arafou (GSA) « Mont Djurdjura » .....	p43
2 .Emplacement géographique .....	p43
3. organigramme de la Sarl « <i>Mont Djurdjura</i> ».....	p44
4 .Objectif d’étude .....	p45
5 .Différente ateliers de production d’eau de source .....	p45
5.1. Atelier de régulation .....	p45
5.2 .atelier d’embouteillage .....	p45-46
5.3 .salle de nettoyage en place(NEP).....	p46-47
5.4 .salle de manutention .....	p47
6 .Etude de l’incidence des microorganismes sur l’eau de source .....	p47
6.1 Le point de prélèvement .....	p47-48
6.2 .Plan d’analyse .....	p48
6.2.1. Analyses microbiologiques .....	P48-49
6.3. Analyses physico-chimique .....	p49-50
7 .Traitement de l’eau .....	p50
7.1 Pré-filtration .....	p50
7.2 La filtration finale .....	p51

### Chapitre IV : mise en place du système HACCP

1. Diagnostic d’hygiène générale .....	p52-65
2. Evaluation des BPH et BPF au sein de l’unité .....	p65-70
Conclusion .....	p71

Chapitre V : préparation de l'étude 1. Les étapes préliminaires .....	p72
1.1. Etape 01. Constitution de l'équipe HACCP .....	p72-73
1.2. Etape 02. Description du produit .....	p73-74
1.3. Etape 03. L'utilisation attendue du produit .....	p75
1.4. Etape 04. Diagramme de production de l'eau de source « Mont Djurdjura.....	p75
1.5. Etape 05 Vérification du diagramme de fabrication .....	p76
1.6. Etape 06 Analyse des dangers .....	p76-80
1.7. Etape 07. Identification des CCP .....	p81-87
1.8. Etape 08. Etablissement des limites critiques, d'un système de Surveillance et des actions correctives .....	p87-91
1.9. Etape 11 : L'établissement des procédures de vérification .....	p91
1.9.1. Validation du plan HACCP .....	p91-92
1.9.2. Les systèmes d'audit du HACCP .....	p92-93
1.9.3. L'étalonnage de l'équipement .....	p93
1.9.4 : L'échantillonnage et l'analyse ciblés .....	p93-94
1.10. Etape 12 .L'établissement d'un système d'enregistrement et de documentation p94	
1.10.1 .Document de base pour l'élaboration du plan HACCP .....	p94-95
1.10.2 .Registres engendrés par le système HACCP .....	p95-96
1.10.3. Une documentation relative aux méthodes et aux procédures utilisées .....	p95-96
1.10.4 .Registre des programmes de formation des employés .....	p96
Conclusion .....	P97-98

Annexes

Références bibliographiques



## INTRODUCTION GENERALE

Le développement des eaux embouteillées est un phénomène mondial. Pour des raisons objectives de **goût, d'hygiène, de sécurité**, mais aussi pour des raisons liées au style de vie, les consommateurs se tournent massivement vers les eaux embouteillées. La maîtrise de la qualité est un souci majeur et permanent dans les industries agroalimentaires. En effet, la mauvaise qualité d'un produit alimentaire peut avoir de plus ou moins grandes conséquences, allant de la simple altération du produit, lui faisant perdre ses qualités organoleptiques ou sa valeur commerciale, à des toxi-infections dangereuses pour la santé humaine.

Les préoccupations essentielles sont évidemment de répondre aux enjeux sociaux et commerciaux. Les premiers ciblent essentiellement la santé du consommateur et impliquent la nécessité de garantir en permanence la qualité du produit au moment de sa consommation. Les seconds quant à eux, ciblent essentiellement, l'image de marque, la productivité et la compétitivité des entreprises. Afin de répondre aux enjeux suscités, les industries agroalimentaires adoptent un système de contrôle moderne pour la maîtrise de la qualité de leurs produits. Ce système met l'accent sur la maîtrise du procédé le plus en amont possible dans toutes les étapes de la chaîne alimentaire, depuis la production primaire, le stockage, le transport, la transformation et la commercialisation jusqu'à la consommation, en utilisant des techniques de maîtrise ponctuelle ou de contrôle permanent aux points critiques. Ce système repose sur des mécanismes de prévention des dangers biologiques, chimiques, et physiques plutôt que sur l'inspection des produits finis. En effet, recommandée par la FAO et l'OMS, et exigée dans de nombreux pays, la méthode HACCP par sa logique et son efficacité, est reconnue à l'échelle mondiale pour assurer la sécurité sanitaire et l'adaptabilité des produits pour l'alimentation humaine et dans le commerce international. Elle est donc incontournable dans ce contexte d'exigences et de concurrence croissante du secteur alimentaire.

Conscient de ces enjeux, et désireux de parfaire son engagement qualité, l'Unité « **Mont Djurdjura** » a décidé d'instaurer un système d'auto contrôle permanent qui a la possibilité de corriger les non conformités avant toute distribution du produit exempté de tout risque d'origine biologique et physico-chimique.

Notre projet de fin d'étude s'inscrit dans ce cadre, il consiste à la contribution de mise en place du système HACCP le long du voyage de cette eau de source à la mise en bouteille et le contrôle qualité par les différentes méthodes d'analyses classiques biologiques et physico-chimiques.

## **PARTIE THEORIQUE**

### **Chapitre I : les eaux potables**

#### **1. Généralités sur les eaux potables**

##### **1.1. Définition**

L'OMS définit l'eau potable comme étant celle dont la consommation est sans danger pour la santé. Pour que l'eau soit qualifiée de potable, elle doit satisfaire à des normes relatives aux paramètres organoleptiques (couleur, turbidité, odeur, saveur), physico-chimiques (température, pH, etc.), microbiologiques (coliformes fécaux et totaux, streptocoques fécaux, etc.) et à des substances indésirables et toxiques (nitrates, nitrites, arsenic, plomb, hydrocarbures, etc.). Pour chaque paramètre, des valeurs limites à ne pas dépasser sont établies. Le fait qu'une eau soit potable ne signifie pas qu'elle soit exempt d'agents pathogènes mais que leur teneur a été jugée insuffisante pour déclencher une maladie. Les normes de potabilité de l'eau diffèrent d'un pays à l'autre.

##### **1.2. Différents types d'eaux**

###### **1.2.1. Eau de source**

Selon le journal officiel une eau de source est une eau d'origine souterraine, microbiologiquement saine et protégée contre les risques de pollution. A l'émergence et au cours de la commercialisation, elle respecte ou satisfait les limites ou références de qualité, portant sur des paramètres microbiologiques et physico-chimiques, définies par arrêté des ministres chargés de la consommation et de la santé. Toutefois, lorsque les éléments instables ou les constituants indésirables doivent être séparés d'une eau de source à l'aide de traitement autorisés pour cette eau conformément à l'article R.1321-85, le respect des caractéristiques de qualité chimique mentionnées à l'alinéa précédent s'applique à l'eau de source conditionnée. Une eau de source est exploitée par une ou plusieurs émergences naturelles ou forées. Elle doit être introduite à la source dans des récipients autorisés destinés à la livraison au consommateur.

###### **1.2.2. Eau minérale naturelle**

Selon le journal officiel une eau microbiologiquement saine provenant d'une nappe ou d'un gisement souterrain, exploitée à partir d'une ou plusieurs émergences

naturelles ou forées, à proximité desquelles elle est conditionnée. Elle se distingue nettement des autres eaux destinées à la consommation humaine par sa nature caractérisée par sa pureté, et par sa teneur spécifique en sels minéraux, oligo-éléments ou autres constituants. Ces caractéristiques sont appréciées sur les plans :

- géologique et hydrogéologique,
- physique, chimique et physico-chimique,
- microbiologique,
- pharmacologique.

Ces eaux minérales naturelles peuvent posséder des propriétés thérapeutiques favorables à la santé humaine.

### **1.2.3. Eau minérale naturelle non gazeuse**

Une *eau minérale naturelle non gazeuse* est une eau minérale naturelle qui, à l'état naturel et après traitement éventuel conformément à la section 3.1.1 et conditionnement, compte tenu des tolérances techniques usuelles, ne contient pas de gaz carbonique libre en proportion supérieure à la quantité nécessaire pour maintenir dissous les sels hydrogéné-carbonatés présents dans l'eau. (**Codex Stan 108-1981**).

### **1.2.4. Eau minérale naturelle naturellement gazeuse**

Selon le journal officiel l'eau minérale naturelle naturellement gazeuse est une eau minérale naturelle dont la teneur en gaz est, après traitement éventuel autorisé conformément aux dispositions de l'article 4 ci-après, et conditionnement, la même qu'à l'émergence compte tenu des tolérances techniques usuelles.

### **1.2.5. Eau minérale naturelle dégazéifiée**

Selon le journal officiel l'eau minérale naturelle dégazéifiée est une eau minérale naturelle dont la teneur en gaz carbonique, après traitement éventuel autorisé conformément aux dispositions de l'article 4 ci-après et conditionnement, n'est pas la même qu'à l'émergence.

### **1.2.6. Eau minérale naturelle renforcée au gaz carbonique de la source**

Selon le journal officiel l'eau minérale naturelle renforcée au gaz carbonique de la source est une eau minérale naturelle dont la teneur en gaz carbonique, après traitement

éventuel autorisé conformément aux dispositions de l'article 4 ci-après et conditionnement, n'est pas la même qu'à l'émergence et qui fait l'objet d'adjonction en gaz carbonique émanant de la source.

### 1.2.7. Eau minérale naturelle gazéifiée

L'eau minérale naturelle gazéifiée est une eau minérale naturelle rendue gazeuse, après traitement éventuel autorisé conformément aux dispositions de l'article 4 ci-après et conditionnement, par addition de gaz carbonique d'autre provenance..

### 1.2.8. Eau de source gazéifiée

L'eau de source gazéifiée désigne une eau de source qui, sous réserve des traitements éventuels autorisés conformément aux dispositions de l'article 4 ci-après, est rendue effervescente par addition de gaz carbonique.

## 2. La composition chimique de l'eau

Les eaux de sources naturelles ne sont pas des eaux pures. Elles contiennent des espèces Dissoutes nommées des sels minéraux qui se retrouvent dans l'eau sous forme d'ions. Ces ions sont : (CEE ,2005).

- Les ions constitutifs ou originaux :  $\text{H}_3\text{O}^+$  et  $\text{OH}^-$
- Les ions principaux :  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$
- Les ions secondaires :  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  et,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SiO}_3^{2-}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  etc.

### 2.1. Caractéristiques physico-chimiques (J.O ;2004)

**Tableau. I.** Caractéristiques physico-chimiques de l'eau de source

Chlorure	mg/l (Cl)	Maximum 500
Sulfate	mg/l (SO4)	Maximum 400
Calcium	mg/l (Ca)	Maximum 200
Magnésium	mg/l (Mg)	Maximum 150
Sodium	mg/l (Na)	Maximum 200
Potassium	mg/l (K)	Maximum 20
Aluminium totale	mg/l	Maximum 02
Oxydabilité de permanganate de potassium	mg/l En oxygène	Maximum 3
Résidu sec après dessiccation a 180°C	mg/l	Maximum 2.000

## 2.2. Caractéristiques concernant les substances indésirables (J.O ; 2004) :

**Tableau. II.** Substances indésirables

Nitrates	mg/l de NO <sub>3</sub>	maximum 50
Nitrites	mg/l de NO <sub>2</sub>	maximum 0.1
Ammonium	mg/l de NH <sub>4</sub>	maximum 0.5
Fluor	mg/l de F	maximum 2
Fer	mg/l (Fe)	maximum 0.3
Manganèse	mg/l (Mn)	maximum 0.5
Cuivre	mg/l (Cu)	maximum 1.5
Zinc	mg/l (Zn)	maximum 5
Argent	mg/l (Ag)	maximum 0.05

## 2.3. Caractéristiques concernant les substances toxiques (J.O ; 2004) :

**Tableau. III.** Substances toxiques

Arsenic	μ/l (As)	maximum 10
Cadmium	μ/l (Cd)	maximum 5
Cyanure	μ/l (Cn)	maximum 50
Chrome total	μ/l (Cr)	maximum 50
Mercur	μ/l (Hg)	maximum 1
Plomb	μ/l (Pb)	maximum 10
Selenium	μ/l (Se)	maximum 10
Hydrocarbures polycyclique aromatique (H.P.A):	/	0.1

## 2.4. Caractéristiques organoleptique

Selon le journal officiel ces caractéristiques doivent être conforme et sans aucun changement par rapport aux caractéristiques qui peuvent apporter un changement indésirable voir étrange par rapport à l'état naturelle de l'eau (gout, odeur, et examen visuel).

## 2.5. Rôle physiologique de l'eau

**Tableau. IV.** La composition chimique de l'eau et le rôle physiologique

La molécule	Le rôle dans le physiologique
Le calcium (Ca <sup>2+</sup> )	est indispensable dans la constitution des os et dent pour toutes les catégories d'âge

<b>Le magnésium (Mg<sup>2+</sup>)</b>	Il est conçu pour lutter contre le spasme, la fatigue et la concentration et il est considéré comme un laxatif
<b>Le sodium (Na<sup>2+</sup>)</b>	Control l'équilibre en eau de nos tissus et aide à la transmission de l'influx nerveux
<b>Le potassium (k<sup>+</sup>)</b>	Agit positivement sur les contractions musculaires
<b>Le bicarbonate ou hydrogénocarbonate (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	Est vitale dans le maintien de l'équilibre acido-basique et du Ph de nos cellules
<b>Les chlorures Cl<sup>-</sup></b>	Sont présents dans le liquide intracellulaire
<b>Les sulfates SO<sub>4</sub><sup>-2</sup></b>	Joue un rôle dans l'élimination des toxines. C'est aussi un élément essentiel des cartilages, cheveux, vaisseaux sanguin, et tissus conjonctifs
<b>Les oligo-éléments</b>	Dits également « éléments traces » par ce qu'ils existent en quantité infinitésimales, sont pour certains reconçus essentiels pour la santé
<b>Le cuivre (Cu)</b>	Qui intervient dans le fonctionnement de nombreux enzymes ainsi que les synthèses de protéines.
<b>Le fer (Fe<sup>2+</sup>)</b>	Constituant de l'hémoglobine
<b>L'iode (I)</b>	Contribue dans la composition d'hormones t la thyroïde

### 3. pollution des eaux

Ainsi, les infections hydriques représentent une des causes les plus importantes de maladie dans les pays en développement. On estime que la moitié de la population mondiale a l'expérience de maladies qui sont la conséquence directe d'une eau de boisson polluée. Ces maladies hydriques sont la principale cause de mortalité infantile de nombreux pays du tiers-monde. Ce sont ces réalités qui ont conduit les Nations Unies à dédier la décade de 1981 à 1990 à la fourniture d'eau potable et à l'assainissement. Dans les pays industrialisés, la morbidité résultant de l'ingestion d'une eau microbiologiquement contaminée n'a pas disparu. Bien que plus bénigne et plus rare, elle constitue aussi une préoccupation politique. (Atteia.2005).

#### 3.1 .Types de pollution des eaux souterraines

Les activités humaines ont engendré une contamination de la plupart des compartiments de l'environnement. Ainsi, les vecteurs et moyens de contamination sont-ils très divers. La première approche de classification consiste à séparer les pollutions diffusées,

épanchées sur de grandes surfaces, des pollutions ponctuelles épanchées sur des zones allant de quelques mètres carrés à un ou deux kilomètres carrés (**Atteia, 2005**)

### **3.1.1. Pollutions diffuses**

Les pollutions diffuses (Figure I) ont deux origines principales :

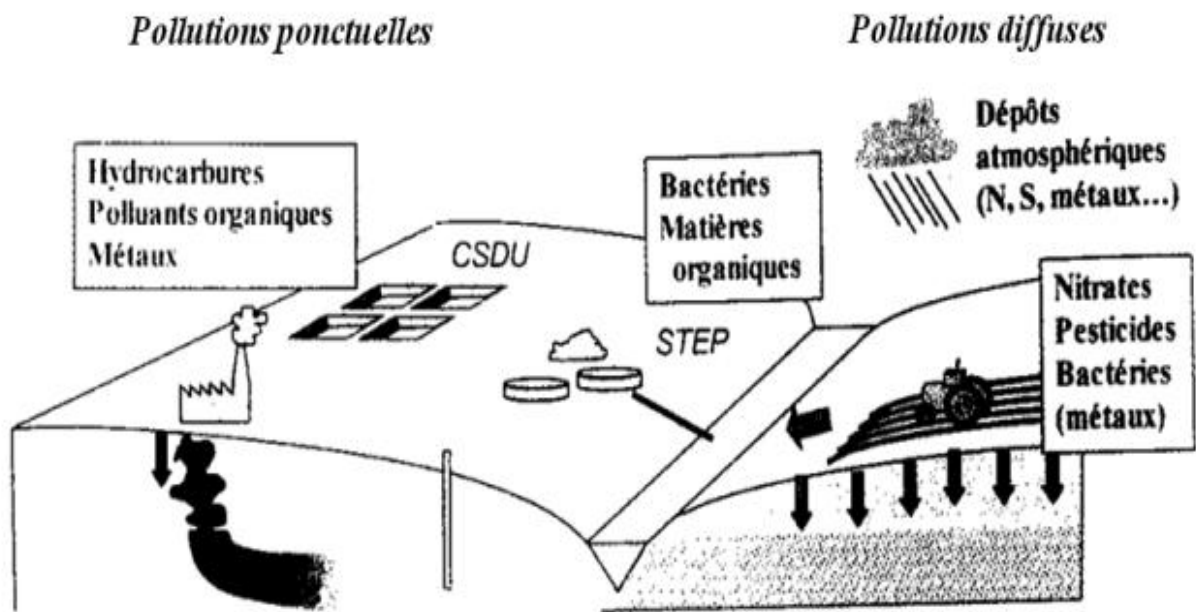
- D'une part la pollution atmosphérique provenant des industries et des transports qui est homogénéisée puis se déplace sur des distances de quelques kilomètres à des centaines de kilomètres ;
- D'autre part la pollution d'origine agricole comprenant engrais et pesticides épanchés à proximité du sol mais sur de très grandes surfaces.

Les quantités épanchées ont des ordres de grandeur très différents : les engrais sont épanchés des doses allant de 10 à 300 kg/ha, alors que les doses d'épandage des pesticides sont actuellement de quelques dizaines à centaines de grammes/ha. Les limites de potabilité étant de 50 mg/l pour les nitrates et de 0,1 mg/l pour les pesticides (**Atteia, 2005**).

### **3.1.2. Pollution ponctuelles**

Les pollutions ponctuelles (Figure I) sont principalement d'origine industrielle, infiltration de produits toxiques mal entreposés, fuites dans les réservoirs ou accidents lors du transport de matières dangereuses. Bien que localisées, les quantités sont souvent importantes, les concentrations dans les eaux pouvant aisément atteindre 1 g/l, un ordre de grandeur plus élevé que les contaminations par nitrates sur certains sites des produits purs peuvent atteindre la nappe et contaminer la totalité d'un aquifère.

Il est ainsi possible d'opposer deux types de pollution. Les pollutions ponctuelles, constituées d'une source de taille restreinte mais concentrée, qui présentent des concentrations en polluants diminuant par dilution lorsque le panache s'étend. Les pollutions diffuses impliquant des concentrations à la source beaucoup plus faibles mais qui sont présentes sur de grandes étendues, les concentrations dans les aquifères étant du même ordre de grandeur que celles des sols (**Atteia, 2005**).



**Figure. 1 :** Les grands types de pollution et leurs effets sur l'eau souterraine

### 3.2. Polluants d'origine agricole

La pollution agricole peut se présenter sous les deux formes de pollution précédemment citées :

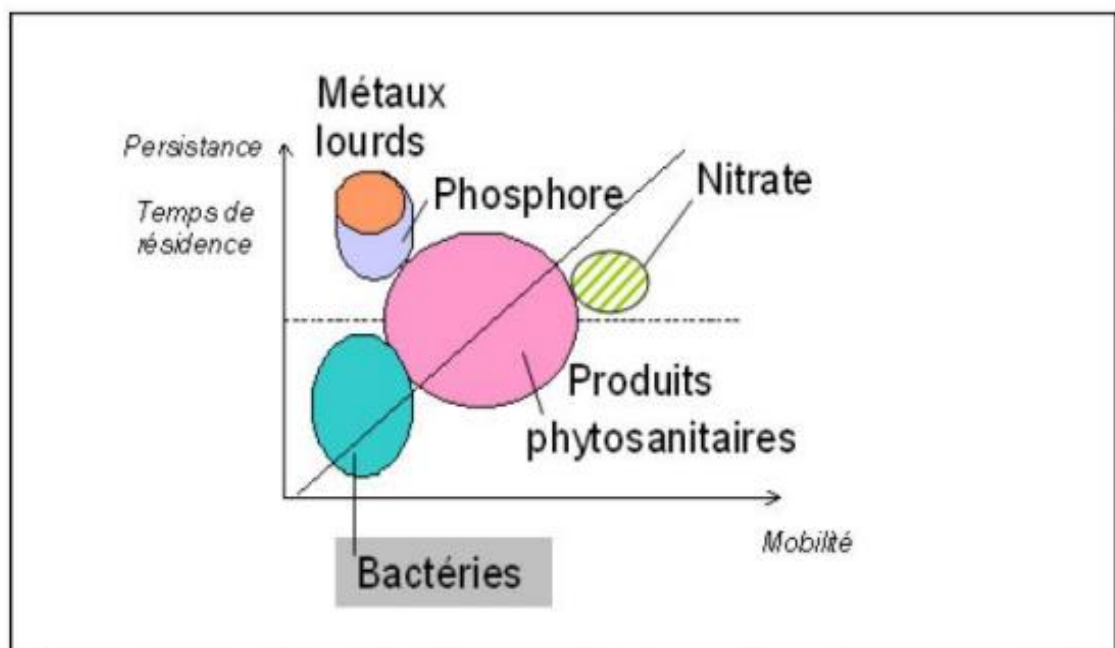
- La pollution diffuse consiste en une dégradation de la ressource en eau sur l'ensemble d'un territoire en raison de rejets agricoles qui ne sont pas issus d'un point particulier de ce territoire.
- La pollution ponctuelle, il s'agit ici de rejets de polluants à petites doses mais de manière répétée. Ce type de pollution est difficile à contrôler car il est lié à une multitude de sources (**Boulier, 2011**).

#### 3.2.1. Types de polluants d'origine agricole

Les substances susceptibles de polluer les eaux dans les zones agricoles se regroupent en deux catégories :

### 3.2.1.1. Les substances utilisées en agriculture

Ces substances utilisées en agriculture pour amender le sol (engrais, déjections sources de nitrates mais aussi de métaux lourds, de phosphore, de bactéries, ...) ou pour protéger les cultures (produits phytosanitaires et adjuvants associés). Elles atteignent d'abord le sol où leur comportement vis à vis du milieu va déterminer leur dispersion vers d'autres compartiments (air, eau). Leur proportion à polluer fortement et durablement les eaux dépend de leurs caractéristiques physico-chimiques, et notamment de leur mobilité dans les compartiments sol et eau, de leur persistance si elles se dégradent, de leur temps de transfert si elles migrent vers les nappes (Molénat et al., 2011).



**Figure 2.** Mobilité et persistance de certains polluants en fonction de leurs caractéristiques physico-chimiques (Molénat et al. 2011)

### 3.2.1.2. Les substances naturellement présentes dans le sol

Ces substances ne sont pas des polluants au départ, mais c'est leur surabondance dans les eaux qui en fait des polluants. Elles peuvent devenir des polluants, parce qu'elles sont susceptibles d'être déplacées en grande quantité vers les eaux. Elles sont présentées principalement sous forme de substances organiques. La mise en solution de ces matières organiques du sol et leur transport vers les eaux est la résultante d'un ensemble de processus de désorption-adsorption, solubilisation, dégradation, transport, déterminés par les conditions

du milieu (température, humidité, pH, activité biologique) et par les caractéristiques physiques du sol (perméabilité) (Molénat et al., 2011).

### 3.3. Substances susceptibles de polluer les eaux dans les zones agricoles

#### 3.3.1. Produits phytosanitaires

##### 3.3.1.1. Définition des produits phytosanitaires

Les produits phytosanitaires, appelés également pesticides, produits de protection, produits phytopharmaceutiques, agro pharmaceutiques, sont des poisons destinés à tuer ou repousser les adventices (herbicides), les insectes (insecticides), les champignons (fongicides), ou à se débarrasser de divers animaux considérés comme nuisibles (nématocides, rodenticides ...) (Amara, 2013).

##### 3.3.1.2. Transfert des produits phytosanitaires

Les produits phytosanitaires peuvent être transportés sous forme dissoute ou adsorbés sur les matières en suspension. Le transfert de ces produits est fonction :

- Des quantités appliquées
- De l'intervalle entre l'application et l'événement pluvieux important qui lui succède,
- Des conditions environnementales (températures, humidité, activité biologique), qui accélèrent ou non la dégradation des molécules.
- Des états de surface du sol et de l'état hydrique.

Le risque de transfert d'un produit est donc maximal juste après l'application. Il est ensuite difficile de prévoir l'évolution des transferts des molécules, le stock présent dans le sol étant très dépendant des conditions pédoclimatiques (Molénat et al. 2011).

## 4. Métaux lourds

Le terme de métaux lourds est arbitraire et imprécis. Il est utilisé pour des raisons de simplicité et il recouvre des éléments ayant des propriétés métalliques (ductilité, conductivité, densité, stabilité des cations, spécificité de ligand...) et un numéro atomique >20 (Raskin *et al.* 1994). Ce terme de métaux lourds désigne selon Elmsley (2001) des éléments chimiques toxiques dont la densité excède  $5\text{g/cm}^3$ . Sous cette appellation figurent des éléments qui, pour certains, sont effectivement des métaux tels que Ni, Cu, Zn, Pb, Hg, Al... mais aussi des métalloïdes tels que Arsenic et Sélénium. C'est pourquoi, une classification plus complexe,

basée sur les propriétés de formation de ligands a été proposée par Nieboer et Richardson (1980), avec la dénomination d'Eléments-Traces Métalliques, préférée par certains chercheurs. Aucune définition satisfaisante n'a en définitive émergée (Mallick et Rai, 2002).

Selon les textes législatifs, la pollution par les métaux toxiques (METOX) regroupe sept métaux et un métalloïde (chrome, zinc, cuivre, nickel, plomb, arsenic, cadmium et mercure) (Koller, 2004). (Michel ; 2009)

#### **4.1. Origine des métaux lourds**

Les métaux lourds sont des constituants naturels de tous les écosystèmes et on les trouve dans l'atmosphère, l'hydrosphère, la lithosphère et la biosphère. Leur distribution dans l'environnement procède de deux origines :

- l'une, naturelle est le résultat de processus géogéniques comme l'érosion, les précipitations géochimiques de roches et de l'eau de source, l'activité volcanique et bactérienne (Sanita di Toppi et Gabrielli, 1999 ; Baize et Sterckeman, 2001) ;
- l'autre, relève des activités anthropogéniques. En effet, ces dernières années, le développement des activités industrielles a provoqué un accroissement considérable de la teneur en métaux lourds dans l'environnement où ils peuvent parvenir de différentes manières. Sous forme gazeuse, dissoute ou de particules liées, les polluants peuvent pénétrer dans le sol par voie aérienne (déposition sèche), en utilisant l'eau comme vecteur de transport (précipitation, eau de surface, déposition humide) ou encore via des solides organiques tels les boues d'assainissement, le compost, les fertilisants et les pesticides, etc... (Michel ; 2009).

#### **4.2. Les métaux lourds : oligoéléments ou éléments toxiques**

Si certains éléments métalliques ou oligo-éléments (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, Ni), présents à l'état de traces, sont essentiels pour l'organisme, l'accroissement de leur concentration peut représenter un danger pour les êtres vivants. Les autres éléments sont neutres ou toxiques (Marschner, 1995). A cette catégorie appartiennent différents éléments, dont la présence est fortement aggravée par les activités humaines dans l'environnement, tels le plomb, le mercure, le cadmium... (Adriano, 2001 ; Alkorta *et al.*, 2004). A l'exception du mercure (27,5%), pour les autres éléments, l'émission anthropogénique dépasse l'émission naturelle.

Le facteur d'interférence atmosphérique (FIA) qui définit le rapport de ces deux émissions est par exemple de 34 583 % pour le Pb et de 1 897 % pour Cd (Koller, 2004). (**Michel ; 2009**).

### **4.3. Transfert des métaux lourds**

L'association des métaux lourds à la phase solide du sol fait que ceux-ci sont en règle générale très peu entraînés vers les nappes. Les processus de remobilisation sont possibles notamment lors de changements des conditions oxydo-réductrices du milieu qui peuvent accroître la proportion de métaux sous forme d'ions libres, accroissant par là-même leur mobilité (**Adriano, 2001**).

## **5. Maladie à transmission hydrique**

L'eau, l'hygiène et l'assainissement ont d'importantes répercussions tant sur la santé que les maladies. Parmi les maladies liées à l'eau on retrouve :

- ✓ les maladies provoquées par la présence de micro-organismes et d'agents chimiques dans l'eau de boisson ;
- ✓ celles comme la schistosomiase dont les larves se développent dans des gastéropodes d'eau douce ; ou encore :
- ✓ Le paludisme véhiculé par des moustiques qui se reproduisent en eau douce ou saumâtre.
- ✓ des maladies comme la légionellose véhiculée par des aérosols contenant des micro-organismes (légionellose, par exemple).
- ✓ celles imputables à l'ingestion d'eau contaminée par des micro-organismes et des produits chimiques (par exemple, la diarrhée, l'arsénicose ou la fluorose) ;
- ✓ celles dont une partie du cycle de vie est subaquatique, comme la schistosomiase ; celles résultant directement de la mauvaise qualité de l'assainissement et de l'hygiène, comme les géo helminthiases ;
- ✓ celles impliquant des vecteurs hydriques, comme le paludisme ou la dengue;).

**(OMS/WHO ; 2017)**

## Chapitre II : La qualité des aliments et le système HACCP

### 1 Notions relatives à la qualité

#### 1.1.Introduction

La qualité, moteur de la compétitivité moderne est devenue, pour les entreprises, l'enjeu stratégique majeur des années 90 (**Leteurtruis, 1992**). Pour que la notion de la qualité ne soit pas mal comprise et pour qu'il n'y ait pas de confusion entre ses différentes composantes ainsi qu'entre les notions relatives à cette qualité, nous proposons une série de définitions qui éclaircissent le sujet.

#### 1.2. Définition de la qualité

Au sens de la norme **ISO 8402** : « la qualité est l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés (organoleptiques) ou implicites (par exemple la sécurité) » (**Flaconnet et al, 1994**).

Pour un produit alimentaire, elle peut se décrire par la règle des 4 S (Satisfaction, Sécurité, Service, Santé).

Satisfaction : le produit alimentaire doit satisfaire le consommateur au niveau des sens : aspect, goût, odeur ... , du prix, etc.

-Service: dans ce critère, on pense à la praticité d'utilisation du produit, à son type de conditionnement et à son mode de distribution, etc.

-Santé : ce critère se traduit par le besoin d'une nourriture plus nature et apparemment plus saine :

- Produits biologiques, sans conservateur, sans pesticide ;

- Produits plus riches : produits diététiques, produits enrichis en vitamines et en minéraux, etc.

-Sécurité : la sécurité alimentaire se définit comme étant la maîtrise de la santé et de la sécurité du consommateur par :

- l'absence des contaminants naturels ou exogènes ;

- l'absence de pathogènes ;
- l'absence d'additifs à risque toxique (**Bariller, 1997**).

### **1.3. Les composantes de la qualité**

La qualité de tous produits destinés à l'homme, est l'aptitude à satisfaire ses besoins. Ces dernières varient et sont issues de différentes considérations (goût, santé, service, etc.) et donc la qualité ne peut pas être prise comme une seule unité, elle peut contenir différentes composantes chacune répondant à une certaine exigence du consommateur. Les quatre composantes essentielles sont (**Vierling, 1998**)

- La qualité sensorielle ou organoleptique et psychosensorielle ;
- La qualité nutritionnelle ;
- La qualité hygiénique ;
- La qualité marchande.

### **1.4. La maîtrise de la qualité**

Elle concerne les techniques et activités à caractère opérationnel utilisées en vue de répondre aux exigences relatives à la qualité (**ISO 8402**). Outre les aspects réglementaires, dont le respect est impératif en vue de garantir les prescriptions fondamentales en matière notamment de santé, sécurité, loyauté, des transactions ..., la maîtrise de la qualité consiste principalement en la mise en place de contrôles et d'autocontrôles en cours de fabrication pour vérifier la bonne correspondance du produit ou du procédé de fabrication aux exigences spécifiées telles que normes, cahier des charges ou réglementations (**Flaconnet et al, 1994**).

### **1.5. L'assurance qualité**

A la divergence du contrôle qualité qui est un simple constat de conformité ou de non-conformité fait au cours d'une inspection, l'assurance qualité est « un ensemble d'actions préétablies et systématiques permettant de s'assurer qu'un produit ou qu'un service satisfera aux exigences exprimées » (**ISO 8402**). C'est donc une méthodologie évolutive dont l'application est vérifiée au cours d'audits, en quelques mots mettre un site de production sous Assurance Qualité c'est :

Ecrire ou décrire les actions qui doivent être faites ;

Faire les actions qu'on a écrit devoir faire ;

Vérifier que l'on a bien fait les actions que l'on a écrit devoir faire, et enfin conserver des traces écrites des actions faites et des contrôles de ces actions (**Flaconnet et al, 1994**).

### **1.6. Système qualité**

C'est l'ensemble de l'organisation, des procédures, des processus et des moyens nécessaires pour la mise en œuvre du système de management de la qualité. Il convient que le système qualité ne soit plus étendu qu'il n'est besoin pour atteindre les objectifs relatifs à la qualité. Le système qualité d'un organisme est conçu essentiellement pour satisfaire les besoins internes de management de l'organisme. Il va au-delà des exigences d'un client particulier qui n'évalue que la partie du système qualité qui le concerne (**Gillis, 2006**).

### **1.7. Management qualité**

Toute entreprise, quelle que soit son activité, doit aujourd'hui répondre et s'adapter au contexte économique dans lequel elle évolue. Certes, elle doit répondre aux prescriptions réglementaires, mais elle ne peut ignorer les exigences de ses partenaires économiques pour autant. Dans ce contexte, il conviendra, pour un exploitant du secteur alimentaire, de gagner et de garder la confiance de ses clients, tout en améliorant sa rentabilité. La réalisation de ces objectifs dépasse largement le seul stade de la fabrication proprement dite d'un produit : ces performances ne peuvent être atteintes que par la mise en œuvre d'une organisation et d'une gestion performante de l'ensemble des activités internes de l'entreprise, ou ce qu'il est convenu d'appeler aujourd'hui « un système de management de la qualité » (**LEVREY, 2002**).

## **2. Définition et généralité sur le système HACCP**

### **2.1. L'harmonisation de système HACCP à l'échelle internationale**

Le système d'analyse des risques points critiques pour leur maîtrise (HACCP), identifie des dangers spécifiques et détermine les mesures préventives à adopter en vue les maîtriser, et ceci est dans le but de l'innocuité des aliments. Le système HACCP est un instrument destiné à évaluer les dangers et établir une méthode de contrôle axée sur des mesures préventives au lieu de faire appel essentiellement aux procédures de contrôles à posteriori de produit fini.

Le système HACCP peut être utilisé tout au long de la chaîne alimentaire, de la production au consommateur finale, outre le renforcement de l'innocuité des aliments, les avantages comprennent une meilleure utilisation des ressources et une solution plus opportune aux problèmes qui se posent. De plus l'application de système peut aider les autorités responsables de la réglementation dans leur tâche d'inspections et favoriser le commerce international en renforçant la confiance à l'égard de l'innocuité des aliments.

Pour être appliqué avec succès le HACCP requiert l'engagement sans réserve et la participation pleine et entière des gestionnaires et l'ensemble de personnel.

L'application de ce système doit également être entreprise dans un esprit d'équipe. L'équipe devrait être constituée des personnes ayant la compétence requise, telles que les agronomes en technologie alimentaire, selon les besoins de l'équipe particulière. L'application de système HACCP est compatible avec la mise en œuvre du système de gestion et de la qualité tels que ceux mentionnés dans les normes de la série ISO 9000. Le système HACCP est le système approprié pour assurer l'innocuité des aliments à l'intérieur de ce système. (*Codex alimentarius, 1993*)

## **2.2. Présentation de la méthode HACCP**

Le mot HACCP est une abréviation en anglais de Hazard Analysis Critical Control Point se traduisant en français par « Analyse des dangers – Points critiques pour leur maîtrise » (*Quittet et al.,1999*).

Lorsqu'il est mis en place, le système HACCP permet à l'entreprise de garantir la sécurité des aliments fabriqués. Son principe consiste à identifier et évaluer les dangers associés aux différents stades du processus de production d'une denrée alimentaire, à définir et à mettre en œuvre les moyens nécessaires à leur maîtrise (*Vierling, 1998*).

## **2.3. Le concept HACCP**

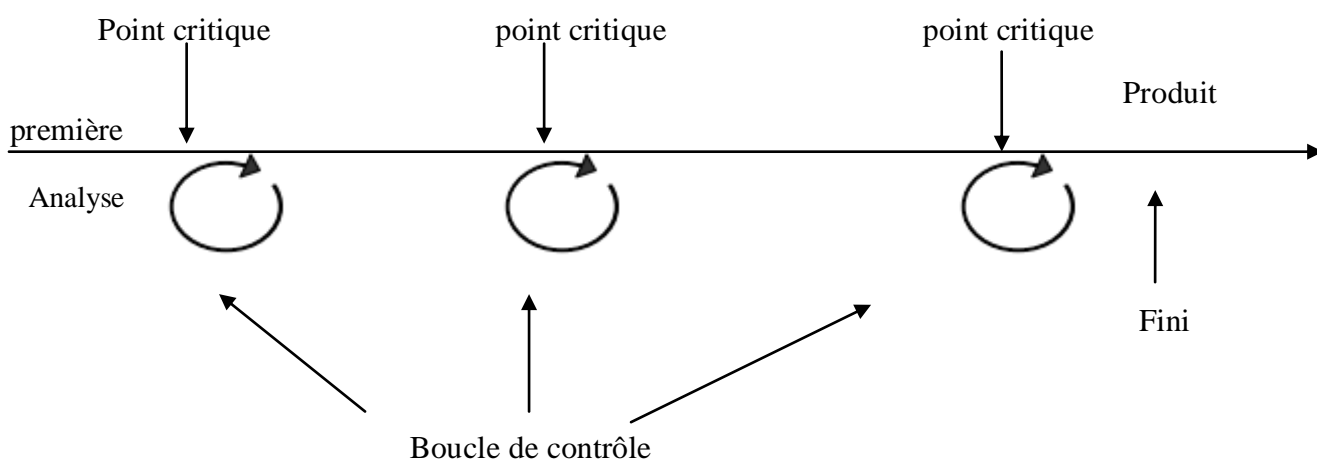
Les différents contrôles (chimiques, physiques ou microbiologiques) qui sont effectués seulement sur les produits finis, ne peuvent pas fournir l'assurance qualité souhaitée. Les essais en cours de fabrication, à des points bien définis et bien choisis peuvent être conçus pour que l'assurance qualité augmente (*Amgar, 1992*).

Le système HACCP en lui-même est un système simple de maîtrise basé sur la prévention des dangers (*Rige et al.2004*). Il transfère l'intérêt des essais ou tests sur les produits finis vers l'amont, c'est-à-dire les matières premières et la maîtrise du procédé.

L'application du système HACCP n'est pas seulement un outil référentiel mais c'est l'intégration de bonnes conditions d'hygiène pour atteindre la qualité. Le système HACCP est une approche systématique et rationnelle de la maîtrise : des dangers microbiologiques, physiques et chimiques dans les aliments (**Amgar, 1996**).

La mise en place d'une démarche HACCP est cohérente avec toute démarche de maîtrise globale de la qualité au travers du référentiel des normes ISO. En effet, Les normes **ISO 9000** clarifient toutes les étapes du fonctionnement de l'entreprise ainsi que la réalisation des contrôles et des essais et la maîtrise des équipements nécessaire à cet effet ; elles sont des référentiels pour élaborer les exigences et les objectifs à mettre en œuvre afin d'assurer la qualité. Ces normes constituent la base sur laquelle repose la certification des systèmes qualités. Elles créent dans l'entreprise un environnement favorable à l'organisation permanente d'une démarche HACCP (**Vierling, 1998**).

Le recours à une approche fondée sur les principes de ce système permettra ainsi d'anticiper ou de prévenir des problèmes avant qu'ils surviennent (Figure III)



**Figure 3.** Approche récapitulative des principes du système HACCP

#### 2.4. Historique

Le système HACCP existe depuis assez longtemps dans l'industrie agro-alimentaire (année60), dont le concept originale a été établi par la société Pillsbury (**Mortimore et Wallace, 1996**) avec la NASA et les laboratoires de l'armée américaine lors des programmes aéronautiques. Il consiste à l'analyse de mode de défaillance et leurs dangers et leur criticités(AMDEC) en prospérité des procédés de fabrications (**Mortimore et Wallace, 1996**). Passant par une phase de transition, le système HACCP a subit une mise à jour pour devenir aujourd'hui l'outil de référentiel en agroalimentaire en particulier lorsqu'il s'agit de la sécurité des produits alimentaires (**Muhlemann et Aebischer, 2007**).

## 2.5. Objectif du système HACCP

L'objectif essentiel du système HACCP est de promouvoir le choix raisonné des moyens adaptés à la prévention des dangers identifiés, la définition des modalités optimales de leurs utilisation et la vérification de leur efficacité sans préjugé, à priori à la nature de ces moyens :

- accroître l'efficacité des processus en améliorant à tous les niveaux de la chaîne : traçabilité, transformation, distribution, risques associés, mesures correctives.
- Mettre à la disposition des opérateurs des méthodologies permettant l'accès en temps réel et en tout à l'information ainsi que une aide à la décision.
- Accroître le professionnalisme des différents intervenants en améliorant leurs compétences (par formation et information) la cohérence et la coordination de leurs actions ainsi que leurs accès à l'information ;
- L'HACCP doit permettre de prendre en compte toute évolution de marché ( produit nouveau) de la technologie (procédés innovants) ou des connaissances scientifiques (nouveaux germes pathogènes)

Etre capable de planifier une démarche HACCP, et de mettre en œuvre une e à

Ces organisations conformes à ces principes et à la norme ISO 22000 (Cole, 2004).

## 2.6 .Etudes critique du système HACCP

### 2.6.1 .Les avantages du HACCP

Même si l'adoption du système HACCP à l'échelle mondiale est principalement attribuable à la protection accrue de la salubrité des aliments offerte aux consommateurs, la mise en œuvre d'un système HACCP efficace peut procurer d'autres avantages pour l'industrie alimentaire.

#### **a. Intégration officielle des principes de salubrité des aliments au processus de production**

Il est impossible d'obtenir la reconnaissance HACCP sans que la haute direction s'engage fermement à appuyer officiellement les mesures de contrôle de la salubrité des aliments tout au long du processus de production. La mise en œuvre et le maintien de telles mesures jouent un rôle fondamental pour ce qui est de sensibiliser les gestionnaires et le

personnel de la production de première ligne à la présence et à l'importance de procédures particulières en matière de salubrité des aliments dans leur processus. (A.C.I.A, 2014)

#### **b. Responsabilisation accrue des employés envers la production d'aliments salubres**

En signe de cet engagement, il incombe à la haute direction de répandre l'idée dans l'établissement que la responsabilité de la salubrité des aliments revient à tous et à chacun. Grâce à l'élaboration et à la mise en œuvre d'un système HACCP, les employés connaissent davantage la salubrité des aliments et le rôle qu'ils jouent pour contribuer à celle-ci. Ces connaissances supplémentaires entraîne une responsabilisation accrue et suscite une fierté à l'égard de la production d'un produit alimentaire salubre. (A.C.I.A, 2014)

#### **c. Confiance accrue des acheteurs et des consommateurs**

L'établissement qui a mis en œuvre un système HACCP donne davantage confiance aux acheteurs et aux consommateurs à l'effet qu'il produit un produit alimentaire salubre. L'établissement peut démontrer, à l'aide de documents et de dossiers, qu'il exerce un contrôle sur la salubrité des aliments. (A.C.I.A, 2014)

#### **d. Maintien ou accroissement de l'accès aux marchés**

Les forces du marché continuent d'être les éléments moteurs de la mise en œuvre du système HACCP dans l'ensemble de l'industrie alimentaire. Dans nombre de cas, les demandes des acheteurs et les gouvernements étrangers exigent la mise en œuvre d'un système HACCP pour maintenir la part de marché et/ou pour accéder à des marchés précédemment inaccessibles. Étant donné que les systèmes HACCP sont reconnus à l'échelle mondiale, le PASA aide l'industrie canadienne à conserver et à élargir ses marchés internationaux. (A.C.I.A, 2014)

#### **e. Réduction des pertes**

La nature préventive d'un système HACCP permet à un établissement de limiter ses coûts en réduisant au minimum la quantité de produits qui doivent faire l'objet d'un rejet ou d'un rappel ainsi qu'en concentrant les ressources sur les aspects jugés comme essentiels dans la fabrication d'un produit alimentaire salubre. En raison de la surveillance régulière inhérente à un système HACCP, les établissements sont plus tôt au fait des problèmes et les coûts des pertes sont réduits. (A.C.I.A, 2014)

### **2.6.2 .les Inconvénients du système HACCP**

- a.** Ne garantit pas le zéro défaut.

- b. Nécessite des connaissances techniques et scientifiques n'existent pas toujours en interne et non recherchés ailleurs (organisme spécialisés).
- c. Tous les dangers ne sont pas pris en compte du fait de travail important à réaliser pendant l'étude.
- d. Les causes liées à l'organisation, au management et au comportement sont rarement analysées (**Brayan, 1988**).

## 2.7. Mise en œuvre pratique

La mise en œuvre pratique du système HACCP comprend une multitude d'affinités pour mettre en démarche l'assurance qualité et améliorer les agencements existants, il agit sur :

- la politique qualité.
- L'amélioration d'un produit (ou d'un procédé) nouveau.
- La maîtrise des intrants.
- La maîtrise des productions.
- L'organisation et la maîtrise des contrôles, essais, examens.
- La maîtrise des produits non conforme et des actions correctives.
- La maîtrise de la documentation.

Cette méthode peut être adoptée et appliquée à une grande série de dangers, se référant aux divers aspects de la qualité, santé, sécurité, satisfaction, selon la nature on peut compter :

- **Dangers microbiologiques :**
  - Contamination, survie, développement de microorganismes,
  - Pathogène ou responsable d'altération,
  - Présence des toxines microbiennes.
  - Bactéries à formes sporulées.
- **Dangers chimiques**
  - polluants (des eaux ; des matières premières, liées aux conditionnements et aux traitements effectués)
  - résidus ((organiques, chimiques...)).
- **Dangers physiques**
  - Corps étrangers, des bris...
- **Défauts fonctionnels**
  - Défaut d'aspect

- Défaut de texture
- Défaut de conditionnement
- Mauvaise manutention (risque des cassures et des déchirures).

### **2.8 Réalisation d'une étude HACCP (plan HACCP)**

C'est un document rassuré par l'équipe HACCP dont les deux parties essentielles sont :

- le diagramme de fabrication
- le tableau de maîtrise HACCP

Le diagramme de fabrication est une séquence, étape par étape, les étapes de fabrication. Il comprend tous les détails de toutes les procédures des traitements, des ingrédients et suit le process jusqu'au consommateur.

Le tableau de maîtrise HACCP comprend toute les tapes ou les stades de process où il y a des CCPs. Il contient des détails des dangers et les mesures préventives associés à chaque CCPs ainsi que les critères utilisés pour leurs maîtrise et responsabilités.

A travers les différentes composantes de ce plan HACCP (ex : description du produit, détails d'enregistrement, des procédures de vérification). Elles doivent être réellement nécessaires car le plan met l'emphase sur la sécurité alimentaire.

Une fois le plan est réalisé, il doit être vérifié. L'aide de l'expert externe est nécessaire pour un premier plan. Après vérification le plan sera validé pour être mise en application. **(Henroid et al, 2004**

### **2.9. La dialectique capitale du système HACCP**

Le HACCP est mise en œuvre d'une manière caractéristique à un assemblage produit-procédé, et vise principalement à

- Evaluer la capacité d'un système technique de production à répondre aux exigences relatives à la qualité microbiologique et la sécurité des produits.
- Valider ou identifier les besoin de l'amélioration

Mettre en place des dispositions adaptées de l'assurance de la qualité microbiologiques et de la sécurité. (Youn et al.2002).

### 3. Les principes de la démarche HACCP

Pour mener à bien le HACCP .sept principes fondamentaux éventuels (CFDRA, 1992), aboutissent à l'établissement, la mise en œuvre, et l'apport d'un plan HACCP approprié à l'opération en cours d'étude.

**Principe01** : Analyse des dangers (étape 6).

**Principe02** : Détermination des points critiques pour la maîtrise des CCP.

**Principe03** : Fixation des limites critiques.

**Principe04** : Mise en place d'un système de surveillance des CCP.

**Principe05** : Détermination des mesures correctives.

**Principe06** : Mise en place des procédures de vérification du HACCP

**Principe 07** : Mise en place d'un système de documents et enregistrements.

(EL ATYQY, 2005)

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 sept principes :

**Principe 1** : Procéder à une analyse des risques Identifier les risques potentiels associés à chaque étape de la purification, évaluer la probabilité que ces risques se concrétisent et identifier les mesures permettant de les contrôler ;

**Principe 2** : Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP) Définir les points, les procédures ou les étapes opérationnelles du processus qui peuvent faire l'objet d'une intervention afin d'éliminer les risques ou bien de réduire à un niveau acceptable la probabilité de leur occurrence ;

**Principe 3** : Fixer le ou les seuil(s) critique(s) Établir des seuils critiques permettant de garantir que les CCP sont maîtrisés ;

**Principe 4 :** Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP grâce à des analyses ou des observations programmées ;

**Principe 5 :** Déterminer une ou des mesure(s) corrective(s) Déterminer quelles sont les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé;

**Principe 6 :** Appliquer des procédures de vérification Appliquer des procédures de vérification qui comprennent des analyses et des procédures supplémentaires afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement;

**Principe 7 :** Etablir des registres et les conserver Constituer un dossier dans lequel figureront toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application.

#### **4 .les étapes du système HACCP**

##### **Etape 1 : Construire l'équipe HACCP**

Il s'agit de réunir une équipe pluridisciplinaire, de participants dont le choix est fait en se basant sur quelques critères fondamentaux ; l'expérience au sein de l'entreprise, des produits y compris des procédés utilisés, l'équipe doit être collective et non hiérarchique, elle comprend généralement : Le directeur de l'usine, le responsable de la production, le responsable de maintenance et de l'entretien, le responsable de la qualité, le responsable de laboratoire de microbiologie et/ou de physicochimie et tous les spécialistes d'un domaine particulier de compétence pour éclaircir l'avancée de l'équipe. Au sein de l'équipe, nous devons retrouver l'ensemble des compétences suivantes : Connaître les principes du système HACCP, savoir construire un diagramme de fabrication, comprendre les types de dangers qui peuvent apparaître et les méthodes de prévention possible, connaître les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication, savoir identifier les CCP, savoir communiquer, auditer, former et informer, savoir les bases en statistique et connaître les techniques de résolution de problèmes.

Le travail en équipe permet de progresser plus rapidement et plus efficacement. Une fois que l'équipe est réunie, le champ d'application du plan HACCP doit être défini.

##### **Etape 2. Description complète du produit**

Il faut définir tous les paramètres pour l'obtention du produit fini : matières premières, ingrédients, formulation et composition du produit : volume, forme, structure, texture,

caractéristiques physicochimiques (pH, Aw, conservateurs) et températures de stockage, de cuisson et de distribution ainsi que l'emballage. (JEANTET et al, 2006), pour savoir s'il présente des dangers qu'ils soient sur le produit (altération, dégradation organoleptique..) ou bien sur le consommateur.

### **Etape 3. Identification de l'utilisation attendue du produit**

Identifier précisément l'utilisation prévue du produit et de ses utilisateurs, formaliser les conditions de stockages, de distribution, d'utilisation du produit par le consommateur et on établit les dates limite de consommation.

### **Etape 4. Construction d'un diagramme de fabrication**

Description des conditions de fabrication, c'est l'étape d'audit des procédés, on divise le processus de fabrication en ses étapes élémentaires. Durabilité, déviation prévisible, modalité d'utilisation stockage, instruction d'utilisation, groupe de consommateur.

### **Etape 5. Validation sur site du diagramme de fabrication**

C'est une confirmation qui doit être mise en place sur la chaîne de fabrication. En effet, l'équipe HACCP évalue les données dont elle dispose sur le plan réel du terrain. Ces contrôles qui touchent la totalité des étapes de la fabrication, depuis la réception des matières premières jusqu'à l'étape de distribution, se font aux heures de fonctionnement de l'atelier en vue de s'assurer que le diagramme et les informations complémentaires recueillies sont complets et valide.

### **Etape 6. Analyse des dangers**

Cette étape consiste à identifier et évaluer les dangers significatifs pour un couple produit –procédé, à identifier les facteurs causantes et en dernier lieu l'identification des mesures de maîtrise. Sous le terme danger, il faut considérer les agents pathogènes de nature biologique, chimique ou physique susceptibles de représenter un danger potentiel à l'égard de la santé publique, pour l'utilisateur ou le consommateur final.

On doit identifier tous les dangers potentiels à chacune de ces étapes et décrire les mesures préventives qui s'y rattachent.

#### **❖ L'identification des dangers**

D'après le CAC, Rev. 3 (1997), la maîtrise de la sécurité alimentaire englobe :

## ❖ Les dangers biologiques

Tableau. V: les différents dangers biologiques

BACTERIES SPORULANTES	VIRUS
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Clostridium botulinum</i></li> <li>➤ <i>Clostridium perfringens</i></li> <li>➤ <i>Bacillus cereus</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Virus de l'hépatite A et E</i></li> <li>➤ <i>Groupe des virus norwalk</i></li> <li>➤ <i>Rotavirus</i></li> </ul>
BACTERIES ASPORULANTES	PROTOZOAIRES ET PARASITES
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Brucella abortis</i></li> <li>➤ <i>Brucella suis</i></li> <li>➤ <i>Campylobacter spp</i></li> <li>➤ <i>Escherichia coli entéropathogène (E.coli0157, H7, EHEC, ETEC, EPEC)</i></li> <li>➤ <i>Listeria monocytogenes</i></li> <li>➤ <i>Salmonella spp. (S.typhimurium, S enteridis)</i></li> <li>➤ <i>Shigella(S.dysenteriae)</i></li> <li>➤ <i>Staphylococcus aureus</i></li> <li>➤ <i>Staphylococcus pyogenes</i></li> <li>➤ <i>Vibrio cholerae vibrio parahaemolyticus</i></li> <li>➤ <i>Vibrio vulnificus</i></li> <li>➤ <i>Yersinia enterocolitica</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Cryptosporidium parvum</i></li> <li>➤ <i>Diphyllobotrium latum</i></li> <li>➤ <i>Entamoeba histolytica</i></li> <li>➤ <i>Giardia lamblia</i></li> <li>➤ <i>Ascaris lumbricoides</i></li> <li>➤ <i>Taenia solium</i></li> <li>➤ <i>Taenia saginata.</i></li> <li>➤ <i>Trichinella spiralis</i></li> </ul>

➤ **Dangers biologiques**

Les dangers biologiques d'origine alimentaire incluent des micro-organismes tels que certaines bactéries, virus, moisissures et parasites. Ces organismes sont souvent associés aux humains et produits crus entrant dans la chaîne de fabrication alimentaire. Plusieurs font partie de la flore naturelle de l'environnement où les aliments sont cultivés. La plupart sont détruits ou inactivés par la cuisson, et leur nombre peut être maintenu à un niveau bas par la maîtrise des conditions de manipulation et de stockage du produit (hygiène, température et durée).

La majorité des toxi-infections alimentaires reportées sont causées par des bactéries pathogènes. Certains aliments crus peuvent en contenir naturellement. De mauvaises conditions de manutention et de stockage contribuent à leur prolifération dans les aliments. S'ils ne sont pas bien manipulés et stockés, les aliments cuits constituent souvent un milieu de culture fertile pour la croissance de ces germes indésirables. Les virus peuvent être d'origine

alimentaire, provenir de l'eau ou être transmis aux aliments par des humains, des animaux ou autres contacts. Contrairement aux bactéries, les virus sont incapables de se reproduire en dehors d'une cellule vivante. De ce fait, ils ne peuvent pas se multiplier dans les aliments, mais seulement être véhiculés par ceux-ci.

Les parasites ont souvent comme hôtes spécifiques les animaux ; mais ils peuvent inclure les humains pendant leur cycle de vie.

Les infections parasitaires sont généralement associées à la consommation de produits carnés insuffisamment cuits ou d'aliments prêts à être consommés. Une congélation efficace peut débarrasser les aliments destinés à être consommés crus, marinés ou partiellement cuits de leurs parasites.

Les champignons comprennent les moisissures et les levures. Ils peuvent être bénéfiques, comme dans la production de certains aliments (fromage). Mais certains produisent des substances toxiques, appelées mycotoxines, qui sont dangereuses aussi bien pour les humains que pour les animaux

#### ➤ **Les dangers chimiques**

Les contaminants chimiques peuvent exister naturellement dans les aliments ou y être ajoutés pendant leur traitement. À dose élevée, des produits chimiques nocifs ont été associés à des intoxications alimentaires aiguës et, à faible dose et répétitive, peuvent être responsables de maladies chroniques.

Tableau. VI : Exemple des dangers chimiques (CAC, 1997)

Composés chimiques naturels	Contaminants chimiques industriels
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Allergènes</li> <li>➤ Mycotoxines</li> <li>➤ Polychlorobiphényle (PCB)</li> <li>➤ Scombrottoxines (histamine)</li> <li>➤ Ciguatoxine</li> <li>➤ Toxines de champignons</li> <li>➤ Toxines de coquillages :</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- À syndrome paralytique (PSP)</li> <li>- À syndrome diarrhéique (DSP)</li> <li>- À syndrome neurologique (NSP)</li> <li>- À syndrome amnésique (ASP)</li> <li>- Alcaloïdes pyrrolizidine</li> <li>- Phytohémagglutinines</li> </ul>	<p data-bbox="823 365 1278 398">Polychlorures de biphényles (BCP)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produits d'agriculture Pesticides</li> <li>• Fertilisants</li> <li>• Antibiotiques</li> <li>• Hormones de croissances</li> <li>• Composés et éléments toxiques</li> <li>• Plomb</li> <li>• Zinc</li> <li>• Cadmium</li> <li>• Mercure</li> <li>• Arsenic</li> <li>• Cyanures</li> <li>• Additifs alimentaires vitamines et minéraux contaminants</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lubrifiants</li> <li>• Agents de nettoyage</li> <li>• Agents de désinfection</li> <li>• Agents de protection</li> <li>• Peintures</li> <li>• Réfrigérants</li> <li>• Agents de traitements de l'eau et chaudière</li> <li>• Raticides / insecticides</li> </ul>

## ➤ Dangers physiques :

Tableau VII. Exemple De Dangers Physiques

EXEMPLES DE DANGERS PHYSIQUES		
Matériau	Danger potentiel	Sources
Verre	Coupures, saignement - peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Bouteilles, ampoules à néon, ustensiles, couvre-outils, etc.
Bois	Coupures, infection, étouffement - peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Champs, palettes, caisses en bois, bâtiments
Pierres	Étouffement, dents cassées	Champs, bâtiments
Métaux	Coupures, infection - peut nécessiter une opération pour les trouver et les extraire	Équipement, champs, fils de fer, employés
Isolants	Étouffement - effet à long terme s'il s'agit d'amiante	Matériaux des bâtiments
Os	Étouffement	Mauvais traitement
Plastique	Étouffement, coupures, infection - peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Emballage, palettes, équipement

## ❖ L'évaluation des risques

Dans un second temps, il faut procéder à l'évaluation des dangers consiste à apprécier qualitativement, ou de préférence quantitativement, pour chaque danger et pour chaque condition identifiés (présence, contamination, multiplication ou survie pour les dangers microbiologiques). (Ir Benoit Horion, 2005)

L'évaluation des dangers se fait selon 3 caractères qui sont : la gravité(G), la fréquence(F) et la détectabilité(D) dont le produit des 3 caractères donne la criticité(C).

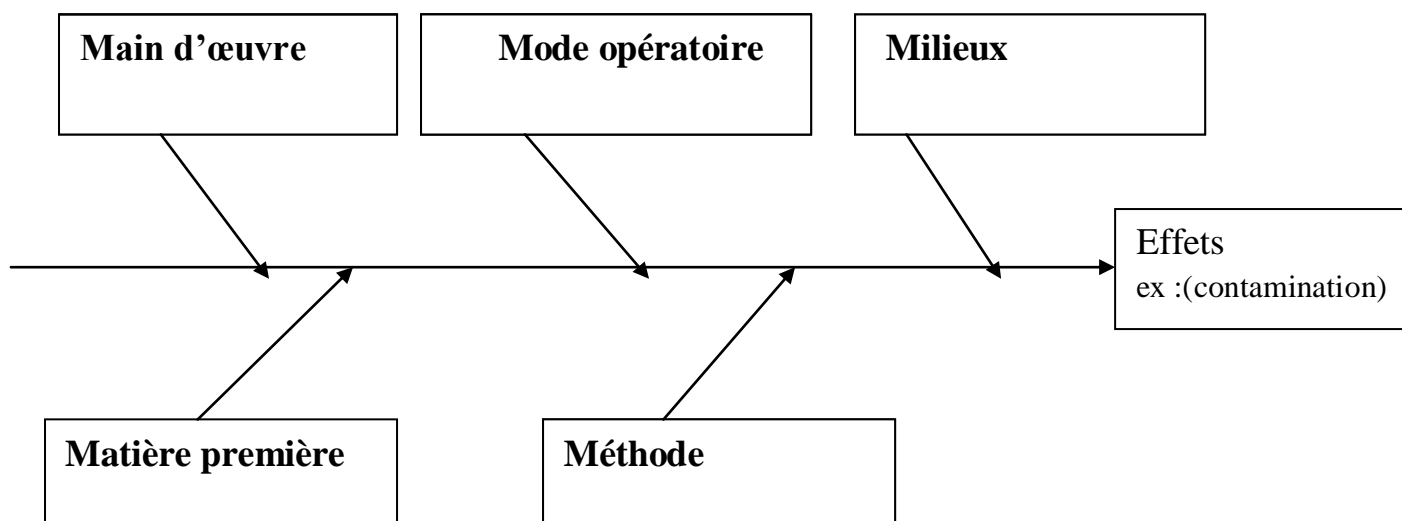
Le risque est le produit de la gravité et de la fréquence : Le risque = G\*F

G : Sévérité des conséquences pour le consommateur.

F : La probabilité et le nombre d'apparition de danger.

D : La détectabilité ou la non -détectabilité du danger c.-à-d. lors la présence d'un danger pouvons-nous le détecter ou non ?

L'analyse des causes des dangers fait également partie de l'analyse des dangers. Là aussi, une systématique appropriée doit être suivie. Concrètement, il est recommandé de déterminer les causes en utilisant la méthode des « 5M » (Mains d'œuvre, Mode opératoire, Matériel, Matière première et Milieu), et une représentation figurée (diagramme causes effets) puis d'identifier les conditions d'apparition des dangers (présence, contamination, multiplication ou survie) (Chauvel, 1994).



**Figure 4.** Le diagramme d'Ishikawa (cause effets) (Chauvel, 1994)

Dans le diagramme ci-dessus, on doit montrer et éclaircir les causes et les mettre en relation de cause à effet pour constituer un système. C'est une présentation graphique simple.

elle identifie en terme pratique le problème, c'est-à-dire l'effet ou le défaut constaté, et l'ensemble des causes potentielles détectées par les participants (Chauvel, 1994)

#### ❖ Identification des mesures préventives

Les mesures de maîtrise (ou mesures préventives) correspondent aux activités, actions, moyens ou techniques qui peuvent être utilisés pour prévenir chaque danger et/ou condition identifiés, l'éliminer ou seulement en réduire l'impact (gravité, fréquence, probabilité d'apparition) à un niveau acceptable. L'équipe HACCP doit en dresser la liste en sachant que plus d'une mesure préventive peuvent maîtriser un danger donné et que plusieurs dangers peuvent être maîtrisés par une même mesure préventive. (Ir Benoit Horion, 2005).

**Etape 07. Détermination des points critiques pour la maîtrise**

Les points critiques pour la maîtrise correspondent à une matière, un lieu, une étape opérationnelle, une procédure dont la maîtrise est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger ou pour le réduire à un niveau acceptable. Autrement dit, un CCP est un point dont la perte de maîtrise entraîne un risque inacceptable pour le consommateur. Un point ne peut être qualifié CCP que s'il remplit les trois critères suivants :

-Possibilité de mise en place d'une mesure de maîtrise spécifique qui permettra d'éliminer le danger ou de le réduire à un niveau acceptable.

-L'application de cette mesure de maîtrise doit être mesurable ou observable idéalement en continu ou tout du moins en temps réel : il est donc possible de mesurer un critère dont la valeur est directement liée à la probabilité de maîtriser un danger identifié.

Un CCP doit permettre la maîtrise d'un danger, si tel n'est pas le cas, ce n'est pas un CCP (**Bariller, 1997**).

Pour la détermination des CCP dans un système HACCP on peut utiliser un arbre de décision tel que celui inclus dans le système d'analyse des dangers-points critiques pour leur maîtrise et directives concernant son application élaboré par le CODEX ALIMENTARIUS(1997). L'arbre de décision est constitué de quatre questions successives qu'il faut les poser à chaque étape de production et dont les réponses déterminent le CCP.

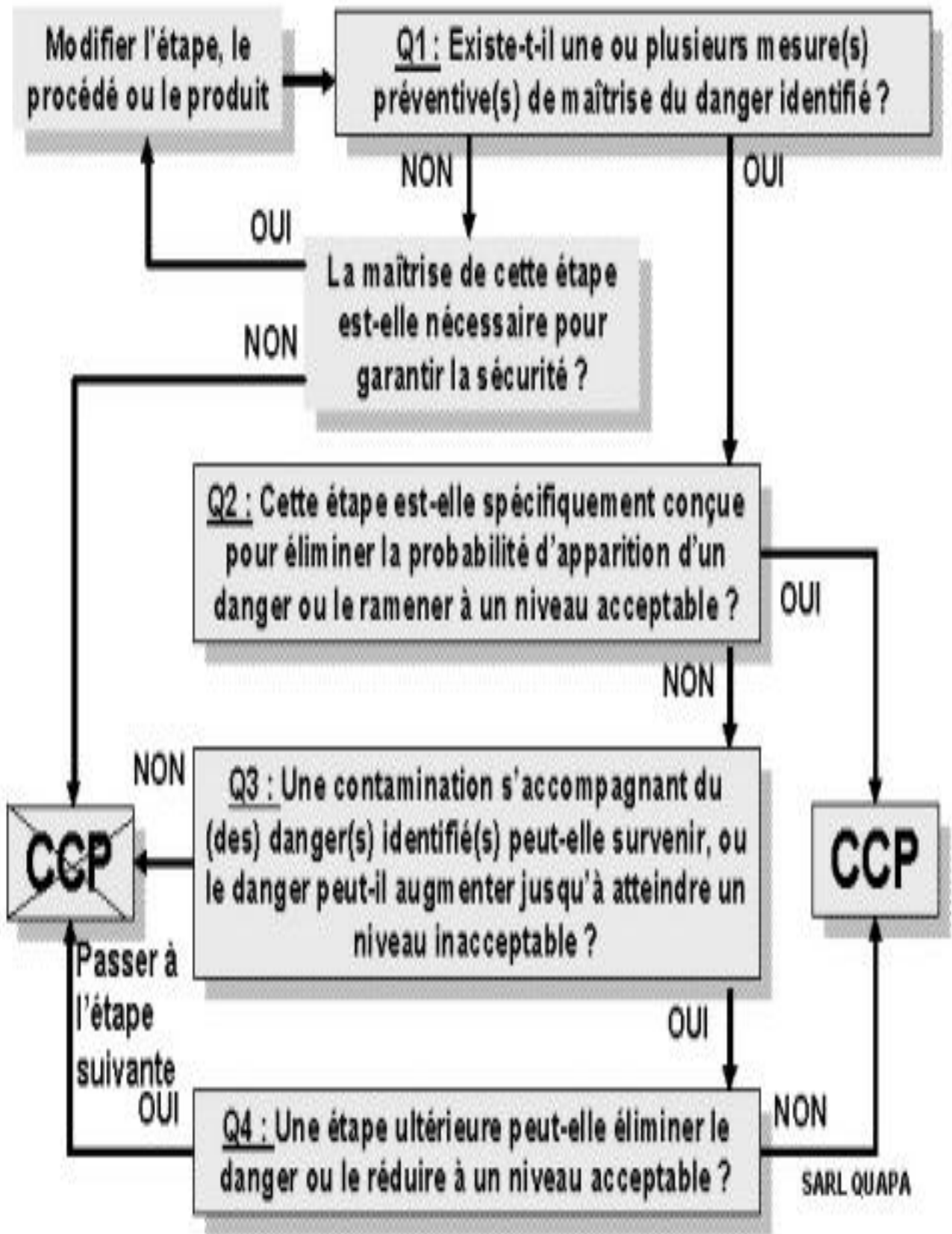


figure 5: Arbre de décision pour la détermination des ccp sur les étapes de fabrication (Codex Alimentarius 1997)

### Étape 8. L'établissement des limites critique pour chaque CCP

Dans le but de prévenir les dangers identifiés. Ça nécessite une surveillance de tout un éventuel CCP. Chaque CCP dépend des paramètres qu'il faut maîtriser ex :( température, débit, la durée, l'humidité, Ph...) et l'on décide de la limite critique à ne pas dépasser, pour garantir toute maîtrise de ces CCP.

**CCP :** C'est un point, une étape ou une procédure auquel une maîtrise peut être obtenue et où un danger relatif à la sécurité peut être évité, éliminé ou réduit à un niveau acceptable.

Cette étape correspond au 3ème principe du HACCP. A chaque CCP, des limites critiques sont établies et spécifiées. Les limites critiques correspondent aux valeurs extrêmes acceptables au regard de la sécurité du produit. Elles séparent l'acceptabilité du non acceptabilité.

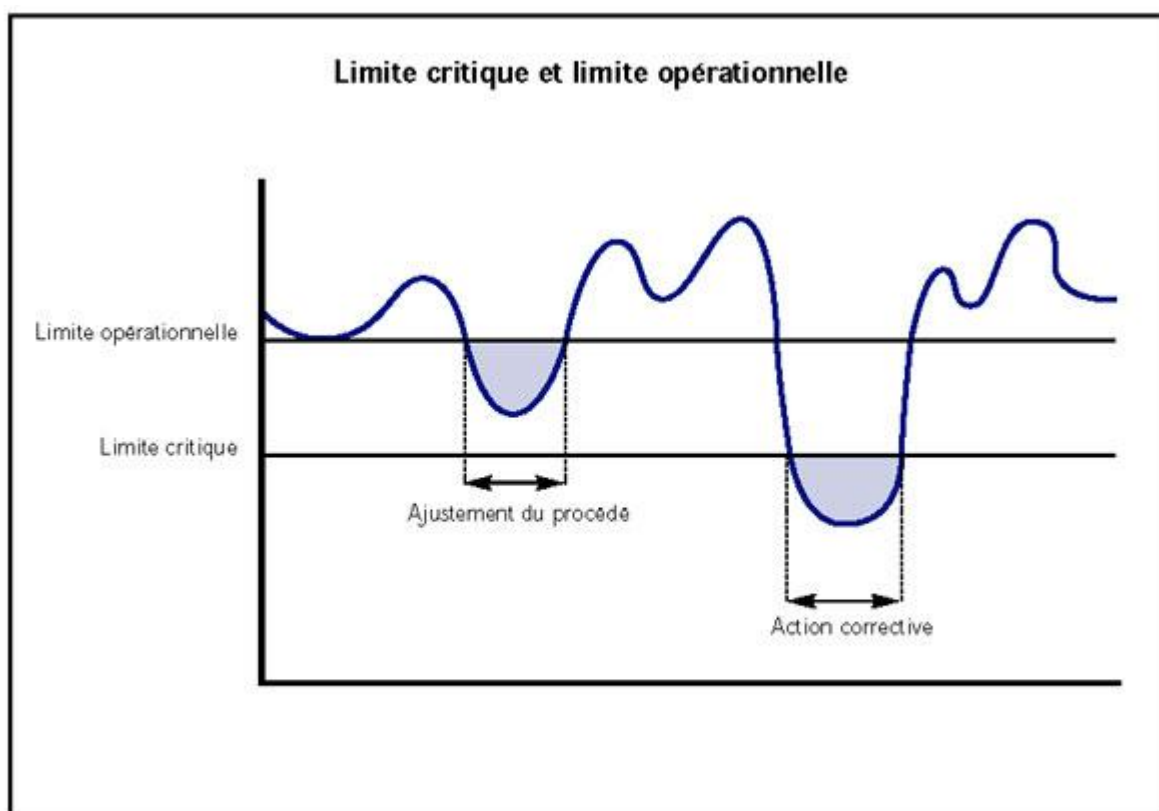


Figure 6. limites critique et limites operationnel

### Étape 9.L'établissement d'un système de surveillance des CCPs

Le *CODEX ALIMENTARIUS* définit la surveillance comme «l'acte de conduire une série programmée d'observations ou de mesures de paramètres de maîtrise afin de déterminer si un CCP est maîtrisé».

Les procédures de surveillance détermineront si les mesures préventives sont mises en place et garantiront que les seuils critiques ne sont pas dépassés. Les procédures de surveillance doivent permettre de détecter une perte de maîtrise au CCP.

Les objectifs de la surveillance sont en particulier de:

- mesurer le niveau de performance du fonctionnement du système au CCP (analyse des tendances);
- déterminer quand la performance du système se traduit par une perte de maîtrise au CCP, par ex. quand il y a un écart par rapport à un seuil critique;
- établir des registres qui reflètent le niveau de performance du fonctionnement du système au CCP de façon à respecter le plan HACCP.

Surveiller peut signifier mesurer une caractéristique du processus de purification ou du produit afin de déterminer sa conformité par rapport à un seuil critique. Cela peut aussi signifier observer si une mesure préventive à un CCP est en train d'être mise en place. Il s'agit par exemple de la vérification de la durée et de l'intensité d'un traitement UV. Comment les seuils critiques et les mesures préventives seront-ils surveillés (Comment?) Tout écart par rapport à un seuil critique devrait être détecté dans un délai aussi court que possible pour permettre une action corrective et ainsi limiter les effets négatifs sur le produit. C'est pour cette raison que les analyses microbiologiques sont rarement efficaces pour la surveillance des CCP (CAC, 2003).

### **Etape 10. L'établissement des actions correctives**

Comme la principale raison d'être de la mise en place du système HACCP est de prévenir l'apparition de problèmes, des mesures correctives devraient être mises en œuvre quand les résultats de la surveillance au CCP indiquent une perte de maîtrise. Une perte de maîtrise peut entraîner un écart par rapport au seuil critique d'un CCP. Tous les écarts doivent être maîtrisés en prenant des actions prédéterminées pour maîtriser le produit non conforme et pour corriger la cause de cette non-conformité.

La maîtrise du produit comprend l'identification correcte, le contrôle et l'élimination du produit touché. Le contrôle et l'élimination du produit touché ainsi que les actions correctrices entreprises doivent être enregistrés et classés.

L'établissement devrait disposer de procédures efficaces pour identifier, isoler (séparer), marquer clairement et maîtriser tous les produits purifiés durant la période d'écart. Des procédures en matière de mesures correctives sont nécessaires pour déterminer la cause du problème, pour prendre des mesures visant à prévenir la répétition de l'écart constaté ainsi que pour suivre et réévaluer la mesure adoptée afin de garantir son efficacité. La réévaluation de l'analyse du risque ou la modification du plan HACCP peut être nécessaire pour éliminer de futures résurgences du problème. (CAC, 2003).

Dans tous les cas, il y a lieu à formaliser le système de surveillance en établissant des procédures opérationnelles correspondantes en précisant en particulier :

- La nature et le principe du test, de la méthode ou de la technique utilisée.
- La fréquence de l'observation ou de la mesure.
- Le lieu où l'emplacement de l'exécution.
- Le matériel à utiliser.
- Le mode opératoire.
- Le plan d'échantillonnage.
- Les responsabilités d'exécution, d'interprétation des résultats.
- La circulation des informations.

### **Etape 11. L'établissement des procédures de vérification**

La vérification est l'application de méthodes, de procédures et de tests, notamment d'échantillonnages et d'analyse aléatoires ainsi que d'autres évaluations, qui s'ajoutent à la surveillance pour déterminer la conformité au plan HACCP. L'objectif des procédures de vérification est de déterminer si le système HACCP fonctionne efficacement. Une préparation minutieuse du plan HACCP ne garantit pas l'efficacité de ce dernier. Des procédures de vérification sont nécessaires pour évaluer l'efficacité du plan et pour confirmer que le système HACCP correspond bien à ce dernier. La vérification devrait être effectuée par une ou plusieurs personnes disposant de qualifications appropriées et capables de détecter des insuffisances dans le plan ou dans sa mise en œuvre.

Les activités de vérification devraient être documentées dans le plan HACCP. Des registres devraient être tenus au sujet des résultats de toutes les activités de vérification. Ils devraient contenir l'information relative aux méthodes, aux dates, aux personnes et/ou aux organisations responsables, aux résultats ou aux conclusions des enquêtes menées ainsi qu'aux actions entreprises. (CAC 2003).

Il est évident que les plans HACCP doivent se développer et s'améliorer au fur et à mesure de l'acquisition de l'expérience et de nouvelles informations. La vérification périodique permet d'améliorer le plan et de voir les faiblesses du système et d'en éliminer les mesures de maîtrise ou de contrôle inutiles ou inefficaces. Les activités de vérification incluent :

- La validation du plan HACCP ;
- Les systèmes d'audit du HACCP
- L'étalonnage de l'équipement ;
- L'échantillonnage et l'analyse ciblés.

### **Etape 12.L'établissement d'un système documentaire**

La tenue de registres est essentielle pour reconsidérer l'adéquation du plan HACCP et la fidélité du système HACCP à ce dernier. Un registre présente l'historique du processus, la surveillance de celui-ci ainsi que les éventuels écarts et les mesures correctives adoptées en conséquence au CCP identifié. Il peut être réalisé de diverses façons, par exemple sous la forme d'un tableau relatif au traitement, d'un registre écrit ou informatisé. Il est impératif de conserver des registres complets, en cours, correctement remplis et exacts. Tout manque de documentation en matière de maîtrise d'un CCP constituerait une grave entorse au plan HACCP. **(CAC 2003)**.

le cadre de la démarche HACCP, d'autre part d'apporter la preuve que leur application est à la fois effective et efficace. Il doit être à la fois pratique et précis.

Il comporte deux types de documents :

- La documentation sur le système mis en place : procédures, modes opératoires, instructions de travail se référant aux points 1 à 11 ci-dessus. Ces documents constituent le "plan HACCP". Ils sont avantageusement regroupés dans un "manuel HACCP".
- Les enregistrements (résultats, observations, rapports, relevés de décisions...) se référant aux points 1 à 11 du plan de travail **(JOUVE, 1994)**.

## 5. Articulation entre le GBPH et le HACCP

Les BPH sont la base sur laquelle repose le système HACCP, ils ont une place prépondérante dans le système et ils constituent les pré-requis sans lesquels le système n'aurait aucune efficacité dans la maîtrise de la sécurité sanitaire. Les établissements doivent s'assurer que leurs programmes préalables reflètent l'environnement de travail et les pratiques opérationnelles en cours et qu'ils sont conformes aux politiques, manuels, procédures et règlements en vigueur selon le secteur d'activités.

Les programmes préalables du système sont établis par l'entreprise concernée avant la mise en place du système HACCP. Des exigences des programmes préalables correspondent à des pratiques connus aussi sous d'autres noms : « principes généraux d'hygiène alimentaire », « bonnes pratiques d'hygiène », « bonnes pratiques de fabrication », « bonnes pratiques alimentaires », « bonnes pratiques industrielles » (**DUPUIS et al, 2002**).

Les programmes préalables ont un rôle fondamental dans la création d'un environnement sûr, qui convient à une fabrication d'aliments salubres, qui ne comportent pas de source de contamination.

On saurait trop insister sur l'importance des programmes préalables car c'est eux la mesure de la réussite du plans HACCP. De bons programmes préalables simplifient les plans HACCP et garantissent l'intégrité de ces derniers et la salubrité des produits.

Les programmes préalables, au nombre de six selon le PASA (Programme d'Amélioration de la Salubrité des Aliments) (**DUPUIS et al, 2002**), sont les locaux, le transport et l'entreposage, l'équipement, le personnel, l'assainissement et la lutte contre les parasites et enfin le retrait ou le rappel du produits.

### 5.1. Généralités sur Les bonnes pratiques d'hygiènes

#### -Que sont les « bonnes pratiques d'hygiène » ?

Les bonnes pratiques d'hygiènes concernent(BPH) concernent l'ensemble des opérations destinées à garantir l'hygiène, c'est-à-dire la sécurité et la salubrité des aliments. Les bonnes pratiques d'hygiènes comportent des opérations dont les conséquences dont les conséquences pour le produit fini ne sont pas toujours mesurables.

Le système HACCP a son application limitée à la sécurité des aliments. Il constitue un sous-ensemble des bonnes pratiques d'hygiène. Ils reposent sur le fait que les actions de maîtrise ont des effets mesurables.

Les bonnes pratiques d'hygiène (ou principes généraux d'après le Codex) donnent les bases solides qui permettent de garantir l'hygiène des aliments et doivent être, au besoin, utilisées en conjonction avec chaque code spécifique d'usage en matière d'hygiène, ainsi qu'avec le règlement et directives régissant les critères microbiologiques. Elles s'appliquent à la chaîne alimentaire depuis la production primaire jusqu'à la consommation finale, en indiquant les contrôles d'hygiène à exercer à chaque stade. (B.Olivier ,2005)



**Figure 7 :** Base du plan de maîtrise (Richer., 2009).

## 5.2. La traçabilité

La traçabilité est la possibilité de retrouver le trajet parcouru par une denrée alimentaire. Selon le principe “un pas en avant, un pas en arrière”, vous devez pouvoir identifier qui vous a livré et à qui vous avez livré. C'est important dans le cas d'un incident qui présente un danger pour la sécurité de la chaîne alimentaire. Les produits concernés peuvent être alors rapidement tracés et retirés du marché. (Jean Luc Virués, 2005).

Selon la norme **ISO 9000-(2000)**, la traçabilité est l'aptitude à retrouver l'historique, la mise en œuvre ou l'emplacement de ce qui est examiné. Dans le cas d'un produit, elle peut être liée à l'origine des matériaux et composants, l'historique de réalisation, la distribution et l'emplacement du produit après livraison.

## 6. Les programmes préalables au système HACCP

### **Le système HACCP = Programme préalable + Plan HAACP**

Les programmes préalables sont des étapes ou des procédures universelles qui sont permettent de maîtriser les conditions opérationnelles, au sein d'un établissement alimentaire. Ces programmes favorisent des conditions ambiantes propices à la production d'aliments salubres.

Ces programmes préalables tels que BPF et BPH, doivent bien fonctionner dans un système de produit, avant que le système HACCP ne soit appliqué.

Selon le *Codex Alimentarius* (2003), les professionnels doivent appliquer les pratiques d'hygiène définies dans le *Codex Alimentarius* afin de :

- fournir des aliments sans danger et propres à la consommation. -faire en sorte que les consommateurs reçoivent une information claire et facile à comprendre, par des mentions d'étiquetage et d'autres moyens appropriés ; cette information doit, en leur indiquant les méthodes correctes d'entreposage, de manutention et de préparation, leur permettre de protéger leurs aliments contre la contamination, la croissance ou la survie d'agents pathogènes d'origine alimentaire ;
- maintenir la confiance à l'égard des aliments faisant l'objet d'un commerce international.

Nous allons étudier sommairement, pour chaque point de la chaîne alimentaire, les principales règles d'hygiène recommandées par le *Codex Alimentarius*.

### **6.1. L'infrastructure du bâtiment**

L'objectif est de pouvoir maîtriser efficacement les dangers grâce à :

- une conception et une construction des locaux respectant les règles d'hygiène, un emplacement approprié,
- des installations adéquates.

Ainsi, les locaux, équipements et matériels doivent être situés, conçus et construits de manière à assurer que :

- la contamination des aliments soit minimale,

- la conception et la disposition permettent une maintenance, un nettoyage et une désinfection appropriés et qu'ils minimisent la contamination par l'air,
- les surfaces et les matériaux, en particulier ceux en contact avec l'aliment, soient non toxiques pour l'usage auquel ils sont destinés, suffisamment résistants et faciles à entretenir et à nettoyer,
- des équipements adaptés, lorsque cela est approprié, soient disponibles pour la maîtrise de la température, de l'humidité et autres,
- il y ait une protection efficace contre l'accès et l'hébergement des nuisibles.

## 6.2. Maîtrise des opérations

L'objectif est de réduire le risque qu'un aliment soit dangereux. Pour cela, des mesures de maîtrise doivent être mises en place à une étape appropriée permettant, en maîtrisant les dangers liés aux aliments, d'assurer la sécurité et la salubrité des aliments.

Ainsi, la production d'aliments sûrs et salubres pour la consommation humaine sera assurée par :

- la formulation de critères à respecter aux différentes étapes dans la chaîne alimentaire : dans la fabrication et la manutention des matières premières, la composition, le procédé de fabrication, la distribution et l'utilisation par le consommateur,
- la conception, la mise en place, le suivi et la révision de systèmes de maîtrise efficaces.

Le Codex Alimentarius (2003) précise que la maîtrise des dangers alimentaires doit être menée en utilisant des systèmes comme l'HACCP. Les opérateurs doivent :

- identifier les étapes de leurs opérations qui sont critiques pour la sécurité des aliments,
- mettre en œuvre des procédures de maîtrise efficaces à chacune de ces étapes,
- assurer le suivi des procédures de maîtrise pour assurer qu'elles restent efficaces,
- revoir les procédures de maîtrise régulièrement et lorsque les opérations sont modifiées.

Les bonnes pratiques d'hygiène du *Codex Alimentarius* encouragent donc la mise en place d'un système HACCP.

## 6.3. Maintenance et lutte contre les nuisibles

L'objectif est de faciliter la maîtrise efficace et continue des dangers des aliments, des nuisibles, et d'autres agents susceptibles de contaminer les aliments.

Pour cela, il est nécessaire d'établir un système efficace pour :

- assurer une maintenance et un nettoyage appropriés et adéquats
- lutter contre les nuisibles
- gérer les déchets
- surveiller l'efficacité des procédures de maintenance et de lutte contre les nuisibles.

#### **6.4. Hygiène personnelle**

L'objectif est de garantir que les personnes qui rentrent en contact directement ou indirectement avec les aliments ne soient pas susceptibles de contaminer ces derniers. Pour cela, il est nécessaire de maintenir un degré approprié de propreté personnelle et de se comporter et travailler de manière appropriée.

En effet, les personnes qui ne gardent pas un degré approprié d'hygiène personnelle, qui ont certaines maladies ou qui ont un comportement inapproprié, peuvent contaminer les aliments et transmettre des maladies aux consommateurs.

##### **▪ Etat de santé**

Une entreprise alimentaire est tout à fait légitimée de se définir une politique de santé qui impose un rapport médical avant l'embauche, de soumettre tout le personnel de l'entreprise à un examen régulier ou en cas de doute (**Quittet et Nelis, 1999**). Le programme concernant le personnel prévoit également des mesures visant à empêcher une personne que l'on sait atteinte d'une maladie transmissible, porteuse d'une telle maladie, ou présentant des coupures ou plaies ouvertes de travailler dans des zones de manutention des aliments (**CCA,2009**).

##### **▪ Comportement et habitudes**

Les personnes qui manipulent les aliments devraient éviter les comportements susceptibles d'entraîner une contamination des aliments par exemple : Boire, manger, fumer, et les gestes non hygiéniques (cracher, tousser, éternuer). Les articles personnels ne devraient pas être portés ou introduits dans les aires de manutention des aliments (**CCA, 2009**).

#### **6.5. Transport**

L'objectif est d'éviter que les aliments ne se contaminent ou n'arrivent à destination dans un état impropre à la consommation humaine en mettant en place des mesures de maîtrise pendant le transport même si des mesures appropriées de maîtrise de l'hygiène ont été prises

plus en amont dans la chaîne alimentaire. Des mesures doivent donc être prises, si besoin, afin de :

- Protéger les aliments des sources potentielles de contamination,
- Protéger les aliments contre les dommages susceptibles de les rendre impropres à la consommation,
- Assurer un environnement qui empêche efficacement le développement des microorganismes pathogènes ou de la flore d'altération et la production de toxines dans les aliments.

### **6.6. Information du produit et information du consommateur**

Une information insuffisante sur le produit, et/ou une connaissance inadaptée de l'hygiène générale des aliments, peuvent mener à des mauvaises manipulations des aliments dans les étapes ultérieures de la chaîne alimentaire. Ces mauvaises manipulations peuvent provoquer des maladies ou rendre les produits impropres la consommation, même si des mesures adéquates de maîtrise de l'hygiène ont été mises en place en amont dans la chaîne alimentaire.

Ainsi, les produits doivent porter les mentions appropriées pour assurer que :

- l'information adéquate et accessible est disponible pour la personne suivante dans la Chaîne alimentaire pour lui permettre de manipuler, stocker, traiter, préparer et présenter le produit sûrement et correctement ;
- le lot peut être facilement identifié et rappelé si nécessaire.

Les consommateurs doivent avoir assez de connaissance en hygiène des aliments afin qu'ils puissent :

- comprendre l'importance de l'information figurant sur le produit,
- faire des choix judicieux appropriés à leur situation individuelle,
- prévenir la contamination et la croissance ou la survie des pathogènes des aliments en les stockant, les préparant et les utilisant correctement. L'information destinée aux industriels ou aux distributeurs doit être clairement distinguée de l'information pour le consommateur, particulièrement sur les étiquettes des produits.

### **6.7. La formation**

La formation est indispensable à tout système de gestion de l'hygiène des aliments. En effet, une formation et/ou une instruction et une supervision à l'hygiène inadaptées du personnel impliqué dans les activités liées aux aliments constituent une menace potentielle pour la sécurité des aliments et leur salubrité pour la consommation.

Ainsi, les personnes qui rentrent en contact directement ou indirectement avec les aliments doivent être formées et/ou instruites à l'hygiène des aliments à un niveau correspondant aux opérations qu'ils accomplissent.

Le Codex Alimentarius définit donc longuement les bonnes pratiques d'hygiène qui doivent être respectées dans tout établissement en rapport avec des aliments. Ces bonnes pratiques d'hygiène traitent à la fois de la salubrité et de la sécurité des aliments, en tenant compte par exemple de la flore microbienne pathogène et d'altération.

Dans le Codex Alimentarius, les principes généraux d'hygiène des aliments sont suivis d'une annexe qui aborde le système HACCP et expose un guide pour son application.

### **6.8 .L'assainissement et la lutte contre les nuisibles**

L'établissement doit avoir un programme pour le nettoyage et l'assainissement des équipements et des locaux, principalement pour les zones de production, de transformation et d'entreposage des aliments. Ce programme définit les exigences applicables aux équipements et locaux à nettoyer, les produits chimiques utilisés et la concentration nécessaire, les instructions de démontage et de remontage s'il y a lieu. Il prévoit des précautions à prendre pour éviter la contamination des aliments et des surfaces alimentaires avec les résidus des produits chimiques et, lorsque cela s'applique, les activités de transformation ne commencent que lorsqu'on a l'assurance de respecter les exigences d'assainissement (**Dupuis et coll. 2002**).

### **6.9. L'eau**

L'eau utilisée à des fins de production doit être conforme aux exigences normatives en vigueur. L'eau peut représenter entre 95 et 99 % de la solution de lavage, il est important de vérifier ses qualités microbiologiques et chimiques. 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**).

## **PARTIE EXPERIMENTALE**

### **Chapitre III : Materiel et methode**

#### **1. Présentation de l'unité de production d'eau de source Grande Source d'Arafou (GSA) « Mont Djurdjura »**

L'entreprise de production d'eau de source et boissons divers a été créée en 1998 avec un effectif de 18 Employé. l'activité de l'entreprise se limitait à la production des sodas avec une production de 12000 litres/jours.l'entreprise à cette époque continue à faire des analyses physico-chimiques et bacteriologiques de la source d'eau jusqu'en 2000, avec la conformité , des résultats d'analyses. L'entreprise a réussi à avoir son agrement pour l'exploitation de l'eau de soure la meme année 2000.

Aujourd'hui la SARL GSA avec un effectif de 448 employés et avec les extensions qu'elle a connus en matière des équipements et de sa capacité de production elle a réussi à obtenir la certification ISO 9001 ce qui renforce sa position dans le marché Algerien.

#### **2 .Emplacement géographique**

L'entreprise privée *Mont Djurdjura (GSA)*, sise dans la commune de Chorfa (45 km à l'est de Bouira).La source se trouve à Arafou au bas du piémont formant versant sud du Djurdjura, dans la partie haute de la vallée de la Soummam. Dans leur écoulement naturel à travers les différentes couches géologiques et sédimentaires. L'eau "Mont Djurdjura" est la synthèse de déférentes formes de couches géologique que recèle le massif du Djurdjura.

3. organigramme de la Sarl « Mont Djurdjura »

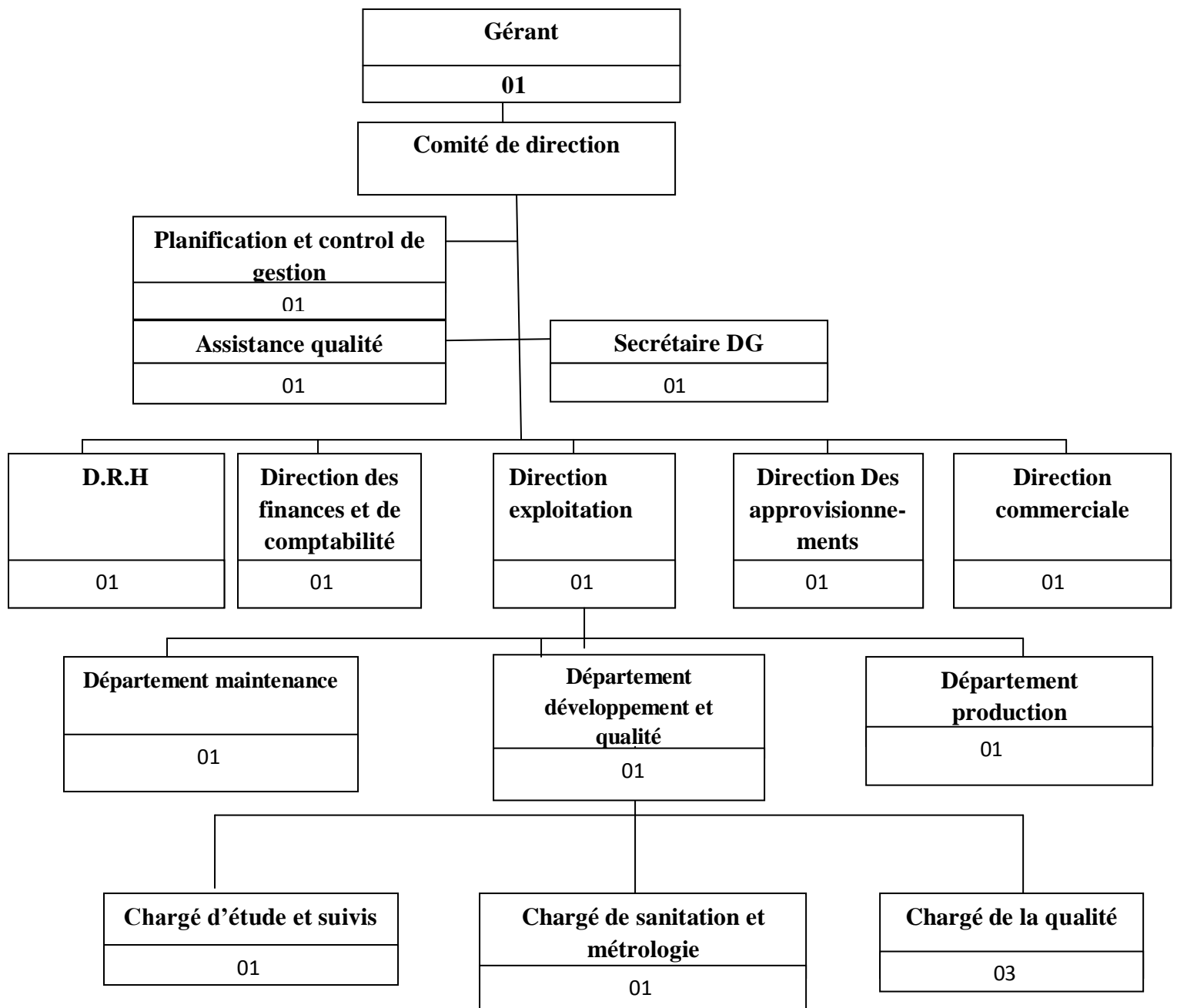


Figure 8. Organigramme de l'unité de fabrication de l'eau de source « Mont Djurdjura »

#### 4 .Objectif du Champ d'étude

Pour une détermination de champ d'étude on doit procéder aux informations :

Description de couple produit/ processus de fabrication (produit, ligne de fabrication dans un environnement donné), identification de la nature du danger : (microbiologique, biologique, chimique, et physique), et l'application des exigences spécifiques : processus, traitement, conditionnement, stockage, expédition, transport, livraison, et distribution. Il faut aussi délimiter les limites en amont et en aval de l'étude.

Les modalités de travail qui ont été suivis tout au long de mon étude, me permettent de dénombrer et maîtriser les défaillances et les dangers qui menacent le bon fonctionnement de processus de fabrication, et apportent des solutions pour réduire à un point acceptable ou éliminer les dangers si c'est possible

#### 5 .Différents ateliers de production d'eau de source

##### 5.1. L'atelier de régulation d'eau

C'est un périmètre muni des cuves servant comme réservoirs de stockage pour assurer la continuité et éviter les éventuelles ruptures de service au niveau de la ligne de production

##### 5.2. L'atelier d'embouteillage

La salle où les bouteilles sont remplies et capsulées et protégées afin d'éviter la contamination de l'eau. Dans ce cas toutes sections de l'usine vont être placées comme suit :

##### 5.2.1. Les étapes clés de l'embouteillage

- **Injection de résine de PET :** Les granulés de PET sont transformés en préforme. Le PET est 100 % recyclable et sans bisphénol A.
- **soufflage :** Fabriquée à base de PET (Poly Ethylène Téréphtalate) c'est un thermoplastique semi-cristallin de la famille des polyesters saturés. L'injection-soufflage est un procédé de mise en forme de matériaux polymères thermoplastiques qui est utilisé pour fabriquer des corps creux, tels des bouteilles. A l'heure actuelle, ce procédé permet d'atteindre des cadences de production de l'ordre de 5000 bouteilles par heure. La structure du PET peut être amorphe ou partiellement cristalline (jusqu'à 50 %). Entre sa température de transition vitreuse (environ 80 °C) et sa température de fusion (environ 250 °C), le PET peut cristalliser thermiquement, ou sous l'effet de la déformation. La gamme de température de formage est typiquement comprise entre 90 et 110°C pour le PET. Sur cette plage de températures, le PET adopte un comportement visqueux-

caoutchoutique caractérisé, entre autres, par une forte élasticité qui autorise des taux de déformation pouvant atteindre 500 %. Cette température permet à la fois d'éliminer les germes microbiologiques et de ramollir les parois de la préforme pour l'étape de soufflage.

- **Insufflage :** Rincées par injection d'air, les bouteilles sont acheminées en univers stérile.
- **Remplissage :** Une fois que les bouteilles soufflées soient prêtes, elles seront véhiculées vers la remplisseuse, ou elles vont être remplies d'eau de source, les bouteilles seront ainsi fermées hermétiquement .
- **Bouchonnage.**

### 5.2.2. La ligne de conditionnement

- **Étiquetage et marquage :** elle sera choisie en fonction de type d'étiquetage souhaité : partiel ou entourant. Pour les étiquettes entourantes, il est conseillé un étiquetage par colle à chaud qui donne une meilleure présentation en plus d'assurer une très grande fiabilité dans le système d'étiquetage. Sa cadence devrait être plus supérieure à celle du groupe de remplissage. La date limite d'utilisation optimale (DLUO) et le numéro du lot sont marqués afin d'assurer la traçabilité des produits.
- **La capsuleuse :** en fonction du type de capsule utilisée choisie, opercule, vis, cette machine sera montée en synchro bloc ou en monobloc avec la soutireuse.
- **Fardelage :** Les bouteilles sont regroupées par 6 sous un film d'emballage en PET
- **Pose de poignée :** Sur les packs sont apposées des poignées pour vous faciliter le transport.
- **Palettisation et houssage :** Placés sur des palettes puis recouverts d'une housse anti-UV imperméable, les packs bénéficient d'une protection optimale pendant le transport et le stockage.
- **Expédition des palettes :** les fardeaux sont alors regroupés en palettes. Le palettiseur doit être apte à palettiser des formats différents de palettes (1.200X1.000) et 1.000X800) en particulier) et assurer la mise en palette des fardeaux. Une couche de carton intercalaire est placée entre chaque couche en constituant la palette.

### 5.3. La salle de Nettoyage En Place (NEP)

Aujourd'hui le nettoyage en place (NEP) est la méthode de nettoyage standard dans les industries agroalimentaire et pharmaceutique. Le NEP est un processus où les solutions de

lavage et de désinfection circulent dans le circuit et nettoient les chaînes de production et d'embouteillage sans démontage. La combinaison exacte des facteurs d'influence que sont la chimie, la température, la mécanique et le temps fait du lavage un processus fiable et reproductible. Le nettoyage en place (NEP) minimise le risque de contaminations et de contaminations croisées et ainsi garantit à tout moment la sécurité du produit...

Un NEP se lance lorsque :

- La ligne de production subit un arrêt durant plus de 8 heures de temps.
- Les résultats microbiologiques sont insatisfaisants.
- Après le changement des filtres.

#### **5.4. La salle de manutention**

Cette salle doit être étudiée afin de permettre aux chariots élévateurs d'avoir un accès facile aux différents postes de chargement et laisser les passages libres vers les magasins de stockage, des matières premières nécessaires aux machines d'emballages et aux stockages des produits fabriqués.

La disposition des machines doit également répondre à l'impératif de réduire au minimum les pertes de travail et de leurs assurer un accès facile donc une grande mobilité. Les bouteilles étant étiquetées, on peut considérer qu'à partir de ce poste, que les opérations peuvent s'effectuer ou manuellement pour les petites cadences, ou automatiquement pour les cadences plus élevées, et selon le suremballage choisis carton ou fardeaux).

### **6 .Etude de l'incidence des microorganismes sur l'eau de source**

#### **6.1. Le point de prélèvement**

Les prélèvements ont été faits en amont et en aval de la chaîne de production de l'eau de source comme suit :

- la matière première pendant le stockage :
  - préforme
  - bouchon
  - bouteilles 1.5L (après le soufflage)
- le produit fini conditionné en bouteilles :
  - eau de source conditionnée en bouteilles.

Le produit fini a été analysé après prélèvement dans des conditions stériles et aseptiques au sein de laboratoire de l'entreprise.

Le nombre d'échantillons a été de l'ordre de 05 échantillons :

## 6.2 .Plan d'analyse

L'eau de source a été analysée à partir des prélèvements effectués. Juste un type d'analyse qui a été effectué : microbiologique. L'autre type est l'analyse Physico-chimique qui est assurée par un laboratoire externe « **Qualilab** », qui est de l'ordre d'une fois par mois.

### 6.2.1. Analyses microbiologiques

Une analyse microbiologique de l'eau est indispensable pour garantir et s'assurer de l'efficacité de traitement vis-à-vis des germes ci-dessous :

- Les coliformes totaux
- Les coliformes fécaux
- Les microorganismes revivifiables.
- Pseudomonas aeruginosa
- Des anaérobies sulfito-réducteurs

#### 6.2.1.1. Recherche de coliformes totaux et fécaux

250 ml d'eau dans de source est filtrées aseptiquement sur une membrane de nitrocellulose de **0,45 µm** de porosité. Cette membrane est déposée sur le milieu gélosé Tergitol 7 TTC.

- **Les boîtes des coliformes totaux**, sont incubées à **37°C** pendant **48h**
- **Les boîtes des coliformes fécaux**, sont incubées à **44°C** pendant **24h**

**Lecture des résultats** : Après incubation, sont considérées comme positives, les boîtes ayant des colonies caractéristiques de couleur jaune avec un halo jaune. (**Institut national de santé de Québec 2013**).

#### 6.2.1.2 .Recherche des bactéries revivifiables à 22 et 37°C

La première étape consiste à liquéfier la gélose à 45-50°C, on introduit 1ml d'échantillon d'eau à analyser à l'intérieur des boîtes de pétri stérilisées puis on coule la gélose dans ces dernières et les laissent solidifier après une agitation lente, les conditions d'incubation sont :

- 22°C pendant 72h.
- 37°C pendant 24h.

-A 22°C : on trouve les bactéries adaptées à la température de l'eau.

-A 37°C : on trouve les bactéries pathogènes, qui se développent à la température du corps humain.

#### **Lecture des résultats :**

Après incubation, les boîtes ayant un nombre de colonies entre 30 et 300 sont seulement pris en considération. Le dénombrement des colonies est effectué par un compteur des colonies à affichage numérique. Nos résultats sont exprimés en unité formant colonie UFC/ml.

#### **6.2.1.3. Recherche des anaérobies sulfito-réducteurs**

On filtre sur une membrane stérile de 0, 2µm de porosité, 250 ml d'échantillon d'eau traitée et on dépose la membrane sur la boîte de pétri, face retournée sur la gélose, en évitant toute incorporation d'air. On place la boîte préparée dans la jarre d'anaérobiose. Puis on l'incube à 37°C pendant 48h. Lecture des résultats : On fait la lecture après 48h, en considérant toute colonie noire comme résultat d'une spore de bactérie anaérobie sulfito-réductrice.

#### **6.2.1.4. Recherche des *Pseudomonas aeruginosa***

Le dénombrement de *Pseudomonas aeruginosa* est basé sur la filtration de volumes donnés d'échantillon d'eau de source de 250ml sur une membrane filtrante de porosité 0.45 µm. Les membranes sont placées sur un milieu sélectif approprié contenant du cétrimide et incubées à 36 ± 2 °C pendant 44 ± 4 h.

Les échantillons d'eau doivent être prélevés dans des bouteilles ou des flacons stériles à usage unique (avec inhibiteur de désinfectant si nécessaire). Les flacons contenant les échantillons destinés aux analyses microbiologiques ne sont pas remplis entièrement.

Une première lecture est effectuée après 21 ± 3 h. Si la membrane montre une croissance importante, un premier dénombrement a lieu. Les boîtes sont ensuite remises à incuber jusqu'au terme des 44 ± 4 h et un second dénombrement est alors réalisé. Les confirmations débutent à ce moment.

### **6.3. Analyses physico-chimique**

Les analyses physico-chimiques sont réalisées dans un laboratoire externe « laboratoire de control de qualité et de conformité 'Qualilab' ». Une fois par mois selon la demande de cahier des charges et le prélèvement à l'émergence. On tient compte à déterminer :

- La température de l'eau à l'émergence et à la température ambiante.
- Le pH, conductivité.
- La turbidité.
- La dureté TH
- Le taux de calcium, magnésium, chlorures, nitrites, nitrates, carbonates, bicarbonates, sodium, ammonium, silice, fluor, MES).

### 6.3.1. Composition physico-chimique de l'eau de source « Mont Djurdjura »

La composition physico-chimique de l'eau de source « *Mont Djurdjura* » à l'émergence selon le laboratoire externe « **Qualilab** » est indiquée dans le Tableau :

**Tab. VIII.** Composition physico-chimique de l'eau de source « *Mont Djurdjura* »

Cations	Mg/l	Anions	Mg/l
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	124	Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	74.55
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	23	Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	283
Sodium (Na <sup>+</sup> )	/	Sulfate (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	/
Potassium (K <sup>+</sup> )	1.78	Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	19.98
Résidus sec à 180°	/	Nitrites	<0.01
Ph	7.43		

## 7. Traitement de l'eau

Une fois arrivée à l'unité avec un débit contrôlé de 78m<sup>3</sup>/h, l'eau de source subit différentes étapes de traitements physiques lui garantissant ainsi une salubrité microbiologique et une meilleure qualité organoleptique.

Les étapes de traitement de l'eau de source « *Mont Djurdjura* » sont résumées comme suit

### 7.1 Pré-filtration

- 08 filtres à poche de 0.5µm.
- 30 filtres à cartouche de 0.45µm.
- 30 filtres à cartouche de 0.2µm.

L'eau de source sera véhiculée grâce à une pompe hydraulique vers un tank tampon de 20m<sup>3</sup> où elle sera stockée avant la filtration finale.

## **7.2 La filtration finale**

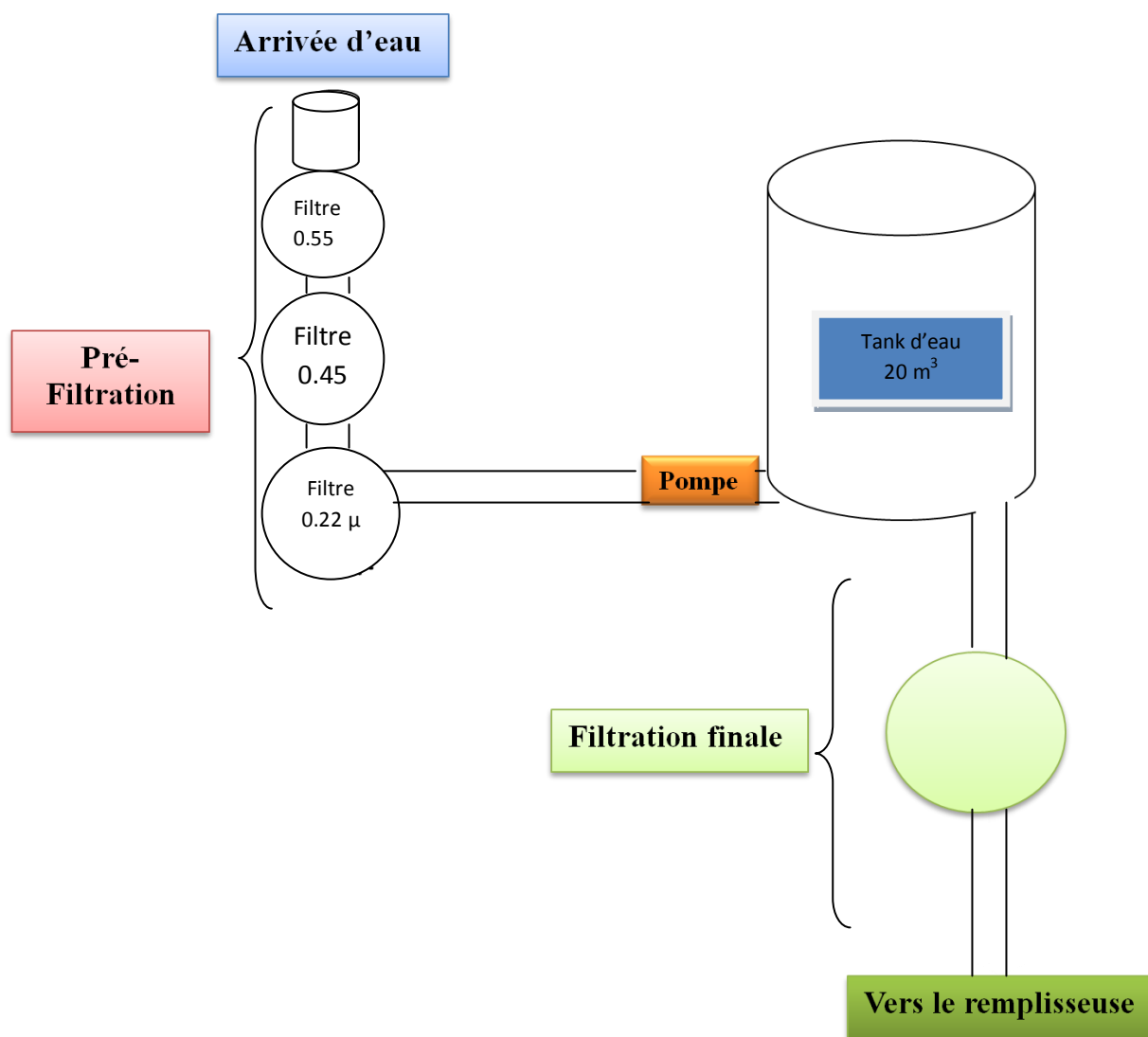
Une fois sortie du tank, l'eau de source pré-filtrée va subir une filtration finale par son passage à travers 18 filtres de porosité 0.2µm. ainsi l'eau de source sera prête pour la mise en bouteille.

Le traitement de l'eau de source permet :

- ✓ L'élimination de dangers physiques (sable, débris, impureté,...).
- ✓ Contrôle microbiologique des dangers.

Pour toute incidence microbiologique ou physico-chimique, le renouvellement des filtres se met en œuvre :

- ✓ Analyses physico-chimique et microbiologique non satisfaisantes.
- ✓ Après chaque déclenchement du système de nettoyage et de désinfection (CIP)
- ✓ Diminution du débit à la sortie de filtre qui est considéré comme un indicateur du colmatage des filtres.
- ✓ Mesure de prévention contre les pollutions des eaux par le sable, corps étrangers...etc.

**Figure 9.** Schéma simplifié du circuit de traitement de l'eau de source « Mont Djurdjura »

## Chapitre IV : mise en place du système HACCP

### 1. Diagnostic d'hygiène générale

Afin de bien mener l'analyse des dangers, l'évaluation générale de l'état des lieux a été réalisée en faisant appel à des questionnaires concernant les différents volets qui influent sur la qualité et la salubrité du produit fini.

#### ▪ Etat du bâtiment

**Tableau. IX.** Questionnaire relatif à l'état des bâtiments

Numéro de question	Question	Réponse	
		OUI	NON
01	L'entreprise est-elle située dans une zone qui présente des risques environnementaux (poussière, humidité...)	x	
02	L'entreprise est-elle située : a : près d'une zone boisée ? b : près d'une autoroute ? c : près d'une zone urbaine ? d : près d'un cours d'eau ? e : Dans une zone industrielle ?	x  x	 x x x
04	L'établissement est-il situé dans une zone de stockage et de déchets de débris		x
05	Le matériau utilisé pour le sol, plafond et Murs sont-ils : a : lavable ? b- Lisse ? c- Etanche ?	 x x x	
06	La déclinaison du sol permet-elle l'écoulement des eaux résiduaires ?	x	
07	La nature de matériau utilisé pour le sol. -Le sol de la salle de production présente-t-il de crevasses ?	Carrelage  x	
08	Existe-t-il des siphons dans le sol ? a- Sont-ils en acier inoxydable ? b- Sont-ils en nombre suffisant ?	x  x	 x
09	-L'entrée de la salle de production présente-elle des pédiluves ?		x

<b>10</b>	Le matériau des murs : a- Etanche et non absorbant ? b- Nature de revêtement des murs ?  c- Présente-il des fissures ? d- La surface est-elle lavable ?	x panneaux sandwich   x	x
<b>11</b>	La peinture de revêtement des murs et plafonds est-elle : a- Claire ? b- Antifongique ?	x x	
<b>12</b>	Y a-t-il présence de matériaux accrochés aux murs tels que les tableaux d'affichage et les tuyaux d'eau ?	x	
<b>13</b>	Les circuits électriques accrochés au mur et au plafond sont-ils conçus, construits entretenus de manière à éviter toute contamination ?	x	
<b>14</b>	Le système d'éclairage est-il protégé par une cache ? -le niveau d'éclairage est-il adapté à la nature et à la précision des tâches à exécuter ?	x	x
<b>15</b>	Les différentes zones de l'usine sont-elles : a- Séparées ? b- Distinctes ?	x x	
<b>16</b>	Existe-il des jonctions arrondies : a- Sol –mur ? b- Mur-mur ? c- Mur-plafond ? (sauf dans le laboratoire).		x x x
<b>17</b>	Existe-t-il un sas permettant l'accès du personnel à chaque zone de production ?		x
<b>18</b>	Les portes sont-elles : a- A surface lisse ? b- Non absorbantes ? c- D'un passage adéquat ? d- Bien ajustées ? e- S'ouvrent d'elles-mêmes ? f- Sont-elles vitrées ?	x x	x x x x
<b>19</b>	Existe-t-il des fenêtres : a- Dans la salle de fabrication ? b- Dans la salle de conditionnement ? c- Dans la salle de lavage ?		x x x
<b>20</b>	Les escaliers sont-elles construites de manière à éviter toute contamination ?		x

<b>21</b>	Les toilettes sont-elles suffisamment éloignées des zones de production ?		X
<b>22</b>	L'unité possède-t-elle des vestiaires ? a- Sont-ils séparés de la zone de production ? b- Sont-ils en nombre suffisants ? c- Sont-ils rattachés à la zone de production ? d- L'accès vers les vestiaires se fait-il en passant par la zone de fabrication ?	X X X	X X
<b>23</b>	Les lieux sont-ils bien ventilés ? -existe-t-il un système de filtration d'air ?	X	X
<b>24</b>	Existe-t-il une salle de stockage pour la matière première (bouchon, préforme) ? les conditions de stockage sont-elles favorables	X	X
<b>25</b>	Des circuits (eau, air comprimé, vapeur ...) sont-ils situés au-dessus de la zone de production ? -Existe-t-il des tuyauteries rouillées dans la zone de production ?	X	X
<b>26</b>	-L'entreprise possède-t-elle un laboratoire interne ? Pour effectuer : a- Les analyses physico-chimiques ? b- Les analyses microbiologiques ? -Est-il suffisamment espacé et équipé ? -Existe-t-il une séparation entre la salle d'analyse et celle de lecture ? - L'entreprise fait-elle appel à un laboratoire externe ? - Les comptes rendus sont-ils conservés et archivés ?	X X X X X	X X
<b>27</b>	L'alimentation en eau s'effectue-t-elle par le réseau de ville ? -Existe-t-il des bâches à eau ? -L'eau est-elle traitée avant utilisation ? -Fréquence de contrôle de l'eau ?	X  Journalière	X X

▪ **Matériel, appareillage et équipements**

**Tableau. X.** Questionnaire relatif au matériel, appareillage et équipement.

Numéro de question	Question	Réponse	
		OUI	NON
01	-Les vestiaires sont-ils d'un parfait état d'entretien et de propreté ?		x
02	Les vestiaires sont-ils : a- Bien aérés et ventilés ? b- Bien séparés des toilettes ? c- Equipés de douches ?	x	x x
03	-Les toilettes sont-elles : a- En parfait état d'entretien et de propreté ? b- En nombre suffisant ? c- Situées à proximité directe des vestiaires ?		x x x
04	-Les locaux sociaux (réfectoires) sont-ils : a- En parfait état d'entretien et de propreté ? b- Bien éclairés et ventilés ?	x x	
05	Existe-t-il un ou plusieurs postes de lavage des mains : a- Dans la zone de production ? b- Dans les toilettes ?		x x
06	-Les lavabos sont-ils alimentés en eau : a- Chaude ? b- Froide ? c -Les robinets sont-ils à commande manuelle ?	x x	x
07	-Les lavabos sont-ils dotés de tuyaux d'évacuation à siphons reliés au réseau d'égout ?	x	
08	-Existe-t-il des distributeurs de savon et/ou désinfectant au près de chaque poste de lavage des mains ? a- Savon antiseptique ? b- Solution alcoolisée ou gel alcoolisé ?	x x	x
09	Existe-t-il des essuies mains près de chaque poste de lavage des mains ?		x

<b>10</b>	-Les essuies mains sont –ils à usage unique (papier hygiénique) ?		x
<b>11</b>	-Un programme de maintenance est-il déterminé pour : a- Les surfaces ? b- Le matériel ? c- Les machines ?	✓ x x	
<b>12</b>	-L'emplacement des équipements permet-il un nettoyage et un entretien adéquat ? - A l'extérieur ? - A l'intérieur ?	x x x	
<b>13</b>	-Les machines et le matériel sont-ils fabriqués en matériaux résistants à la corrosion ?	x	
<b>14</b>	-L'équipement est-il conçu avec des matériaux dont les surfaces et leurs accords sont lisses ?	x	
<b>15</b>	-Les appareils de mesure de température sont-ils surveillés ?	x	
<b>16</b>	-Tous les appareils de mesure (thermomètre, PH-mètre,...) font ils l'objet d'un étalonnage ?	x	
<b>17</b>	-Existe-t-il des ultrafiltres détectant tous corps étrangers au niveau du triblinder ?	x	
<b>18</b>	-Les palettes de la matière première sont-elles polluantes ?	x	

▪ **Les matières premières, produit fini et emballage**

**Tableau. XI.** Questionnaire relatif aux matières premières, produit fini et emballage

Numéro de question	Question	Réponse	
		OUI	NON
01	La matière première subit-elle des contrôles à la réception ? -Existe-t-il un schéma de circulation des matières premières ?	x x	
02	-Les matières premières sont-elles maintenues à une température : a- Ambiante ? b- Chaude ? c- réfrigérée ?	x	x x
03	-Existe-t-il un système d'aspiration de poussières sur les : a- packaging de préformes b- souffleuse		x x
04	Existe-t-il des packagings de préformes déchirés laissés à l'air libre au niveau du hangar de stockage ?		X
05	L'eau utilisé pour le d'autre taches (ex : lavage des mains, ...). -Est-elle traitée avant utilisation ?		X
06	-Le système FIFO est-il respecté pour la livraison et le stockage des matières et produit fini ?		X
07	-Les tanks de stockage d'eau sont-ils toujours fermés ?	x	
08	-Existe-t-il un schéma de circulation du produit fini à l'extérieur de la salle de conditionnement ?	x	
09	-Est-ce que la température des camions est contrôlée avant chargement ?		x

<b>10</b>	-Existe-t-il un cahier de charge des critères physicochimique et microbiologiques pour la matière première et produit fini ?	x	
<b>11</b>	-Existe-t-il des autocontrôles ?- pour la matière première ? - pour le produit en cours de fabrication ? - pour le produit fini ? -Natures des autocontrôles : - Physicochimiques ? - Microbiologiques ?	x x x  x	x

▪ **Personnel**

**Tableau. XII.** Questionnaire relatif au personnel

Numéro de question	Questions	Réponse	
		OUI	NON
<b>01</b>	-La formation de base est-elle réalisée à l'embauche ?	x	
<b>02</b>	-Les règles ou consignes générales d'hygiène et de sécurité sont-elles correctement affichées ?	x	
<b>03</b>	-Le personnel de maintenance suit-il les consignes inhérentes au personnel de l'usine pour les conditions d'accès aux locaux de production ?		x
<b>04</b>	Est-il interdit de : a- Boire sauf dans les salles désignées à cette fin ? b- Manger des aliments dans la zone de production ? c- De fumer dans les zones de manipulation des denrées alimentaires ?	x x x	
<b>05</b>	-Les vêtements de ville sont-ils déposés dans les zones de l'établissement où a lieu la manipulation des denrées alimentaires ?		x

<b>06</b>	-Le port des vêtements de travail et les accessoires appropriés (couvre-barbe, gants, masque, couvre cheveux, bottes, ct.) sont-ils indispensables dans les locaux de manipulation des denrées alimentaires ?	x	
<b>07</b>	-Existe-t-il des personnes travaillant : - en tenue de ville ? -avec des chaussures de ville ? -Existe-t-il des employés circulant en tenue de travail en dehors des zones de production ?	x	x x
<b>08</b>	-La tenue de travail est-elle composée de manière cohérente en fonction de la criticité du poste de travail ?	x	
<b>09</b>	-Le lavage des vêtements est réalisé par : a- Une firme extérieure ? b- Une firme intérieure ?	x	x
<b>10</b>	-Est-ce que les gestes non hygiéniques suivants sont-ils interdits dans la zone de production : a- cracher, tousser, éternuer ? b- se gratter la tête, la figure, les oreilles ? c- Se frotter le front ? d- Se mettre les doigts dans ou autour de la bouche ou le nez ? e- Le déplacement inutile du personnel ?	x    x	x x x
<b>11</b>	-Les filets à cheveux portés par le personnel couvrent-ils complètement la chevelure ?	x	
<b>12</b>	-Le port d'accessoires (bijoux, montres, bracelets) est-il interdit ?	x	
<b>13</b>	-Existe-t-il des employés (femmes) qui portent du maquillage ?	x	
<b>14</b>	-Les employés (hommes) sont-ils bien rasés ?		x
<b>15</b>	-Existe-t-il un protocole de lavage des mains ?	x	
<b>16</b>	-Les ongles du personnel sont coupés courts ?	x	



▪ **Nettoyage et désinfection**

**Tableau. XIII.** Questionnaire relatif au nettoyage et désinfection

Numéro de question	Questions	Réponse	
		OUI	NON
01	Les locaux, équipements, et matériel font-ils objet d'un nettoyage et d'une désinfection ?	x	
02	-Existe-t-il un plan de nettoyage et désinfection pour : - Tous les locaux ? - Equipements et matériel ?	x x	
03	-Les protocoles de désinfection et de nettoyage pour chaque local et équipement comprennent-ils : a- Produit à utiliser ? b- Matériel a utilisé ? c- Concentration du produit ? d- Méthode de nettoyage ?	x x x x	
04	-Existe-t-il un espace entre le sol et le mur et les équipements pour réaliser le nettoyage ?	x	
05	-Existe-t-il un espace ente le sol le produit stocké, et les équipements pour faciliter le nettoyage du sol ?	x	
06	-Les sols sont-ils nettoyés et désinfectés régulièrement ? - Les murs ? - Les plafonds ?	x	x x
07	-Existe-t-il un plan de dépoussiérage régulier ?	x	
08	-Après nettoyage et désinfection, les appareils, matériels et surfaces sont-ils rincés avec l'eau potable ?	x	
09	-Faites-vous appel à une société de service pour le nettoyage et la désinfection de vos zones de fabrication ?		x

<b>10</b>	-Existe-t-il un personnel spécifique pour les opérations de nettoyage	x	
<b>11</b>	-Le personnel de nettoyage et de désinfection a-t-il à sa disposition les équipements adaptés ?	x	
<b>12</b>	-Les opérations de nettoyage ont-elles lieu : -chaque jour ? - avant et après la fabrication ?	x x	
<b>13</b>	-Le contrôle de l'eau de dernier rinçage est-il réalisé ? Type de contrôle : a- Bactériologique ? b- Physico-chimique ?	x x x	
<b>14</b>	-La température de l'eau utilisée est-elle conforme aux données d'utilisation des produits de nettoyage et de désinfection ?	x	
<b>15</b>	-L'eau de nettoyage est-elle adoucie ? -La dureté de l'eau de nettoyage est-elle connue ? -Est-elle prise en compte dans le choix des produits de nettoyage et de désinfection ?	x x	x
<b>16</b>	-Existe-t-il un système de nettoyage en place (NEP) ? -Est-il bien maîtrisé ? -La nature de l'eau à utiliser ?  -Est-il réalisé avant et après production ?	x x eau de processe  x	
<b>17</b>	-Des analyses microbiologiques des surfaces des locaux et des équipements sont-elles réalisées ?		x
<b>18</b>	-La zone de stockage des produits de nettoyage et de désinfection est-elle située à l'écart : a- Des matières premières ? b- Des produits finis ? c- Des articles de conditionnement ?	x x x	
<b>19</b>	-Les déchets sont-ils évacués sur place ?	x	

- **Lutte contre les nuisibles**

**Tableau.XIV.**Questionnaire relatif à la lutte contre les nuisibles

Numéro de question	Questions	Réponse	
		OUI	NON
01	-Est-ce que le terrain avoisinant l'établissement est dégagé et propre (pas de mauvaises herbes ni de matériaux non utilisables) ?		x
02	-Les aires de stockage des déchets sont-elles conçues et gérées de manière à pouvoir être propres en permanent et à prévoir l'accès des insectes et autres animaux nuisibles (utiliser de préférence des centaines, poubelles fermées)?	x	
03	Les dépendances extérieures (buanderies, remues, etc.) et intérieures (caves, grumiers, cage d'escalier, etc.) sont-elles en permanence propres et exemptes de débris et de poussières	x	
04	Votre produit est-il entreposé ?  - Soit-il directement ?	x  x	
05	-Les égouts d'évacuations des eaux usées devraient être équipés de siphons pour empêcher que les nuisibles ne les empruntent ?	x	
07	-Existe-il des moyens de lutte, désinfection et d'extermination des nuisibles ?	x	
08	-La matière première est-elle vérifiée systématiquement ?	x	
09	-L'installation des pièges à rat est-elle en nombre suffisant à l'intérieur du bâtiment ?		x
10	-L'inspection des lieux et la suppression des nids sont-elles pratiquées ?	x	

11	<p>- Existe-t-il des désinsectiseurs (appareil électrique à haute tension + tube fluorescent) dans la salle de production et de stockage ?</p> <p>- Sont-ils en nombre suffisant ?</p>		<p>x</p> <p>x</p>
12	-Les pesticides sont-ils utilisés pendant les heures de production ?		x
13	-Est-ce que les denrées ou les surfaces de travail sont protégées lors de la pulvérisation d'un pesticide dans un local ?	x	
14	-Est-ce que les dispositifs de lutte contre les nuisibles font l'objet d'un entretien régulier, surtout les insecticides ?	x	
15	-Est-ce que l'établissement possède un programme de lutte permanent, efficace et écrit contre les nuisibles ?	x	
16	<p>-Est-ce que le programme de lutte comprend les renseignements suivants :</p> <p>-Le nom de la personne responsable de la lutte contre les nuisibles ?</p> <p>- Dans le cas échéant, le nom de l'entreprise ou de personne avec qui on passe un contrat de lutte contre les nuisibles ?</p> <p>-Une liste des produits chimiques utilisés ainsi que leur numéro d'agrégation, leur concentration, les méthodes employées et la fréquence d'application ?</p> <p>-Un plan indiquant l'emplacement des points d'appâts, des pièges et des dispositifs de contrôle, leur nombre et leur type ?</p> <p>-Le nom de la personne responsable des mesures et relevés ?</p> <p>-La nature et la fréquence des mesures et relevés à effectuer pour vérifier l'efficacité du programme ?</p>	<p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p>	<p>x</p>
17	-L'établissement fait-il un contrôle régulier afin de vérifier l'efficacité de programme de lutte ?	x	
18	<p>-Est-ce que le rapport de lutte contre les nuisibles comprend les renseignements suivants :</p> <p>- La date de relevé ?</p>	x	

	- Le nom de la personne responsable du relevé ? - Les résultats du programme d'inspection et les actions correctives qui ont été prises ? -L'enregistrement des activités de lutte ? -L'évaluation de l'efficacité du programme ?	x x x x	
<b>19</b>	-Est-ce que l'entreprise possède un manuel où il Ya le plan de lutte contre les nuisibles et les fiches techniques de sécurité des produits ?	x	
<b>20</b>	-Est-ce que l'établissement utilise les services professionnels spécialisés dans le domaine de lutte contre les nuisibles ?		x

## 2. Evaluation des BPH et BPF au sein de l'unité

### ▪ État du bâtiment

**Tableau. XV.** Evaluation de l'état du bâtiment

Bâtiment	Caractères	Etat des lieux	Moyens de maîtrise actions préventives
Infrastructure	-Environnement	-présence de cours d'eau. -pré d'une zone boisée.  -Absence de décharges publiques	-effectuer les analyses physico-chimique et microbiologique quotidiennement.  -Interdiction d'utilisation des pesticides, et désherbage aux périphéries de l'unité
	-Conception et construction	-Marche en avant non respectée	Afficher une volonté évidente du respect des règles et se donner les moyens de le prouver (autocontrôle et enregistrement des résultats). Un produit entrant en zone propre ne doit en aucun cas retourner en stockage sale, d'où la dénomination de marche en avant.

	-Ventilation	<p>-Absence de SAS dans chaque zone de production</p> <p>-Absence d'un système de filtration</p> <p>-présence d'aération</p>	<p>-Intégrer un SAS hygiène dans ses locaux pour éviter les contaminations croisées</p> <p>-Les SAS hygiène sont incontournables avant d'entrer sur le site de production.</p> <p>- Une installation de dépoussiérage ou une installation aspiration centralisée tient compte des risques d'explosion de poussière.</p> <p>- des filtres efficaces permettant de réaliser un recyclage d'air extrait pour le dépoussiérage.</p> <p>/</p>
	-Eclairage	<p>-Néons (lumière blanche) protégés par des caches poussiéreux</p> <p>-Quantité de lumière (Rayonnante est faible)</p>	<p>Dépoussiéré régulièrement les caches et les néons.</p> <p>-utilisation des lampes fluorescentes, et garantir leurs bon fonctionnement</p>
Surfaces	-Sols	<p>-Carrelage lisse présence de crevasses dans certains endroits</p> <p>-présence d'inclinaison et de siphons avec un nombre suffisant.</p>	<p>Rétablissement des sols et refaire les sols abimés avec de carrelage (QUITTET et NELIS, 1999).</p> <p>/</p> <p>/</p>
	- Murs	<p>-Faïence (2/3), peinture claire antifongique</p> <p>-Présence de fissures</p>	<p>vérification de la Conformité de béton</p> <p>-Réparer les fissures</p>

	-Plafonds	-panneaux sandwich lisse lavable  -Peinture claire antifongique	-installation plafond en acier.  /
	-Jonctions des Surfaces	-Angles 90°difficilement Nettoyables	-Arrondir les jonctions selon un rayon de 2,5 cm (PARMENTIER, 2006).
	-Portes et fenêtres	-Portes vitrées, lavables s'ouvrent d'elles-mêmes.  -absence de fenêtres à la salle de conditionnement	/  -Concevoir des fenêtres dans la salle de conditionnement -prévoir des filtres à air.

▪ **Matériel, appareillage et équipements**

**Tableau. XVI.** Evaluation relative au matériel, appareillage et équipements

<b>Matériels</b>	<b>Etat</b>	<b>Moyens de maîtrise et actions préventives</b>
<b>Moyens de transport</b>	-Camions à usage multiples, avec une bâche.	-Mettre en place un programme régulier de nettoyage (lavage, dépoussière...) et de désinfection de ces moyens de transport. Contrôler la performance des camions (prévention contre les éventuelles déchirures des bâches et des bouteilles)
<b>Machines et équipements</b>	En acier inoxydable, lisses, résistants à la corrosion	/
<b>Etalonnage des appareils de mesure</b>	-Les appareils de mesure font l'objet d'un étalonnage.	/
<b>Palettes</b>	En bois, polluantes	Prévoir un lavage et entretien des palettes. Réparer ou changer les palettes endommagées.

<p><b>Equipements sanitaire</b></p>	<p>-Les vestiaires et les Toilettes ne sont pas séparés de zone de production et en mauvaise état d'entretien et de propreté.</p> <p>- les vestiaires sont en nombre suffisant, et non équipés de douches</p>	<p>- Il faut carrément séparer t éloigner les toilettes et les vestiaires de la zone de production, et garantir ainsi la sécurité de produit, -Fixer un programme de nettoyage et de désinfection.</p> <p>Faire en sorte que les douches soient installées pour assurer l'hygiène de Personnels</p>
	<p>-poste de lavages des mains :</p> <p>-Présence dans les toilettes -présence dans la zone de production. -Présence de distributeurs de savons -Absence d'essuies mains à usage unique.</p>	<p>/</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>Garantir l'approvisionnement en papier hygiénique et son utilisation à usage unique et personnel</p>

▪ **Personnel**

**Tableau. XVII** .Evaluation relative au personnel de l'unité

<b>Caractère</b>	<b>Observation</b>	<b>Moyens de maîtrise et actions préventives</b>
<p><b>Formation et sensibilisation</b></p>	<p>-Assure une formation à l'embouche</p> <p>- les consignes générales d'hygiène et de sécurité sont bien illustrées et affichées</p>	<p>/</p> <p>/</p>
<p><b>Hygiène (comportements et habitudes)</b></p>	<p>mangent, boivent et ne fument pas à l'intérieur de la zone de production.</p> <p>-Port d'accessoires (bijoux, montres) durant les heures de travail.</p> <p>-Certaines femmes portent du maquillage.</p> <p>-Lavage des mains régulier</p>	<p>Affichage et sensibilisation des employés sur les conséquences de ces comportements, et leurs pénalités</p> <p>Etre fidèle aux consignes et instructions d'hygiène et de prévention affichées.</p> <p>/</p>

	-Tenue vestimentaire composée de manières cohérente en fonction de la criticité du poste de travail.	/
<b>Santé</b>	-Rapport médical avant l'embauche. Nonchalances des consultations médicales	/ Un calendrier de visites médicales qui s'effectuent tous les six mois
<b>Circuit du personnel</b>	-Circulation inutiles du personnel en dehors des zones de production.	-Prévoir un système d'interphone entre les compartiments et bureaux pour éliminer les facteurs et les vecteurs de la contamination croisée et éviter les déplacements inutiles. -le non-respect des instructions, apporte une pénalité administrative

▪ **Nettoyage et désinfection**

**Tableau. XVIII.** Evaluation de l'opération du nettoyage et de désinfection au sein de l'unité

<b>Opération</b>	<b>Observation</b>	<b>Moyens de maîtrise et actions préventives</b>
<b>Nettoyage et désinfection</b>	-un plan de nettoyage et de désinfection pour les locaux.  - les murs et les plafonds ne sont pas nettoyés  -présence d'un plan de dépoussiérage régulier	/  Assurer un programme qui permet un nettoyage et désinfection des murs et plafonds.  /

- **Lutte contre les nuisibles**

**Tableau. XIX.** Evaluation des moyens de lutte contre les nuisibles au sein de l'unité

<b>Opération</b>	<b>Observation</b>	<b>Moyens de maîtrise et actions préventives</b>
<b>Plan de lutte</b>	<p>Le terrain avoisinant l'établissement n'est pas dégagé (présence de mauvaises herbes, matériaux non utilisables)</p> <p>-manque d'installation de pièges à rats</p>	<p>Mettre en place un plan de désherbage, tout autour de l'unité à 30 mètre.</p> <p>-faire éloigner les matériaux loin des murs et des installations des machines de production.</p> <p>Utilisation des raticides, et des pièges sont indispensables, pour garantir la sécurité des matières premières et les déchirures packaging</p>

- **6. Programme de retrait**

**Tableau. XX.** Évaluation des programmes de retrait

<b>Opération</b>	<b>Observation</b>	<b>Moyens de maîtrise et actions préventives</b>
<b>Modalité de retrait</b>	<p>-Présence d'une procédure indiquant les modalités de retrait.</p> <p>-Le produit contient un code des contenants, lisibles et permanent.</p> <p>-Le produit fini contient numéro de lot</p> <p>-Chaque lot de produit, l'opérateur dépose des relevés de distribution indiquent le non de client, adresse, et numéro téléphone et des relevés de production d'inventaires, distribution.</p> <p>présence d'un dossier de retrait et est mise à jour</p>	<p>/</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>/</p> <p>/</p>

**Conclusion**

Les tableaux représentés si dessus nous montrent que l'entreprise en question fonctionne avec un taux de conformité relativement faible tandis que la non-conformité représente un taux plus ou moins élevé. Le taux élevé de la non-conformité est remis en cause par rapport à un grand nombre de déficits y compris le non respect ou bien le manque d'information du personnel en ce qui concerne l'ensemble des BPH et BPF.

Notons au passage que le programme du retrait qui est parfaitement maîtrisé là où on a marqué une conformité totale.

L'entreprise concernée doit régler tous les problèmes qui s'imposent au niveau des programmes préalables pour être en conformité totale (100%) vis-à-vis la réglementation avant de mettre pieds le système HACCP.

## Chapitre V : préparation de l'étude

### 1. Les étapes préliminaires

#### 1.1. Etape 01. Constitution de l'équipe HACCP

- Cette équipe est constituée de personnes de l'entreprise forgées et possédant des connaissances bien placées, spécifiques et l'expérience appropriée aux produits.
  - Responsable de la production
  - Le responsable qualité
  - Responsable HSE
  - Responsable du laboratoire
  - Responsable de la maintenance
  
- On peut associer à cette équipe :
  - Directeur générale : pour coordonner les actions et fournir les moyens financiers nécessaires
  - Responsable ressources humaines.
  - Responsable de l'approvisionnement : pour donner plus d'information sur les matières premières et autres ingrédients

#### 1.2.Étape 02. Description du produit

La source se trouve à Arafou au bas du piémont formant versant sud du Djurdjura, dans la partie haute de la vallée de la Soummam. L'eau "*Mont Djurdjura*" est la synthèse de différentes formes de couches géologique que recèle le massif du Djurdjura. Les infiltrations des eaux, les fontes de la neige régénèrent en permanence la nappe phréatique. Dans leur écoulement naturel à travers les différentes couches géologiques et sédimentaires, ces eaux se chargent en sels minéraux indispensables à notre bien-être.

L'eau " Mont Djurdjura" est puisée à une profondeur lui garantissant la pureté originelle. L'eau " *Mont Djurdjura*" est d'origine souterraine, microbiologiquement saine et protégée contre les risques de pollution assurée par l'instauration des périmètres de protection qualitatives ( immédiat - rapproché et éloigné). L'eau "*Mont Djurdjura*" est de caractéristique moyennement minéralisée de faciès bicarbonaté calcique chloruré magnésienne. Son Mont prestigieux, son captage protégé, sa source à émergence naturelle font d'elle une eau saine légère et équilibrée. Sa mise en bouteilles par un équipement de technologie de pointe, son contrôle de qualité strict et rigoureux donne un produit vital et bienfaisant. Son emballage innovant preuve de maîtrise de savoir-faire et d'originalité.

**Tableau.XXI.** Fiche technique comportant les données relatives à l'eau de source « *Mont Djurdjura* »

Description	Information
1. Nom de la matière première	-Eau de source « <i>Mont Djurdjura</i> »
2. Composition et caractéristiques physico-chimiques.	Voir Chapitre III, tableau 06
3. Origine.	-L'eau "Mont Djurdjura" est la synthèse de différentes formes de couches géologique que recèle le massif du Djurdjura. L'eau " Mont Djurdjura" est puisée à une profondeur lui garantissant la pureté originelle.
4. Critères d'acceptation pour la sécurité des aliments	-microbiologiquement saine et protégée contre les risques de pollution assurée par l'instauration des périmètres de protection qualitative (immédiat - rapproché et éloigné)
5. Conditionnement du produit.	-Environ 12 mois, à l'bris du soleil, dans un endroit propre, sec et tempéré.
6. Emballage.	- La bouteille (1.5L) est fabriquée à base de Poly Ethylène Téréphtalate (PET). -Le bouchon est fabriqué à base de Poly Ethylène Haute Densité (PEHD)
7. Processus de production	Voir Chapitre V. Figure 13
8. Capacité de production de l'unité.	-Environ de 5000 bouteilles par heure
9. Méthodes de distribution.	-La distribution du produit se fait au moyen de transport dans des camions semi-remorques recouverts des bâches
10. Classification du produit.	« <i>Mont Djurdjura</i> » est une eau desource froide (17°C), faiblement minéralisée (environ 195 mg/l), du type bicarbonatée mixte et sa faible teneur en sodium (5,5 mg/l) destinée aux personnes astreintes à un régime désodé.

### 1.3. Etape 03. L'utilisation attendue du produit

Issue de nappes phréatiques souterraines, l'eau de source « *Mont Djurdjura* » possède un avantage considérable : elle est beaucoup moins polluée par les nitrates, non traitée au chlore... L'eau de source « *Mont Djurdjura* » est donc une eau pure et naturelle dont la composition s'avère bénéfique pour la santé à tous les consommateurs quelque soit leur âge, sexe ou état physiologique, elle est conseillée aux personnes astreintes à un régime désodé.

Les minéraux présents dans les eaux de source sont indispensables au bon fonctionnement de notre corps notamment pour les nourrissons. C'est de cette façon qu'on peut se rendre compte pourquoi l'eau de source peut devenir un excellent complément alimentaire. C'est pour cela qu'il est recommandé de conserver l'eau et la bouteille dans bonnes conditions hygiéniques comme mesure de préventions sanitaires.

1.4. Etape 04. Diagramme de production de l'eau de source « Mont Djurdjura »

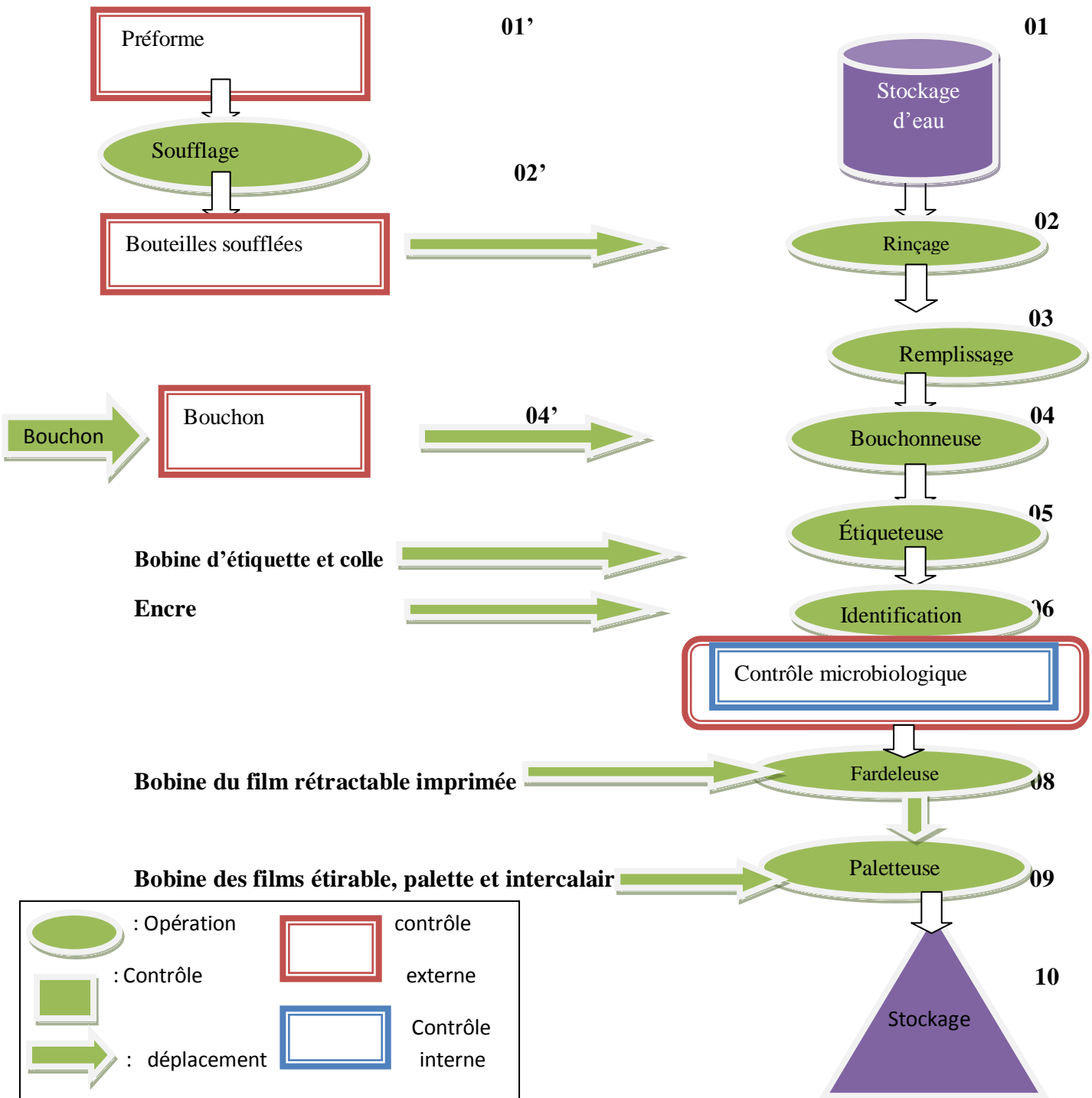


Figure 10. Diagramme de fabrication de l'eau de source « Mont Djurdjura »

### 1.5. Etape 05 Vérification du diagramme de fabrication

Le diagramme de fabrication ainsi établi a été vérifié en collaboration avec le responsable de la production et le responsable du laboratoire conformément à la méthode HACCP prescrite par le *codex alimentarius*. Chacune des étapes élémentaires identifiées durant le fonctionnement de la chaîne a été vérifiée ceci afin de compléter et de s'assurer des informations relatives aux paramètres technologiques. Le diagramme de fabrication ne subit aucun changement et les étapes décrites théoriquement correspondent réellement au procédé industriel de fabrication

### 1.6.Étape 06 Analyse des dangers

L'analyse des dangers est le premier principe du système. Elle a pour objectif d'identifier les différents dangers associés à chaque étape de procédé et de déterminer les dysfonctionnements. On doit déterminer les dangers en premier lieu et d'analyser chaque danger à part dans un second lieu, afin de prendre les mesures préventives réduisant le risque. L'analyse ou l'évaluation des risques se fait selon la méthode du système de cotation. Le système de cotation choisi tient compte de trois critères : la gravité du danger (G), sa fréquence d'apparition (F) et sa détectabilité (D) afin de déterminer la criticité (C) du danger (BENZAOUÏ et al, 2007). Les paramètres de cotation sont rapportés dans le Tableau. XXII.

**Tableau. XXII.** La méthode du système de cotation (Taoufik Alami ; 2008)

Coefficient	Gravité	Fréquence	Détection
1	Peu grave	Peu fréquent	Toujours détecté
3	Assez grave	Fréquente	Peu souvent détecté
5	Très grave	Très fréquente	jamais détecté

La criticité se calcule en multipliant ces coefficients entre eux, ce qui nous donne une note maximale égale à 125. ( $C = G \times F \times D$ ).

Après avoir découpé le circuit de production, nous avons identifié les dangers (microbiologique, chimique et physique) liés à chaque étape du procédé de production, puis en utilisant la méthode de cotation nous avons évalué la criticité de ces danger et ainsi les illustrer dans le Tableau. XXIII.

Tableau. XXIII. Identification et évaluation des dangers liés à chaque étape de production

Etape du procédé	Nature du Danger	N° du Danger	Niveau acceptable	EVALUATION			
				G	F	D	C
<b>exploitation de la source</b>	•Danger chimique	1. Contamination de la source par les métaux lourds, les engrais et les résidus de pesticides et d'insecticides.	Absence Norme CE, 2009)	5	1	5	25
	•Danger physique	2. Présence de sable de poussière ou de petit débris.	Absence Norme CE, 2009)	5	3	1	15
	•Danger Biologique	3. Présence d'une forte charge bactérienne	-	3	3	1	9
		4. Contamination de la source par les bactéries pathogènes.	Absence Norme CE, 2009)	3	1	3	9
		5. Présence de parasites ou de leptospires.	Absence (CE, 2009)	5	1	5	25
		6. Contamination de la source par les virus dangereux.	Absence Norme CE, 2009)	5	1	5	25
<b>Pré-filtration</b>	•Danger chimique						
	•Danger Physique	7. Le colmatage des filtres peut causer leurs ruptures et donc présence de petits débris de matière dans l'eau	Absence Norme CE, 2009)	5	1	3	15
	•Danger Biologique	8. Prolifération de bactéries pathogènes	Absence Norme CE, 2009)	5	1	1	5
	• Danger chimique	9. Dépôt de résidus d'acide péracétique après le nettoyage et désinfection.	Absence (Norme CE, 2009)	5	1	1	5
	•Danger Physique	10. Chute de débris métalliques, verre, foin, ou autre corps étranger dans le tank.	Absence Norme CE, 2009)	5	1	1	5

<b>le stockage dans les tanks</b>		11. Possibilité d'infiltration d'insecte lors de l'ouverture des couvercles des tanks.	Absence (Norme CE, 2009)	5	1	3	15
	•Danger Biologique	12. Contamination des eaux de rinçage par les bactéries pathogènes.	Absence (CE, 2009)	5	1	1	5
		13. Contamination des tanks par des spores bactériennes ou de mycotoxines dues à la présence de mucors sur les murs.	Absence	5	1	3	15
		14. Contamination des tanks par la flore mésophile de l'air.	10 <sup>2</sup> UFC (Norme CE, 2009)	5	1	1	5
<b>Filtration finale</b>	• Danger chimique						
	•Danger Physique	15. le colmatage des filtres peut causer leurs ruptures et donc présence de petits débris de matière dans l'eau.	Absence Norme CE, 2009	5	1	5	25
	•Danger Biologique	16. Prolifération de bactéries pathogènes au niveau des filtres	Absence Norme CE, 2009	5	1	1	5
<b>La mise en silo des bouchons</b>	•Danger Physique	17. Possibilité d'introduction de corps étrangers (PET, verre, bois...).	Absence Norme CE, 2009)	5	3	3	45
	•Danger Biologique	18. Transmission de virus, parasite, Germes pathogènes causée par le contact humain lors du vidage des sacs.	Absence Norme CE, 2009)	5	1	3	15
		19. Contamination par les germes aérobie provenant du milieu ambiant.	10 <sup>2</sup> UFC (Norme CE, 2009)	5	1	1	5
		20. Contamination des bouchons par des spores bactériennes ou de mycotoxines dues au mauvais conditionnement de packaging.	Absence (Norme CE, 2009)	5	1	5	25
	• Danger chimique						
	•Danger Physique	21. Possibilité d'introduction de corps étrangers (verre, métal, cheveu ...).	Absence (Norme CE, 2009)	5	1	3	15

La mise en silo des préformes		22. Possibilité d'infiltration d'insectes.	Absence (Norme CE, 2009)	5	1	1	5
	• Danger Biologique	23. Contamination des préformes par des spores bactériennes ou de mycotoxines dues à la présence de poussière et mucor sur les murs	Absence (Norme CE, 2009)	5	1	1	5
		24. Contamination par les germes aérobie provenant du milieu ambiant	10 <sup>2</sup> UFC (Norme CE,2009)	5	1	3	15
		25. Transmission de virus, parasite, Germes pathogènes causée par le contact humain lors du vidage des sacs.	Absence (Norme CE, 2009)	5	1	3	15
Le soufflage	• Danger chimique	26. Contamination chimique par des produits de désinfection ou de nettoyage.	/	5	3	1	15
	• Danger physique	27. Possibilité d'introduction d'insectes ou de débris (métal, verre...) dans la préforme en cas de ruptures des filtres.	Absence (Norme CE ,2009)	3	3	1	9
		28. possibilité de déchirure ou mal formance de la bouteille soufflée	/	1	1	5	5
	• Danger Biologique	29. possibilité de contamination des becs souffleurs par les bactéries de l'air ambiant	/	3	1	3	9
Conduite	• Danger chimique	30. Présence des résidus des produits de désinfection et nettoyage.	(J.O ,2007)	3	1	3	9
	• Danger physique	31. Présence des particules par fuite de Conduite (débris végétaux, boue particules de sol)	(J.O ,2007)	5	1	5	15
	• Danger Biologique	32. absence de control des conduites.	(J.O ,2007)	5	1	5	15
		33. absence de programme de désinfection des conduites.	Absence Norme CE, 2009	3	1	3	9

La soutireuse : Rinçage	• <b>Danger chimique</b>	34. Contamination chimique par des produits de nettoyage.	Absence <b>Norme CE, 2009</b>	3	1	3	9
		35. absence d'un programme de nettoyage régulier des soutireuses	/	5	1	1	5
	• <b>Danger Biologique</b>	36. le rinçage se fait par l'eau de processe (voir dangers biologique de l'exploitation de la source)	/	3	1	3	9
La soutireuse : Remplisseuse	• <b>Danger chimique</b>	37. Contamination chimique par des produits de désinfection ou de nettoyage.	10 <sup>2</sup> UFC (CE, 2009)	5	1	1	5
	• <b>Danger biologique</b>	38. Contamination microbienne par l'effet de mauvais nettoyage des becs.	Absence <b>Norme CE, 2009</b>	5	3	3	45
	• <b>Danger Physique</b>	39. Présence de corps étrangers et Détachement des pièces du remplissage	(J.O ,2007)	5	1	1	5
La soutireuse : Bouchonnage	• <b>Danger chimique</b>	40. Contamination chimique par des produits de désinfection ou de nettoyage, par l'effet de mauvais rinçage.	/	3	1	3	9
	• <b>Danger biologique</b>	41. Contamination microbienne, suite au non-respect des <b>BPF et BPH</b> .	10 <sup>2</sup> UFC (Norme CE, 2009)	5	1	3	15
	• <b>Danger Physique</b>	42. Présence de corps étrangers, Présence des nuisibles.	/	5	1	1	5
Espace de conditionnement : Dateuse et étiqueteuse	• <b>Danger chimique</b>	43. Mauvaise qualité de l'encre qui se colle sur les mains et s'efface rapidement, donc non maîtrise de la traçabilité	/	3	1	1	3
Espace de conditionnement : Fardeuse	• <b>Danger Chimique</b>	44. dégradation moléculaire dû à l'augmentation de la température et changement thermique et mauvais conditionnement.	Absence (Norme CE, 2009)	5	1	1	5

Magasin de produit finis : Stockage du produit fini	• <b>Danger Chimique</b>	45. Défaut de qualité organoleptique Augmentation de la température par effet de l'exposition au soleil et sans toit qui permet l'élargissement des micropores de l'emballage ce qui conduit au changement du goût. - formation de molécule de bisphénol	/	3	5	1	15
	• <b>Danger Biologique</b>	46. Contamination microbienne et altération suite à une ré-humidification et un développement microbien au cours et après stockage	Absence (Norme CE, 2009)	5	5	1	25

Dans cette étude, on a limité la valeur du seuil critique à 15, ainsi tous les dangers dont  $C \geq 15$  peuvent être des CCP, ce qu'il fait donc une nécessité de passer par l'arbre de décision.

### 1.7.étape 07. Identification des CCP

Le deuxième principe du système HACCP consiste à déterminer les points critiques. Ce principe sert à déterminer parmi les dangers déjà identifiées précédemment, ceux qui persistent et présentent un réel risque sur la santé, en leurs associant à des étapes précises de la production, ce sont les étapes nécessitant la prise des mesures spécifiques pour leurs maîtrise utilisé dans ce mémoire, pour la détermination des CCPs on procède à : L'arbre de décision, pour savoir si les CCPs sont maitrisés ou non, nous avons eu recours à la détermination des CCP au sein de la chaîne de production de l'eau de source « *Mont Djurdjura* ».

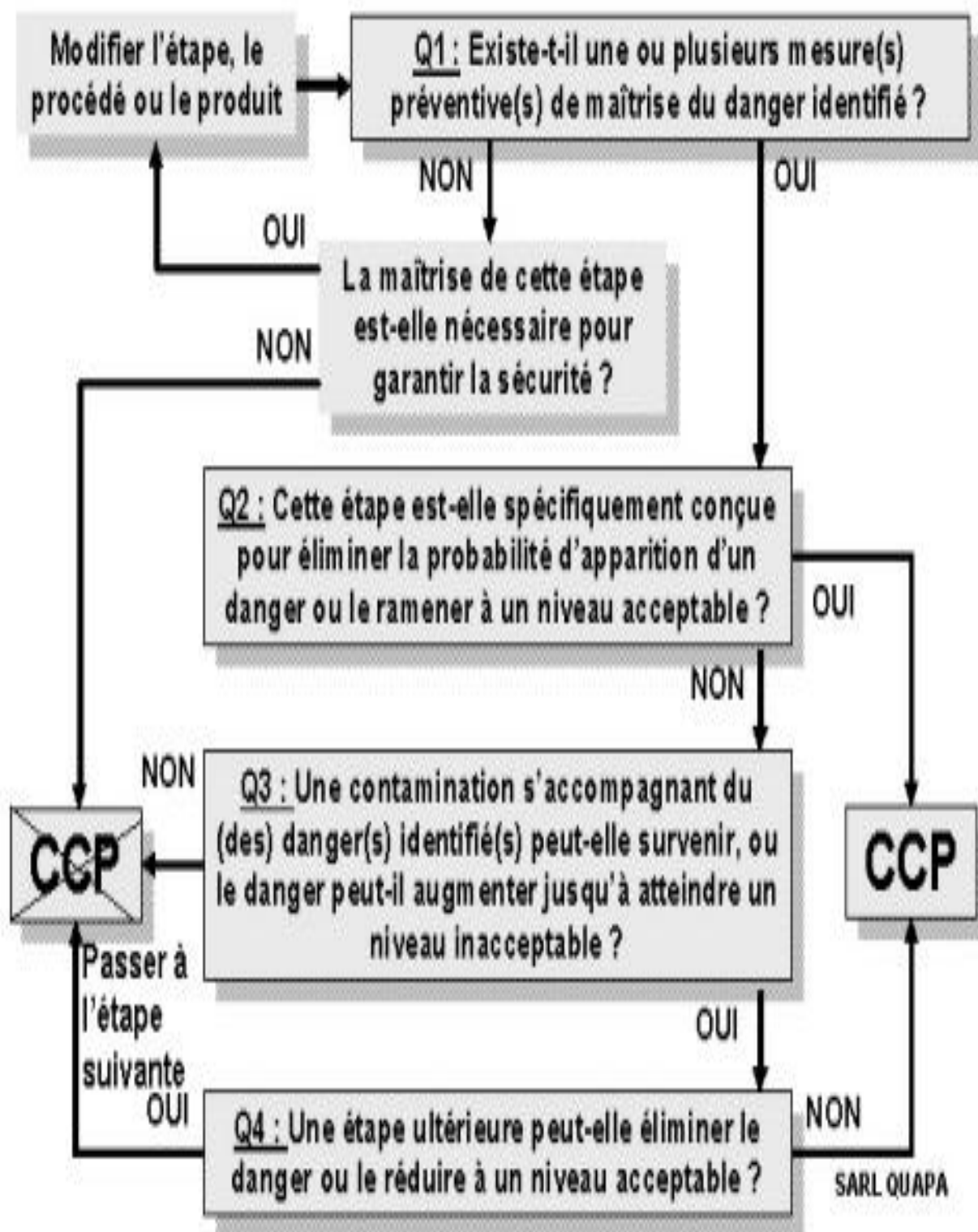


Figure 11. Arbre de décision pour la détermination de CCP (ISO22000).

Tableau XXIV. Application de l'arbre de décision pour déterminer les CCP.

Etape	DANGERS	C	Question				Résultat
			Q1	Q2	Q3	Q4	
<b>L'exploitation de la source</b>	1Contamination de la source par les métaux lourds, les engrais et les résidus de pesticides et d'insecticides.	<b>25</b>	Oui	Non	Oui	Non	<b>CCP1</b>
	2-Présence de sable de poussière ou de petit débris	<b>15</b>	Oui	Non	Non	-	<b>Stop</b>
	5. Présence de parasites ou de leptospires.	<b>25</b>	Oui	Non	Non	Oui	<b>Stop</b>
<b>Préfiltration</b>	6-Contamination de la source par les virus dangereux	<b>25</b>	Oui	Non	Non	-	<b>Stop</b>
<b>Le stockage dans les tanks</b>	7-Le colmatage des filtres peut causer leurs ruptures et donc présence de petits débris de matière dans l'eau.	<b>15</b>	Oui	Non	Non	Oui	<b>Stop</b>
<b>Filtration finale</b>	13. Contamination des tanks par des spores bactériennes ou de mycotoxines dues à la présence de mucors sur les murs.	<b>15</b>	Oui	Non	Oui	Oui	<b>Stop</b>

<b>La mise en silo des bouchons</b>	15. le colmatage des filtres peut causer leurs ruptures et donc présence de petits débris de matière dans l'eau	<b>25</b>	Oui	Non	Oui	Non	<b>Stop</b>
	17. Possibilité d'introduction de corps étrangers (PET, verre, bois...).	<b>45</b>	Oui	Non	Non	-	<b>Stop</b>
	18. Transmission de virus, parasite, Germes pathogènes causée par le contact humain lors du vidage des sacs.	<b>15</b>	Oui	Oui	-	-	<b>CCP 2</b>
	20. Contamination des bouchons par des spores bactériennes ou de mycotoxines dues au mauvais conditionnement de packaging.	<b>25</b>	Oui	Non	Non	-	<b>Stop</b>
<b>Mise en silo de préforme</b>	21. Possibilité d'introduction de corps étrangers (verre, métal, cheveu ...).	<b>15</b>	Oui	Non	Oui	Oui	<b>Stop</b>
	24. Contamination par les germes aérobie provenant du milieu ambiant	<b>15</b>	Oui	Non	Oui	Oui	<b>Stop</b>

	25. Transmission de virus, parasite, Germes pathogènes causée par le contact humain lors du vidage des sacs	<b>15</b>	Oui	Non	Non	-	<b>Stop</b>
<b>Le soufflage</b>	26. Contamination chimique par des produits de désinfection ou de nettoyage.	<b>15</b>	Oui	Non	Oui	Oui	<b>Stop</b>
<b>Conduite</b>	31. Présence des particules par fuite de Conduite (débris végétaux, boue particules de sol).	<b>15</b>	Oui	Oui	Oui	Non	<b>CCP3</b>
<b>Soustireuse : Remplisseuse</b>	38. Contamination microbienne par l'effet de mauvais nettoyage des becs	<b>45</b>	Oui	Oui	/	/	<b>CCP4</b>
<b>Soutireuse : Bouchonnage</b>	41. Contamination microbienne, suite au non-respect des <b>BPF et BPH.</b>	<b>15</b>	Oui	Non	Non	Oui	<b>Stop</b>
<b>Magasin de produit fini : Stockage de produit fini</b>	45. Défaut de qualité organoleptique Augmentation de la température par l'exposition au soleil et sans toit qui permet l'élargissement des micropores de l'emballage ce qui conduit au changement du goût et formation du bisphénol.	<b>15</b>	Oui	Oui	/	/	<b>CCP5</b>

	46. Contamination microbienne et altération suite à une réhumidification et un développement microbien au cours et après stockage	25	Oui	Non	Oui	Oui	Stop
--	---	----	-----	-----	-----	-----	------

Les CCP qu'on a déterminés en utilisant l'arbre de décision sont mentionnés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau. XXV.** Tableau récapitulatif des CCP identifiés au niveau de la chaîne de production de l'eau de source de « *Mont Djurdjura* »

N° de CCP	DANGER IDENTIFIE	NATURE DU DANGER	ETAPE DE FABRICATION
CCP 01	1-Contamination de la source par les métaux lourds, les engrais et les résidus de pesticides et d'insecticides.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Danger Chimique</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'exploitation de source</li> </ul>
CCP02	18. Transmission de virus, parasite, Germes pathogènes causée par le contact humain lors du vidage des sacs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Danger biologique</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en silo des bouchons</li> </ul>
CCP3	31. Présence des particules par fuite de Conduite (débris végétaux, boue particules de sol, poussière).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Danger physique</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduites</li> </ul>
CCP4	38. Contamination microbienne par l'effet de mauvais nettoyage des becs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Danger biologique</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soustireuse : Remplisseuse</li> </ul>

CCP5	45. Défaut de qualité organoleptique Augmentation de la température par l'exposition au soleil et sans toit qui permet l'élargissement des micropores de l'emballage ce qui conduit au changement du goût et formation du bisphénol.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Danger chimique</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magasin de produit fini : Stockage de produit fini</li> </ul>
------	---	--	--

### 1.8. Etape 08. Etablissement des limites critiques, d'un système de Surveillance et des actions correctives

**Tableau. XXVI.** Etablissement des limites critiques, d'un système de Surveillance et des actions correctives

N° CCP	Etape 8 : limites critique	Etape 9 : le système de surveillance			Etape 10 : actions correctives
		Procédure	Fréquence	Responsable	
CCP 01	La limite critique fixée pour : -les pesticides totaux est de <b>0.3µg /L</b>  -les nitrates <b>43mg/L</b>  -les nitrites <b>0.07mg/L</b>	Effectuer des analyses physico-chimiques pour un échantillon de la source	chaque mois	Les agents de laboratoire	-Retirer le produit défectueux et arrêter la production.  -L'adsorption est un traitement efficace pour enlever la matière organique. Particulièrement quand la charge moléculaire est importante et la polarité est faible. Le charbon actif peut donc être utilisé pour enlever les phénols, les hydrocarbures saturés qui sont des molécules insolubles. Pour cette fin on associe les <b>carafes filtrantes</b> qui contiennent de charbon actif

					<p>-Mettre en œuvre un système de surveillance et de control à travers les analyses à fin de réduire les possibilités de cette incidence</p> <p>-Sensibilisation intensive sur l'utilisation prévue des pesticides et le respect des périmètres de sécurités avoisinant la zone de captage et forage.</p>
<b>CCP 02</b>	Le vidage des sacs de bouchons doit être indemne de tous les germes pathogènes et virus.	Stérilisation et désinfection des mains par les produits antimicrobiens, avant toute une manipulation et contacte directe avec la matière première et respect de bonne pratique d'hygiène	Avant chaque cette procédure de vidage	Les employés polyvalents	<p>-Sensibiliser tout les employés l'effectif et les dangers qui peuvent être engendrés par les contaminations et leurs effets sur le produit.</p> <p><b>-Stérilisateurs par ultraviolets :</b> Des lampes fournissant des spectres de longueurs d'onde comprises entre 185 et 480 nm pour applications mettant en jeux des réactions photométriques qui passe dans un tube inox reflétant les rayons.</p>

<b>CCP 03</b>	Absence totale de boue et de toute matière étrangère	Réparation ou remplacement par surveillance visuelle des conduites susceptibles d'être vecteur de danger	Chaque jour	Les laborantins	-Arrêter le pompage d'eau, -Réparer ou remplacer les conduites non appropriés.
<b>CCP 04</b>	La limite critique des coliformes thermo-tolérants ou coliformes fécaux : <b>-0 colonie</b> pour 100 millilitres <b>(0 CFU/100 ml</b>	-Stériliser l'eau de rinçage conçue pour le NEP.  -Mettre en place une remplisseuse aseptique garantissant la sûreté du produit.	/	Les laborantins	-Vérification et élimination des traces des désinfectants après chaque rinçage des becs.  -Respect des bonnes pratiques d'hygiène (port de charlotte, bavette ...).  -Prévoir un système de Nettoyage entièrement automatisé et La fermeture automatique des becs de remplisseuse par un système de fausses bouteilles durant le nettoyage interne CIP du système.
<b>CCP 05</b>	T° maximal de conditionnement d'eau est de 20 C à l'abri e soleil	Contrôler la température de lieu de conditionnement et celle de l'eau.	Chaque jour	Les agents de laboratoire	-mettre en disposition un dépôt de stockage à l'abri de soleil spécial pour le produit fini.  -Un détecteur de température permanent et des salles de dépôt

**Tableau. XXVII.** Tableau récapitulatif des analyses microbiologiques de routine effectuées pour l'eau de source « *Mont Djurdjura* »

Germe recherché	Justification du choix du germe	Méthode utilisée
<b>La flore mésophile</b>	Dénombrement des micro-organismes revivifiables - Comptage des colonies par ensemencement dans un milieu de culture nutritif gélosé ➤ A 22°C c'est un indice de contamination aérienne. ➤ A 36°C : indice de contamination humaine.	<b>ISO 6222</b>
<b>Les coliformes totaux</b>	Recherche et dénombrement des <i>Escherichia coli</i> et des bactéries Coliformes -- Partie 1 : Méthode par filtration sur membrane. Les coliformes proviennent soit de la contamination fécale, soit de l'environnement. Recherche et dénombrement des <i>Escherichia coli</i> et des bactéries coliformes -- Partie 1 : Méthode par filtration sur membrane pour les eaux avec un faible niveau de flore bactérienne de base. Leur dénombrement pour les eaux minérales doit se faire sur un volume de 250 ml ; à l'émergence, une eau de source doit en être exempte.	<b>ISO 9308-1-2</b>
<b>Les Coliformes fécaux (44°C)</b>	Les coliformes proviennent soit de la contamination fécale, soit de l'environnement. Recherche et dénombrement des <i>Escherichia coli</i> et des bactéries coliformes -- Partie 1 : Méthode par filtration sur membrane pour les eaux avec un faible niveau de flore bactérienne de base. Leur dénombrement pour les eaux minérales doit se faire sur un volume de 250 ml ; à l'émergence, une eau de source doit en être exempte.	<b>ISO 9308-1-2</b>
<b>Les Streptocoques fécaux</b>	Dénombrement des <i>Escherichia coli</i> et des bactéries coliformes – Partie 2 : Méthode du nombre le plus probable	<b>ISO 7899-2 NFT 90-416</b>
<b>Les Anaérobies Sulfito-réducteurs(ASR)</b>	la présence de ces germes dans un milieu est un indice d'une contamination fécale ancienne. Si le rapport est > à 1%, la contamination est d'origine humaine. Si le rapport est < à 1%, la contamination est d'origine animale Recherche et dénombrement des spores de micro-organismes anaérobies sulfito-réducteurs (clostridia)	<b>ISO 6461-2</b>

	-- Partie 1 : Méthode par enrichissement dans un milieu liquide -.Les spores anaérobies sulfito-réductrices peuvent provenir de la contamination fécale ; Recherche et dénombrement des spores de micro-organismes anaérobies sulfito-réducteurs (clostridia)	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-- Partie 2 : Méthode par filtration sur membrane- Méthode de routine, la méthode de la membrane filtrante consiste à recueillir, identifier et énumérer à la surface d'une membrane filtrante stérile de porosité 0,45 µm les <i>P. aeruginosa</i> présents dans un échantillon d'eau. Les résultats sont exprimés en UFC/100 ml (unités formant des colonies). Les bactéries ne doivent pas être en suspension dans l'eau de dilution pendant plus de 30 minutes à la température ambiante, car il peut en résulter une variation de la population initiale. Ce sont des germes pathogènes qui ne font pas partie de la flore naturelle des eaux minérales naturelles. Sa présence est considérée comme un indicateur de la contamination de l'eau à la source ou au cours du conditionnement.	<b>ISO 16266:2006</b>

### 1.9. Etape11 : L'établissement des procédures de vérification :

Des mesures correctives spécifiques doivent être prévues pour chaque CCP, dans le cadre du système HACCP, afin de pouvoir rectifier les écarts, s'ils se produisent.

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.

Les activités de vérification incluent :

#### 1.9.1. Validation du plan HACCP :

La validation est l'action qui permet d'évaluer si un plan HACCP, établi pour un produit et un procédé donnés, identifie et maîtrise correctement tous les dangers significatifs de sécurité sanitaire des aliments ou les réduire à un niveau acceptable. La validation du plan HACCP doit inclure :

- la révision de l'analyse des dangers
- la détermination des CCP

- la justification du choix des limites critiques, par exemple sur des bases scientifiques et selon la législation alimentaire en vigueur
- la détermination de l'adéquation et de la validité des activités d'évaluation, des actions correctives, des procédures d'enregistrement et des activités de vérification

La validation doit s'assurer que le plan HACCP a été établi en se basant sur des données et des informations scientifiques irréfutables et d'actualité, et qu'il est approprié pour le produit et le procédé pris en considération. Une étude scientifique et technique doit être menée pour servir de base irréfutable au choix des dangers à maîtriser ou non, et à celui des méthodes de maîtrise retenues. Cette étude peut utiliser des informations et des données nouvelles établies dans le but de conduire la vérification.

### **1.9.2. Les systèmes d'audit du HACCP**

En tant que partie intégrante de la vérification, les audits sont effectués pour comparer l'application réelle et les procédures du système HACCP avec celles décrites dans le plan.

Les audits sont des examens systématiques et indépendants incluant des observations sur le site, des entretiens, et l'étude de registres, pour déterminer si les procédures et les activités stipulées dans le plan HACCP sont appliquées effectivement selon le système HACCP. Ces examens sont en général réalisés par une ou plusieurs personnes indépendantes qui ne sont pas impliquées dans la mise en œuvre du système HACCP. Les vérifications peuvent être faites pour des CCP définis et/ou pour tout le plan.

Les observations sur le site peuvent inclure une inspection visuelle pour s'assurer que :

- la description du produit et le diagramme de fabrication sont précis et corrects ;
- la surveillance exigée par le plan HACCP au CCP en question est effectuée ;
- les procédés opèrent dans le cadre des limites critiques ;
- les registres sont remplis correctement et régulièrement, au moment où les observations sont faites.

Les registres à contrôler pendant l'audit du plan HACCP incluent, par exemple, ceux qui démontrent que :

- les activités de surveillance ont bien été appliquées aux endroits spécifiés dans le plan HACCP ;
- les activités de surveillance ont bien été appliquées selon les fréquences spécifiées dans le plan HACCP ;

- les produits affectés ont été maîtrisés et des actions correctives ont été prises à chaque fois que la surveillance indiquait l'existence d'une déviation par rapport aux limites critiques ;
- l'équipement a été étalonné selon les fréquences spécifiées dans le plan HACCP.

Ces audits doivent être effectués selon une fréquence suffisante qui assure la continuité du plan HACCP. Cette fréquence dépend de plusieurs conditions, telles que la variabilité du procédé et du produit.

### **1.9.3. L'étalonnage de l'équipement**

L'étalonnage consiste à vérifier les instruments ou l'équipement par rapport à un étalon afin de vérifier et de garantir leur précision. Il doit être documenté et l'accès aux registres doit être possible pendant la vérification.

L'étalonnage de l'équipement et des autres instruments utilisés pour l'élaboration et la mise en œuvre du plan HACCP doit se faire pendant la surveillance ou pendant la vérification :

- à une fréquence suffisante qui assure une précision continue ;
- selon les procédures établies dans le plan HACCP (qui peuvent être basées sur les données du fabricant des instruments et équipement) ;
- en vérifiant la précision par rapport à un étalon reconnu ;
- sous des conditions semblables ou identiques à celles de l'utilisation réelle de l'instrument ou de l'équipement.

L'étalonnage de l'équipement de surveillance des CCP est important. En effet, si l'équipement n'est pas étalonné, les résultats de l'évaluation ne seront pas précis et pourront même être complètement incorrects. En outre, le CCP dont l'équipement de surveillance n'est pas étalonné, sera considéré non maîtrisé depuis le dernier étalonnage documenté.

### **1.9.4. L'échantillonnage et l'analyse ciblés**

La vérification peut également faire appel à l'échantillonnage suivi de tests ou d'autres activités périodiques. L'échantillonnage et l'analyse comprennent le prélèvement périodique d'échantillons pour les soumettre à des analyses dont les résultats permettront de vérifier la validité des limites critiques établies pour l'innocuité des aliments.

Un échantillonnage ciblé peut être effectué pour vérifier la concordance avec les déclarations du fournisseur si le fournisseur est en règle lorsque la réception est considérée comme un CCP et que les limites critiques dépendent des spécifications d'achat. Par exemple,

dans le cas de crevettes cuites, la société peut acheter des crevettes en spécifiant un taux de sulfites inférieur à 100 ppm, qui sera garanti par le fournisseur. Un échantillon peut être prélevé et analysé au laboratoire tous les 3 mois, pour vérifier que le taux de sulfites réel est conforme au niveau que le fournisseur doit garantir.

Lorsque des limites critiques sont établies pour le fonctionnement d'un équipement, des échantillons de produit peuvent être prélevés pour s'assurer que l'installation et que le réglage de cet équipement sont aptes à garantir la production d'aliments sains.

Si l'échantillonnage et l'analyse sont utilisés comme outil de vérification, l'utilité de ces tests dépend souvent de la méthode d'échantillonnage. Le risque et le niveau de confiance exigés déterminent la taille de l'échantillon et la méthode d'échantillonnage.

### **1.10. Etape 12 .L'établissement d'un système d'enregistrement et de documentation**

Un registre montre l'historique du procédé, la surveillance, les déviations et les actions correctives (incluant le rejet du produit) qui ont eu lieu au CCP pris en considération. Il peut se présenter sous différentes formes, graphes de production, registre écrit, registre informatisé. L'importance des registres pour la traçabilité du système HACCP n'est jamais suffisamment soulignée. Il est impératif pour la société de tenir des registres complets, actualisés, correctement remplis et précis.

Quatre types de registres doivent être tenus dans le cadre d'un programme HACCP :

- la documentation de base qui a servi à élaborer le plan HACCP
- les registres engendrés par la mise en œuvre du système HACCP
- une documentation relative aux méthodes et aux procédures utilisées
- des registres relatant les programmes de formation des employés.

#### **1.10.1 .Document de base pour l'élaboration du plan HACCP**

Les documents de base pour l'élaboration du plan HACCP incluent les informations et les données de base utilisées pour élaborer le plan HACCP, telles que l'analyse des dangers, et les documents scientifiques de référence utilisés pour identifier les CCP et établir les limites critiques. Il s'agit par exemple :

- des données utilisées pour établir les mesures de maîtrise pour prévenir la croissance microbienne ;

- des données utilisées pour établir une durée de conservation du produit (lorsque celle-ci peut mettre en danger la sécurité du produit);
- des données utilisées pour établir la conformité des limites critiques pour assurer l'innocuité du produit.

Les documents de base du plan HACCP doivent également inclure une liste des membres de l'équipe HACCP et de leurs responsabilités, ainsi que les formulaires élaborés pendant la préparation du plan HACCP, indiquant :

- la description du produit et l'utilisation qui en est attendue
- le diagramme de fabrication
- l'analyse des dangers
- l'identification des CCP
- l'identification des limites critiques pour chaque CCP, incluant les résultats d'études expérimentales ou les informations justifiant le choix de ces limites critiques
- les plans écrits des déviations et des actions correctives prévues
- les activités et les procédures planifiées de vérification
- l'identification des mesures préventives pour chaque danger.

### **1.10.2 .Registres engendrés par le système HACCP**

Les registres du système HACCP sont tenus pour démontrer la conformité du système HACCP avec le plan HACCP. Ces registres sont utilisés pour démontrer la maîtrise aux CCP pendant la fabrication. En étudiant les registres produits par le système HACCP, un responsable peut s'apercevoir que le procédé est en train de glisser vers sa limite critique. Cette étude des registres peut également être un outil pour identifier des tendances et faire les ajustements opérationnels nécessaires. Une action corrective peut être prise à temps au moment où une limite critique est violée.

Les registres HACCP qui doivent être tenus à chaque CCP doivent être reportés sur le formulaire (voir exemple). Le manque de documentation de la maîtrise d'un CCP serait un écart critique du plan HACCP.

### **1.10.3. Une documentation relative aux méthodes et aux procédures utilisées**

L'entreprise doit tenir des registres décrivant les méthodes et les procédures utilisées dans le système HACCP. Il s'agit par exemple de :

- la description du système de surveillance des limites critiques pour chaque CCP, incluant les méthodes et équipement utilisés, la fréquence de surveillance et la personne qui en est chargée
- les plans d'actions correctives à engager en cas de violations des limites critiques ou d'autres situations conduisant à des dangers potentiels
- la description des procédures de tenue des registres, incluant les copies de tous les formulaires
- la description des procédures de vérification et de validation.

#### **1.10.4 .Registre des programmes de formation des employés**

Des registres de toutes les formations suivies par les employés doivent être conservés. Cela est particulièrement important pour les employés engagés dans l'évaluation des limites critiques pour les CCP ou dans l'étude des déviations, des actions correctives et de la vérification. Ces employés doivent être convenablement formés pour bien comprendre les procédures, les méthodes et les actions appropriées à prendre pour la maîtrise des CCP.

## **Conclusion générale**

La société *Mont Djurdjura* au sein de laquelle nous avons effectué notre stage de fin d'étude est spécialisé dans la production des eaux de source. La société est soucieuse de la salubrité de ces produits et vise à appliquer le système HACCP en tant qu'outil de gestion de qualité.

Cette méthode rationnelle qui se base sur la maîtrise des points critique pendant la fabrication des eaux de source permet de mesurer les problèmes d'un dysfonctionnement spécifique et d'établir les mesures correctives appropriées.

L'application des principes du système HACCP nous a permis de :

- Analyser les différents dangers : physiques, chimiques ou biologiques qui peuvent présenter un risque en amont affectant la production des eaux de source.
- Déterminer parmi les points de diagramme, celui constituant le CCP et qui nécessitent une surveillance de la soutireuse remplisseuse pour prévenir et éliminer les dangers menaçant la salubrité du produit.
- Mettre l'ensemble de personnel devant les ampleurs dangers menaçants la sécurité et la salubrité du produit.

A cet effet, la direction de l'unité s'est engagée à prendre en charge toutes les recommandations visant à remédier aux anomalies constatées et l'instauration de mesures correctives requises par le système HACCP.

Quant au diagnostic de la situation de l'unité de production d'eau de source *Mont Djurdjura*, il s'avère que l'existant possède des failles au niveau de la chaîne production et des qualités encore non négligeable lui permettant de maîtriser tant bien que mal, le produit ; et de ce fait l'entreprise pourrait prétendre à une éventuelle inscription pour une démarche HACCP.

Perspectives :

- Application de l'action engagée dans cette étude
- Etudier l'efficacité de respect de bonne pratique d'hygiène et de fabrication au sein de l'unité.
- Proposition d'une démarche HACCP pour l'amélioration de la qualité totale et de produit en particulier, avec une attention particulière sur la mise à niveau des préalables.
- Mettre en vigueur d'autres études concernant le système de gestion de la qualité, et ce à fin de se préparer et être prédisposé à toute éventualité économique du marché

## Annexes

Annexe I : Journal officiel de la république algérienne N°03 – 6 Rabie Ethani 1436 (27 janvier 2015) :

### Caractéristiques de qualité des eaux de sources

#### Caractéristiques- Unité- Concentration

##### 1- Caractéristiques organoleptiques :

..... (Sans changement)..... ;

##### 2\_ caractéristiques physico-chimiques liées à la structure naturelle de l'eau :

..... (Sans changement)..... ;

..... (Sans changement)..... ;

Chlorure	mg/l (Cl <sup>-</sup> )	maximum 500
Sulfates	mg/l (SO <sub>4</sub> )	maximum 400
Calcium	mg/l (Ca)	maximum 200
Magnesium	mg/l(Mg)	maximum 150
Sodium	mg/l(Na)	maximum 200
Potassium	mg/l(k)	maximum 20
Aluminium total	mg/l	maximum 0.2
Oxydabilité au permanganate	mg/l	maximum 3
De potassium	en oxygène	
Résidus sec après dessiccation à 180 °C	mg/l	maximum 2.000

##### Caractéristiques concernant les substances indésirables :

Nitrates	mg/l de NO <sub>3</sub>	maximum 50
Nitrites	mg/l de NO <sub>2</sub>	maximum 0.1
Ammonium	mg/l de NH <sub>4</sub>	maximum 0.5
Fluor	mg/l de F	maximum 2
Fer	mg/l (Fe)	maximum 0.3
Manganèse	mg/l (Mn)	maximum 0.5
Cuivre	mg/l (Cu)	maximum 1.5

## Annexes

Zinc	mg/l (Zn)	maximum 5
Argent	mg/l (Ag)	maximum 0.05

### Caractéristiques concernant les substances toxiques :

Arsenic	μ/l (As)	maximum 10
Cadmium	μ/l (Cd)	maximum 5
Cyanure	μ/l (Cn)	maximum 50
Chrome total	μ/l (Cr)	maximum 50
Mercure	μ/l (Hg)	maximum 1
Plomb	μ/l (Pb)	maximum 10
Selenium	μ/l (Se)	maximum 10
Hydrocarbures polycyclique aromatique (H.P.A):		0.1

### Annexe II :

**Tableau 01 : Journal officiel de la république algérienne N° 27 – 18 Rabie El Aouel 1427 (26 avril 2006) :**

CARACTERESTIQUES	UNITE	CONCENTRATION
<b>1-caractéristiques organoleptiques :</b>		
Couleur	Mg/l de platine (en référence à l'échelle platine/cobalt)	Au maximum 25
Odeur (seuil de perception à 25°C)	–	Au maximum 4
Saveur (seuil de perception à 25°C)	–	Au maximum 4
Turbidité	Unité JACKSON	Au maximum 2
<b>2-caractères physico-chimiques liées à la structure naturelle</b>		
PH		
Conductivité (à 20°C)	Unité PH Us/cm	6.5 à8.5 Au maximum 2.800

### Annexes

Dureté	Mg/l de Ca CO <sub>3</sub>	100à 500
Chlorure	Mg/l (Cl)	200à500

Sulfates	Mg/l (SO <sub>4</sub> )	200 à 400
Calcium	Mg/l (Ca)	75à200
Magnésium	Mg/l (Mg)	150
Sodium	Mg/l (Na)	200
Potassium	Mg/l ( K)	20
Aluminium total	Mg/l l	0.2
Oxydabilité au permanganate de potassium	Mg/l en oxygen	Au maximum 3
Résidus sec après dessiccation à 180°C	Mg/l	1.500 à 2.000
<b>3. Caractéristiques concernant les substances indésirables :</b>		
Nitrates	Mg/l de NO <sub>3</sub>	Au maximum 50
Nitrites	Mg/l de NO <sub>2</sub>	Au maximum 0.1
Ammonium	Mg/l de NH <sub>4</sub>	Au maximum 0.5
Azote Kjeldahl	Mg/l de N <sup>(1)</sup>	Au maximum 1
Fluor	Mg/l de F	0.2 à 2
Hydrogéné sulfuré		Ne doit pas être décelable organoleptique ment
Fer	Mg/l de(Fe)	Au maximum 0.3
Manganèse	Mg/l de (Mn)	Au maximum 0.5
Cuivre	Mg/l de (Cu)	Au maximum 1.5
Zinc	Mg/l de (Zn)	Au maximum 5
Argent	Mg/l de (Ar)	Au maximum 0.05

## Annexes

<b>4. caractéristiques concernant les substances toxiques :</b>		
Arsenic	Mg/l (As)	0.05
Cadmium	Mg/l (Cd)	0.01
Cyanure	Mg/l (Cn)	0.05
Chrome total	Mg/l (Cr)	0.05
Mercure	Mg/l (Hg)	0.001
Plomb	Mg/l (Pb)	0.055
Sélénium	Mg/l (Se)	0.01
Hydrocarbures polycycliques aromatiques (H.P.A)	ug/l	0.2
*Pour le total des 6 substances suivantes :		
Fluoranthène,	ug/l	0.1
Benzo (3,4) fluoranthène		
Benzo (11,12) fluoranthène		
Benzo (3,4) pyrène		
Indeno (1,2,3-cd) pyrène		
*Benzo (3,4) pyréné		
(1) N de NO3et NO2 exclus		

**Annexe III** : Bulletins récapitulatif de différentes analyses physico-chimiques et Microbiologiques de l'eau de source « **Mont Djurdjura** »

➤ **Analyses physico-chimiques de laboratoire externe « Qualilab »**

*Annexes*

**Tableau 02 : paramètres physico-chimiques (analyses mensuelle)**

Détermination	Résultat	Unités	Méthodes	Normes
T° de l'eau sous analyses	<b>20</b>	<b>Degré C</b>	/	/
PH à la T° de l'analyse	<b>7.43</b>	<b>Unité PH</b>	<b>NA 751</b>	<b>Max 8.5</b>
Résistivité à la T° d'analyse	<b>1086.9</b>	<b>Ohm.cm</b>	/	/
<b>TH</b>	<b>410</b>	<b>mg/l deCaCO3</b>	<b>ISO 6059-1984</b>	<b>Max.500</b>
<b>TA</b>	<b>0</b>	<b>°F</b>	<b>NF T 90-036</b>	/
<b>TAC</b>	<b>24</b>	<b>°F</b>	<b>NF T 90-036</b>	/
<b>TDS</b>	<b>460</b>	<b>Mg/l</b>	<b>NF T 90-111</b>	/
<b>Salinité</b>	/	<b>Mg/l</b>	<b>Electrochimie</b>	/
<b>Conductivité</b>	<b>920</b>	<b>us/cm</b>	<b>NF EN 27888</b>	<b>Max.2800</b>

**Bilan ionique :**

Cations	Résultats en mg/l	Norme
<b>Calcium (Ca)</b>	<b>124</b>	/
<b>Magnésium (Mg<sup>++</sup>)</b>	<b>23</b>	<b>150 mg/l</b>
<b>Sodium (Na<sup>+</sup>)</b>	/	<b>200 mg/l</b>
<b>Potassium (K<sup>+</sup>)</b>	<b>1.78</b>	<b>20mg/l</b>

Anions	Résultats en mg/l	Norme
<b>Bicarbonates (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	<b>283</b>	/
<b>Sulfates (SO<sub>4</sub><sup>-</sup>)</b>	/	/
<b>Résidus sec à 180 °C</b>	/	/

*Annexes*

<b>Chlorure (Cl<sup>-</sup>)</b>	<b>74.55</b>	/
<b>Nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	<b>19.98</b>	<b>Max.50 mg/l</b>
<b>Nitrites (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>Max. 0.1/l</b>

**Analyse microbiologique :**

<b>Echantillon</b> <b>Dénombrement</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>Moyenne</b>	<b>NA</b> <b>Germe/ml</b>	<b>Norme</b> <b>d'analyse</b>
Germes aérobies à 37°C	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>&lt;20</b>	<b>ISO 6222</b>
Germes aérobies à 22°C	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>&lt;100</b>	<b>ISO 6222</b>
Coliformes totaux (250ml)	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>ISO 9308</b> <b>V08-051</b>
Coliformes Thermo tolérants (250ml)	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>V 08-017</b> <b>ISO 7899-2</b>
Anaérobies Sulfito-réducteur (50ml)	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>ISO 6461</b> <b>NF T90-417</b>
Anaérobies Sulfito-réducteur (46°C/1ml)	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	/

## Annexes

<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (250ml)	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>NE 12780</b>	<b>EN</b>
Streptocoques fécaux (250ml)	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>Abs</b>	<b>ISO 7899-2</b>	<b>NFT 90-416</b>

**Les analyses microbiologiques sont satisfaisant (produit conforme).**

**Annexe IV :**

**Documents à établir lors de la mise en place du système HACCP (Annexes VI du système HACCP) :**

**❖ Listes et champ des études HACCP :**

- N° d'étude HACCP
- Titre d'étude,
- Catégorie de produit
- Listes des produits concernés
- Procédé concerné
- Etape finale

**❖ Situation de 'entreprise dans la chaîne alimentaire :**

Organigramme établi pour chaque étude HACCP. Situe l'activité de l'entreprise par rapport aux maillons amont et aval de la chaîne alimentaire.

*Annexes*

**Annexe V :**

**Tableau 03 : Matériels, réactifs et solutions d'étalonnage utilisées par les laboratoires Microbiologique.**

<b>Matériels du laboratoire microbiologique</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Autoclave.</li> <li>-Bouchon émeri</li> <li>-Bouchon à méplat.</li> <li>-Bouchon emballé.</li> <li>-Boîtes de pétries.</li> <li>-Entonnoir.</li> <li>-Etuils métalliques.</li> <li>-Etiquettes pour identification.</li> <li>-Flacons en verre de 250, 500 et 1000ml.</li> <li>-Fiole.</li> <li>-Four pasteur.</li> <li>-Plaque poreuse.</li> <li>-Pipettes pasteur.</li> <li>-Papier filtre.</li> </ul>

**Annexes XI :**

**Tableau 04 : liste des matières et/ou produits chimiques dangereux :**

N°	Désignation technique	Autres désignation	Concentration ou capacité récipients	Quantité (Kg)
<b>01</b>	<i>Soude caustique</i>	-	<i>Bidon de 30 kg</i>	<b>13000</b>
<b>02</b>	<i>Acide chlorhydrique</i>	-	<i>Fut de 240 L</i>	<b>800</b>
<b>03</b>	<i>Acide nitrique</i>	-	<i>Bidon de 20 à 30 kg</i>	<b>900</b>
<b>04</b>	<i>Acide phosphorique</i>	-	<i>Bidon de 25 kg</i>	<b>18000</b>



**Exemple de fiches technique proposées**

<b>Fiche de référence clients</b>
<p><b>Client :</b></p> <p><b>Matricule du client :</b></p> <p><b>Code :</b></p> <p><b>Produit livré :</b></p> <p><b>N° de la carte fiscale :</b></p> <p><b>N° de registre de commerce :</b></p> <p><b>Raison sociale :</b></p> <p><b>Adresse :</b></p> <p><b>Compte bancaire :</b></p> <p><b>Remise :</b></p>
<p><b>Rédigé par : Chettah Zoubir</b></p>

*Annexes*

**Fiche de référence fournisseur**

**Fournisseur :**

**Code :**

**Matière première achetée :**

**N° de registre de commerce :**

**N° de la carte fiscale :**

**Raison sociale :**

**Adresse :**

**Téléphone/ Fax :**

**Activité :**

**Compte bancaire :**

**La remise :**

**Rédigé par : Chettah Zoubir**

**Fiche techniques produit**

**Produit :**

**Code :**

**Ingrédients :**

**Emplacement :**

**Condition de stockage :**

**Destination :**

**Mode d'emploi :**

**Unité :**

**Emballage :**

**Durée d'utilisation :**

**Rédigé par : Chettah Zoubir**

*Annexes*

**Fiche de traçabilité**

**Matière première :**

**N° de lot :**

**Date de livraison :**

**Date de stockage :**

**Durée de stockage :**

**Condition d'utilisation**

**Produit fini :**

**Compositions :**

**Process/ barème équipement :**

**Condition de stockage :**

**DLC :**

**Livraison distributeur (dépôt) :**

**Grossistes détaillons (utilisateurs) :**

**Rédigé par : Chettah Zoubir**

**AMGAR A., (1992)** : Le système : composante de la sécurité alimentaire, PP 9-14, dans « Microbiologie prédictive et HACCP », Coordinateur: AMGAR A., Ed. ASEPET, Laval, France, 239 pages

**AMGAR A., (1996)** : Autodiagnostic de l'hygiène des entreprises agro-alimentaires et entreprises associées, Ed. ASEPET, Laval, France, 158 pages

**Olivier.A, 2005** : chimie et pollutions des eaux souterraines ; Ed. TEC & DOC ; Paris ; 398p

**Agence Canadienne des inspections des aliments, (A.C.I.A, 2014)** : **Manuel du programme d'amélioration de la salubrité des aliments.**

**BARILLER J., (1997)** : Sécurité alimentaire et HACCP, Dans « Microbiologie alimentaire : Techniques de laboratoire », LARPENT J. P., Ed. TEC et DOC, Paris, Pp 37-58.

**Boulier Florent, 2011**: Retour d'expérience des opérations de lutte contre la pollution diffuse d'origine agricole ; AgroParisTech-ENGREF ; Centre de Montpellier 17p.

**BOUTTOU.O (2005)** : De l'HACCP à l'ISO 22000 - Management de la sécurité des aliments, (3<sup>e</sup> Edition) pp 29, 30,32, Ed., Afnor, 338p

**BRAYAN F.L. (1998).** **What the système is and what is the not. J. Env. Health., 1988, (50) 7, 400-401 pp.**

**C.C.A** : Commission du Codex Alimentarius. (2009). Hygiène des denrées alimentaires. 4<sup>ème</sup> Ed. Rome. Italie

**CFDRA. (1992).** **HACCP: A pratical guide. Campen Food and Drink Research association. Technical Manual NO38**

**COLLIN J.J.** Les eaux souterraines. Edition N°6474 : BRGM, Paris, 2004, Pp : 31, 119

**CHAUVEL A.M., (1994)** : Les outils de résolution de problème, PP 439-476, dans « La qualité des produits alimentaires : politique, incitation, gestion et contrôle» (2<sup>e</sup> édition), coordinateur :

**CHEFTEL H. et CHEFTEL J.G.** Introduction à la biochimie et la technologie des aliments. Edition Technique et Documentation, Paris. Vol I, Vol II, 1978

**Cole M. (2004)** food safety objective - concept and current status. *Mitt.Lebensm.hyg.* (97), 13-20.

**DAGNELIE P., 1975.** Analyse statistique à plusieurs variables. Ed. Imprimerie J. Duculot, Gembloux, 362 p

**DUPUIS C., TARDIF R., VERGE J.,(2002):**Hygiène et sécurité dans l'industrie laitière, PP 526-573, dans « Science et technologie du lait », Coordinateur : CAROLE L. V., Ed. Polytechnique, Québec, Canada, 600 pages.

**EL ATYQY M.** HACCP : Analyse des Risques - Points Critiques pour leur Maîtrise. Septembre 2005.

**FALACONNET F., BONBLED P.,(1994) :** La certification des systèmes d'assurance qualité dans l'agro-alimentaire français, dans « La qualité des produits alimentaires : politique, incitations, gestion et contrôle » MULTON J.L., TEC et DOC, Ed. LAVOISIER (2 édition), Paris, Pp : 529-552.

**FIGARELLA J., LEYRAL G., 2002.** Analyse des eaux: Aspects réglementaires et techniques. Ed. Scérén CRDP d'Aquitaine, Paris, 360 p

**GILLIS J. C., (2006) :** Définitions : Qualité – Assurance – Certification, PP 853-858, dans « Le fromage de la science à l'assurance qualité », coordinateurs : ANDREECK K., GILLIS J. C., Ed. TEC et DOC, Paris, 891 pages.

**HENOID D Jr, Sneed J. Readiness to implement Hazard Analysis Critical Control point (HACCP) system in Lawa school, J Am Diet Assoc .2004;104: 180-185**

**IR .BENOIT HORION(2005)** L'application des principes HACCP dans les entreprises alimentaires –guide d'application de la réglementation. Version 2.Bruxelles .Service publique fédérale santé publique, sécurité de la chaîne alimentaire et environnement, 5-23p

**ISO, 1990.** Qualité de l'eau. Dosage de l'ammonium. Méthode par distillation et titrimétrie. NA 1848, ISO 5664. Ed. INAPI. Edition et diffusion, Alger, 3 p

**ISO, 1994.** Qualité de l'eau. Dosage des nitrites. Méthode par spectrométrie d'absorption moléculaire. NA 1657, ISO 6777. Ed. INAPI. Edition et diffusion, Alger, 4 p

**ISO, 1994.** Qualité de l'eau. Dosage du phosphore. Dosage par méthode spectrométrique à l'aide du molybdate d'ammonium. NA 2364, ISO 6878/1. Ed. INAPI. Edition et diffusion, Alger, 20 p.

**ISO, 1990.** Qualité de l'eau. Dénombrement des micro-organismes revivifiables. Comptage des colonies par inoculation dans ou sur un milieu de culture nutritif gélosé. NA 763, ISO 6222. Ed. INAPI. Edition et diffusion, Alger,4 p.

**JEAN LUC VIRUÉGA (2005)** Traçabilité : Outils, méthodes et pratiques .Éditions d'Organisation.

**JEANTET R., CROGUENNEC T., SCHUCK P., BRULE G., (2006) :** Science des aliments : biochimie - microbiologie - procédé – produits, (volume 1) : stabilisation biologique et physico-chimique, Ed. TEC et DOC, Paris, 383 pages.

**JOUVE J. L., (1994)** : La maîtrise de la sécurité et de la qualité des aliments par le système HACCP, PP 503-528, dans « La qualité des produits alimentaires : politique, incitations, gestion et contrôle » (2 E édition), coordinateur : MULTON J. L., Ed. TEC et DOC LAVOISIER, Paris, 754 pages.

**LEBRES E. A., MOUFFOK F., 2008.** Le cours national d'hygiène et de microbiologie des eaux de boisson. Laboratoires bactériologiques alimentaires et des eaux. Institut Pasteur d'Algérie, Alger, 53 p.

**LEVREY P., (2002)** : Démarche HACCP et management de la qualité : application en industrie des surgelés. Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine de Créteil, 117 pages.

**Molénat J., Dorioz J.M., Gascuel C. et Gruau G., 2011** :Les pollutions de l'eau dans les bassins versants agricoles : natures, sources et mécanismes de transfert ; Territ'Eau - Agro-Transfert Bretagne - version du 28/12/2011 ; 9p

**Mortimores et Wallace C, (1996).**HACCP : a practical approach, Ed : polytechnica.

**Muhlemann M. et Aebischer S. (2007)** sécurité alimentaire et protection de la santé au niveau pratique .Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 1725 Revue Suisse Agric. 39 (6) :311-316.

**MULTON J. L., Ed. TEC et DOC – LAVOISIER, Paris, 754 pages.**

**QUITTET C., NELIS H., (1999)** : HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers, tome 1, Ed. KULEUVEN et Gembloux, Bruxelles, 495 pages.

**RICHER(2009)** : Démarche qualité appliqué à la conception d'un atelier de production agroalimentaire.

**RIGE F., CARDON F., DOUSSIN J.-P., (2004)** : Gestion et prévention des risques alimentaires, Ed. WEKA, Suisse, 421 pages.

**RODIER J., BAZIN C., BROUTIN J. P., CHAMBON P., CHAMPSAUR H., RODI L., 2005.** L'analyse de l'eau, eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, chimie, physico-chimie, microbiologie, biologie, interprétation des résultats. Ed. Dunod, Paris, 1384 p.

**ROSSET P.** Conception des équipements pour la maîtrise de l'hygiène ; in : « Nettoyage, désinfection et hygiène dans les bio-industries ». Ed. Technique et Documentation, Lavoisier, 2005.

**VIERLING E., (1998)**:Aliments et boissons : Technologies et aspects réglementaires, Ed. doin, 188 pages

**VIGNOLA C-M.** Sciences et technologie du lait. Ed. Polytechnica. 2002

**Youn S, Sneed J. implementation of HACCP and prerequisite program in school food service. J Am Diet Assoc. 2003; 103: 55-60 pp.**

<http://www.fao.org/docrep/meeting/005/W3487F/W3487F03.htm#TopOfPage>

**Texte officiel :**

**Codex Alimentarius** Aliniorm 93/13, 2<sup>ème</sup> session de la commission FAO/OMS GENEVE ,1993.

**Article R 1321-84 du Code de la Santé Publique** – Décret n°2007-49 du 11 janvier 2007).

Le code Algérien des eaux du 16/07/1983.

Norme générale Codex pour l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées (CODEX STAN 1-1985).