



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ MOULOUD MAMMERI DE TIZI OUZOU

Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master en biologie

Option : Alimentation humaine et qualité des produits

Thème :

**Contribution à la mise en place du système
HACCP au sein de la chaîne de production de
l'eau minérale naturelle « Lalla Khedidja ».**



Ce travail est réalisé par :

- OUCHELLOUCHE Chabane
- ZERROUKI Belkacem

Dirigé par:

Encadreur : M^r AMROUCHE Tahar (maître de conférences à l'UMMTO)

Co-dirigé par :

*Co-encadreur : M^r TEBANI Mustapha (Directeur de l'unité de production de
l'eau minérale naturelle « Lalla Khedidja » Ouadghias)*

Devant le jury composé de :

Président : M^r SADOUDI R. (maître de conférence - UMMTO).

Examineurs :

- M^{me} HELAL Z. (maître - assistante chargée de cours - UMMTO).
- M^{lle} LAMMI (maître - assistante chargée de cours - UMMTO).

Remerciements,

Ce travail est le fruit d'une recherche scientifique réalisée grâce à la collaboration de plusieurs personnes ayant fourni des sacrifices physiques et moraux et apporté une aide précieuse pour sa réussite. Que toutes ces personnes soient rassurées de notre reconnaissance et gratitude, elles sont vivement remerciées.

*Nous tenant à remercier chaleureusement et fortement notre promoteur **Mr AMROUCHE. T.** pour son aide précieuse, ses conseils, sa disponibilité et surtout sa patience.*

*Nous ne pouvons jamais exprimer assez notre gratitude à tout le personnel de l'unité de production de l'eau minérale naturelle « LallaKhedidja (Ouadhias) » à sa tête **Mr TEBANI M.**, qui nous a offert l'occasion d'effectuer un stage très instructif et enrichissant au sein de l'entreprise.*

Tous nos égards et notre considération à :

Nos parents qui ont toujours été présents pour nous à tout moment et dans toutes les situations et sans qui, nous n'aurions jamais eu le courage de faire face aux contraintes auxquelles nous n'avons jamais baissé nos bras.

*Nos amis **BEN BELKACEM S.**, **ZERROUKI Ch.** et **ZIRMI R.**, qui ont été, grâce à leur aide précieuse, la graine qui a fait germer ce modeste travail.*

MERCI,

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Classification des eaux minérales naturelles selon leur thermalité.

Tableau II : Classification chimique des eaux minérales.

Tableau III : Les différents dangers biologiques.

Tableau IV : Les différents dangers chimiques.

Tableau V : La méthode du système de cotation.

Tableau VI : Composition physico-chimique de l'eau minérale « Lalla Khedidja »

Tableau VII : Les mesures de prévention et de protection contre les dangers liés à l'électricité.

Tableau VIII : Résumé du diagnostic de l'hygiène générale au sein de l'entreprise.

Tableau IX : Fiche technique comportant les données relatives à l'eau minérale Lalla Khedidja.

Tableau X : La méthode du système de cotation.

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

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

Tableau XIII : Tableau récapitulatif des CCP identifiés au niveau de la chaîne de production de l'eau minérale naturelle « Lalla Khedidja »

Tableau XIV : Résumé de l'étude de l'établissement des limites critiques, système de surveillance et des actions correctives.

Tableau XV : Tableau récapitulatif des analyses microbiologiques de routine effectuées pour l'eau minérale naturelle Lalla Khedidja.

Tableau XVI : Tableau récapitulatif des analyses physico-chimiques de routine effectuées pour l'eau minérale naturelle Lalla Khedidja.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Etapes de la démarche HACCP.

Figure 2 : Diagramme ISHIKAWA (diagramme en arête de poisson).

Figure 3 : Structure et documentaire du système HACCP.

Figure 4 : Bonnes pratiques alimentaires et HACCP.

Figure 5 : Articulation entre BPH, HACCP et ISO 22000.

Figure 6 : Schéma simplifié du circuit de traitement de l'eau minérale Lalla Khedidja.

Figure 7 : Diagramme de production de l'eau minérale naturelle Lalla Khedidja.

Figure 8 : 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.

GPH: Good Practices of Hygiene.

GPM: Good Practices of Manufacturing.

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.

RESUME

La politique assurance-qualité suscite de plus en plus d'intérêt dans les industries alimentaires dans les pays ayant l'ambition d'être membre de l'OMC, comme l'Algérie. Le système HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) est l'outil de l'assurance qualité, et une démarche préventive, spécifique et responsabilisante qui consiste en un contrôle rigoureux depuis l'arrivée de la matière première jusqu'à l'expédition du produit fini. Il a pour but de prévenir les risques d'origine microbiologique, physique ou chimique. ...

Cette étude se veut une contribution à la mise en place du système HACCP au sein de l'unité de production de l'eau minérale naturelle « Lalla Khedidja ». Considérée comme l'une des eaux embouteillées les plus consommées en Algérie, l'eau minérale Lalla Khedidja constitue le maillon fort dans la chaîne de production nationale. Cette étude consiste à suivre toute la démarche HACCP en analysant les dangers chimiques, physiques et microbiologiques tout en déterminant les points critiques de la chaîne de production, en vue d'entreprendre les mesures correctives et préventives nécessaires.

Un diagnostic général effectué dans les ateliers de production nous a permis d'apprécier de façon satisfaisante les paramètres relatifs aux bonnes pratiques de fabrication (BPF) et aux bonnes pratiques d'hygiène (BPH) au sein de l'unité de production, ceci a donc rendu possible l'application des principes HACCP sur le circuit de fabrication après son découpage.

Nous avons déterminé grâce au système de cotation appuyé par l'arbre de décision quatre (04) 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 chaîne de production afin de rendre maîtrisables les points critiques. Ainsi, le produit pourra répondre aux exigences de la qualité et de salubrité requises.

Mots clés : Assurance qualité, BPF, BPH, système HACCP, eau minérale, sécurité, hygiène, risque, prévention.

SUMMARY

Politics insurance-quality provokes more and more interest in food industries in countries having the ambition to be member of the OMC, as Algeria. The HACCP system (Hazard Analysis Critical Control Point) is the tool of insurance quality, and a preventive, specific step and a responsabilisante which consists of a strict control since the arrival of the raw material up to the expedition of the end product. He is aimed at telling risks of microbiological, physical or chemical origin. ...

This study is meant to be a contribution in the installation of the system HACCP within the production unit of the still mineral water «Lalla Khedidja ». Considered to be one of the enclosed waters most used in Algeria, the mineral water Lalla Khedidja constitutes the strong link in the chaine of national production. This study consists in following all steps HACCP by analysing chemical, physical and microbiological danger while determining the critical points of the production chain, with a view to undertaking necessary corrective and preventive measures.

A general diagnosis performed in the production workshops allowed us to appreciate satisfactorily parametres relating to the good practices of manufacture (GPM) and to the good practices of hygiene (GPH) within production unit, this therefore made possible the application of principles HACCP on the circuit of manufacture after its cutting up.

We had determined thanks to the quotation system supported by the tree of decision four (04) critical points (POST OFFICE ACCOUNT) which must be controlled. Borders and surveillance modality, so corrective measures were recommended within the chaine production to return maitrisables the critical points. So, the product will be able to answer -in requirements of quality and of salubrity requested.

Key words: Insurance quality, GPM, GPH, HACCP system, mineral water, security, hygiene, risk, prevention.

SOMMAIRE

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Résumé

Introduction générale ----- P1-2

PARTIE THEORIQUE

Chapitre I : Généralités sur les eaux potables

1. L'eau potable -----	P3
1.1. Selon la réglementation de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) -----	P3
1.2. Selon la réglementation de l'Union Européenne (EU) -----	P3
1.3. Selon la réglementation Algérienne -----	P3
1.4. Hygiène de l'eau potable-----	P3
2. Les eaux conditionnées -----	P3
2.1. L'eau de source-----	P3-4
2.2. L'eau rendue potable par traitement -----	P4
2.3. L'eau aromatisée-----	P4
2.4. L'eau minérale naturelle-----	P4
2.4.1. Définition selon la Communauté Economique Européenne (CEE) -----	P4-5
2.4.2. Définition selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) -----	P5
2.4.3. Définition selon la réglementation Algérienne -----	P5
2.4.4. Types d'eau minérale -----	P6
3. Particularités des eaux minérales naturelles-----	P6
3.1. La composition-----	P6-7
3.2. La nature géologique-----	P7
3.3. L'aspect thérapeutique -----	P7
4. Classification de l'eau minérale naturelle-----	P8
5. Critères de qualité exigés pour l'eau minérale naturelle-----	P9
6. Conditionnement de l'eau minérale naturelle-----	P9
7. Etiquetage de l'eau minérale naturelle-----	P9

7.1.	Nom du produit-----	P9
7.2.	Nom et adresse-----	P9
7.3.	Mentions d'étiquetage supplémentaires-----	P10
7.4.	Mentions d'étiquetage interdites-----	P10
7.5.	Statistiques sur la production et consommation d'eau minérale en Algérie-----	
	-----	P10-11

Chapitre II : La qualité sanitaire des aliments et le HACCP

1.	De la qualité à l'assurance qualité, la démarche-----	P12
1.1.	La notion de qualité -----	P12
1.2.	La qualité sanitaire -----	P12
1.3.	L'Assurance qualité-----	P12
2.	Le système HACCP -----	P12
2.1.	Les avantages du système HACCP -----	P13
2.2.	La logique fondamentale du système HACCP -----	P14
2.3.	Les principes de la démarche HACCP-----	P14
2.4.	Les étapes de la mise en place du système HACCP-----	P14-28
3.	Le HACCP et les normes de certification ISO-----	P28
3.1.	Pourquoi certifier une entreprise ?-----	P28-29
3.2.	Quel est l'objectif de ces normes ? -----	P29
3.3.	Le HACCP et les normes ISO 9000-----	P29
3.3.1.	Comment choisir un bon référentiel normatif ?-----	P29
3.4.	Le HACCP et les normes ISO 22000 -----	P30
4.	Les programmes préalables au système HACCP-----	P31
4.1.	Définition des programmes préalables-----	P30
4.2.	Définition des Bonnes Pratiques d'Hygiène « BPH » et des Bonnes Pratiques de Fabrication « BPF » -----	P30
4.2.1.	Les Bonnes pratiques de Fabrication-----	P30
4.2.2.	Les Bonnes Pratiques d'Hygiène -----	P30-31
4.3.	Les BPH et BPF comme préalables au système HACCP -----	P32
4.4.	Application des BPH et BPF -----	P33
4.4.1.	L'infrastructure du bâtiment -----	P33
4.4.1.1.	L'environnement du bâtiment-----	P33
4.4.1.2.	L'intérieur du bâtiment-----	P34

4.4.1.2.1. Les surfaces -----	P34
4.4.1.2.2. La conception des locaux-----	P34-35
4.4.1.3. L'entretien du bâtiment -----	P35
4.4.1.4. La marche en avant -----	P35
4.4.2. Le matériel -----	P35
4.4.3 Le personnel-----	P36
4.4.3.1. La formation du personnel-----	P36
4.4.3.2. L'hygiène du personnel-----	P36-37
4.4.3.3. La santé du personnel-----	P37
4.4.3.4. La tenue vestimentaire -----	P37-38
4.4.3.5. Les mains-----	P38
5. Le nettoyage et désinfection-----	P38
5.1. Le nettoyage -----	P38
5.2. La désinfection-----	P39
5.3. Les étapes de nettoyage et désinfection. -----	P39-41
6. La lutte contre les nuisibles-----	P41
7. L'eau-----	P42
8. Quelques recommandations de base en hygiène alimentaire -----	P42
8.1. Eviter les apports microbiens -----	P42
8.2. Limiter la multiplication des microorganismes -----	P42
8.3. Détruire les germes, toxines et les spores -----	P42

PARTIE PRATIQUE

Chapitre III : Présentation de l'unité de production de l'eau minérale naturelle « LallaKhedidja »

1. Présentation de l'unité de production de l'eau minérale « LallaKhedidja » -----	P43
2. Situation de la source -----	P43
3. Composition physico-chimique de l'eau minérale « Lalla khedidja » -----	P43
4. Les différentes infrastructures de l'entreprise -----	P44
4.1. Le post Haute Tension(TH) -----	P44-45

4.2.	L'atelier de régulation d'eau (Water Technology) -----	P45
4.3.	L'atelier d'embouteillage -----	P46
4.4.	La ligne de conditionnement -----	P46
4.5.	La salle de Nettoyage En Place (NEP) -----	P46-47
4.6.	L'atelier de fabrication des préformes -----	P47
4.7.	L'atelier de fabrication des bouchons -----	P47
4.8.	Les paramètres physiques et chimiques -----	P48
5.	Les types d'exploitation -----	P48
6.	La nature du produit fini -----	P48
7.	Les utilités -----	P48
7.1.	La chaudière -----	P49
7.2.	L'atelier de compression d'air -----	P49
8.	Le plan d'intervention aux incidences et explosions -----	P49
9.	La gestion des déchets -----	P50
9.1.	Le bassin de neutralisation -----	P50
9.2.	La destruction des préformes, bouteilles et bouchons mal formés -----	P50

Chapitre IV : Le processus de production de l'eau minérale naturelle « LallaKhedidja »

1.	Traitement de l'eau -----	P51
1.1.	Pré-filtration -----	P51
1.2.	La filtration finale -----	P51
2.	Soufflage des préformes -----	P52
3.	La mise en bouteille -----	P53
4.	L'étiquetage et datation -----	P53
5.	La mise en fardeau -----	P53
6.	La mise en palette -----	P53

Chapitre V : La mise en place du système HACCP

1.	Evaluation de l'hygiène générale au sein de l'entreprise -----	P54-64
2.	La démarche HACCP suivie au sein de l'entreprise -----	P64
2.1.	Constituer l'équipe HACCP -----	P64
2.2.	Description du produit -----	P64-65
2.3.	L'utilisation attendue du produit -----	P65

2.4.	Diagramme de production de l'eau minérale naturelle « LallaKhedidja » --	P66
2.5.	Vérification du diagramme de fabrication -----	P67
2.6.	Analyse des dangers -----	P67-71
2.7.	Identification des CCP -----	P71-74
2.8.	Etablissement des limites critiques, d'un système de surveillance et des actions correctives -----	P74-78
2.9.	L'établissement des procédures de vérification -----	P79
2.9.1.	La validation du plan HACCP -----	P79
2.9.2.	Les systèmes d'audit du HACCP -----	P79
2.9.3.	L'étalonnage de l'équipement -----	P79
2.9.4.	L'échantillonnage et l'analyse ciblés-----	P80
2.10.	L'établissement d'un système d'enregistrement et de documentation -----	P80
2.10.1.	La documentation de base qui a servi à élaborer le plan HACCP -----	P80
2.10.2.	Les registres engendrés par la mise en œuvre du système HACCP-----	P81
2.10.3.	Une documentation relative aux méthodes et aux procédures utilisées-----	P81
2.10.4.	Des registres relatant les programmes de formation des employés-----	P81
	Conclusion générale -----	P82

Annexes

Références bibliographique

INTRODUCTION GENERALE

L'eau est un élément vital, autrement dit l'eau est naturellement et instinctivement associée à la vie. L'eau potable étant consommée par l'homme sous différentes formes : eau du robinet, eau en bouteille ou eau puisée directement dans les sources. L'eau embouteillée (eau minérale) est une eau qui n'est pas traitée et qui provient de zones très contrôlées, mais l'eau du robinet, même si elle est contrôlée, est en revanche loin d'être parfaite. Cette dernière contient (en quantité faible mais détectable) des éléments toxiques, voire cancérigènes, comme les pesticides, les résidus médicamenteux, les détergents, les phtalates (provenant des revêtements des tuyaux) et surtout des résidus des traitements au chlore. Selon l'OMS (Organisation mondiale de la santé), une eau de boisson saine ne doit pas présenter de risques majeurs pour la santé durant la consommation, y compris les différentes sensibilités pouvant se produire au cours des étapes de la vie (Herschy, 2015). Malheureusement, ce minimum de qualité est loin d'être assuré, particulièrement dans les pays en voie de développement où des maladies d'origine hydrique représentent l'une des premières causes de mortalité, surtout chez les enfants (Arienzo, 2015).

S'agissant de l'eau embouteillée, le conditionnement en bouteille en plastique, ainsi que les conditions et la durée de stockage avant consommation, peuvent avoir des incidences sur la qualité du contenu. Récemment, une étude menée par Wagner et Oehlmann (2011) sur l'activité oestrogénique liée au plastique dans les bouteilles d'eau en polyéthylène téréphtalate (PET), a démontré que la teneur en phtalates (perturbateurs endocriniens) de l'eau embouteillée est trois fois supérieure à celle de l'eau brute du fait de la migration des phtalates, de la bouteille vers l'eau.

En Algérie, pour satisfaire la demande du marché en termes de quantité, la plupart des embouteilleurs ne respectent pas le minimum exigé en termes de qualité et de sauvegarde de la santé des consommateurs. Profitant de l'absence d'un contrôle rigoureux, plusieurs embouteilleurs, peu scrupuleux, n'hésitent pas à mettre sur le marché des produits sans étiquettes en mettant en danger la santé des consommateurs.

Depuis l'installation de la Commission permanente des eaux minérales naturelles et des eaux de source (septembre 2004), une nouvelle réglementation a fixé les proportions d'éléments contenus dans les eaux minérales naturelles et les eaux de source ainsi que les conditions de leur traitement ou les adjonctions autorisées.

En outre, l'adhésion future de l'Algérie à l'OMC (organisation mondiale du commerce) oblige les industries alimentaires à mettre en place le système HACCP sur leurs chaînes de fabrication alimentaires afin de garantir la sécurité sanitaire des produits finis.

Faisant partie de ces industries, l'unité de fabrication d'eau minérale Lalla Khedija, appartenant au groupe CEVITAL, a l'ambition de mettre en place dans le cadre de sa politique assurance qualité, le système HACCP sur la ligne de production d'eau minérale en bouteille. Cette étude a pour objectif principal d'évaluer les programmes préalables (prérequis) et d'appliquer les principes HACCP sur le circuit de fabrication de l'eau en bouteille après son découpage.

1. L'eau potable

1.1. Selon la réglementation de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)

L'eau potable est une eau que l'on peut boire sans risques pour la santé. Pour cela, elle ne doit contenir ni de microorganismes pathogènes, ni de substances toxiques, mais elle peut contenir une quantité limitée de sels minéraux et de microorganismes saprophytes. Par ailleurs, elle doit être limpide, incolore et ne présente aucun goût ni odeur désagréable.

1.2. Selon la réglementation de l'Union Européenne (EU)

L'eau potable est toute eau qui ne porte pas atteinte à la santé du consommateur sans tenir compte de son âge ou de son état physiologique, et ce à court comme à long terme.

1.3. Selon la réglementation Algérienne

D'après le code Algérien des eaux du 16/07/1983, dans son chapitre 1 article 57; une eau est dite potable lorsqu'elle n'est pas susceptible de porter atteinte à ceux qui la consomment. Elle ne doit pas contenir des substances chimiques en quantité nuisible à la santé ni des germes pathogènes. Elle doit être inodore, incolore, et agréable à boire.

1.4. Hygiène de l'eau potable

Selon les normes fixées par l'OMS concernant l'eau de boisson, une eau potable doit être :

- Exempte d'organismes parasites ou pathogènes.
- Ne pas contenir d'*Escherichia coli* dans 100ml, de Streptocoques fécaux dans 50ml et de Clostridium sulfito-réducteurs dans 20ml. **(CHEFTEL, 1978).**

2. Les eaux conditionnées

2.1. L'eau de source

Une eau de source est une eau d'origine souterraine, bactériologiquement saine et protégée contre les risques de pollution, apte à la consommation humaine sans traitement chimique. Elle doit être conforme aux normes de potabilité, cependant, elle n'est pas tenue d'avoir des caractéristiques stables **(Décret français, 1980; PERRIER, 1998).**

Elle n'est pas reconnue pour ses propriétés thérapeutiques, mais pour son critère de parfaite potabilité (en l'absence de tout traitement). Toutefois, elle peut subir certains traitements pour

éliminer les éléments instables comme le Fer dissous par les mêmes procédés naturels que pour les eaux minérales. **(COLLIN, 2004 ; Dégremont, 2005).**

2.2. L'eau rendue potable par traitement

Contrairement aux eaux minérales et aux eaux de source, les eaux rendues potables par traitement sont des eaux embouteillées dont le seul critère est de répondre aux normes de potabilité et tout traitement préalable est autorisé. **(Dégremont, 2005).**

Leur origine n'est pas indiquée, et leur composition peut varier selon la saison et selon la provenance de l'eau d'adduction ayant servi à remplir les bouteilles **(Décret français, 1980 ; EVIAN, 1997).**

2.3. L'eau aromatisée

C'est une boisson non sucrée, plate ou gazeuse, fabriquée à base d'eau minérale à laquelle on additionne des extraits naturels de citron, d'orange ou de menthe. **(EVIAN, 1997 ; LERAY, 1998).**

2.4. L'eau minérale naturelle

L'eau minérale naturelle se distingue des autres eaux que l'on peut qualifier d'ordinaires par trois particularités : son origine, sa composition et ses propriétés physiologique et thérapeutique **(DURIN, 1986).**

2.4.1. Définition selon la Communauté Economique Européenne (CEE)

La C.E.E a publié le 25/07/1980 une directive relative au rapprochement des législations relatives à l'exploitation et à la consommation des eaux minérales naturelles.

Elle définit l'eau minérale naturelle comme étant une eau bactériologiquement saine et bénéficiant d'une protection efficace de la source contre tout risque de contamination. Elle précise par ailleurs que l'eau minérale naturelle se distingue nettement de l'eau potable ordinaire par sa nature et sa pureté originelle. Ces caractéristiques ont été préservées par l'origine souterraine de cette eau qui a été protégée contre tout risque de pollution.

Il est mentionné aussi, que la composition, la température et les autres caractéristiques de l'eau minérale naturelle doivent rester stables, dans le cadre de fluctuations naturelles, elles ne

doivent pas être modifiées par les variations éventuelles de débit. L'eau minérale ne doit subir aucun traitement autre que la séparation des éléments instables.

2.4.2. Définition selon OMS

Les eaux minérales naturelles relèvent des normes du *Codex Alimentarius* (de 1980, révisé en 1997 et en 2001), qui définit l'eau minérale comme étant une eau provenant de la nappe souterraine et captée dans des conditions qui garantissent sa pureté biologique originale. Elle est caractérisée par sa teneur en certains sels minéraux, proportions relatives de ces sels, la présence d'oligo-éléments ou d'autres constituants.

En plus, elle est constante dans sa composition, stable dans son débit et sa température, compte tenu des fluctuations naturelles et n'est soumise à aucun traitement autre que la séparation des constituants instables par décantation et/ ou filtrage, le cas échéant opération accélérée par une aération préalable.

L'eau minérale naturelle doit être vendue avec des dénominations différentes suivant la présence ou non du gaz carbonique (**VILAGNES, 2003**).

2.4.3 Définition selon la réglementation Algérienne

Le décret exécutif du 15/07/2004 relatif à l'exploitation et la protection des eaux minérales naturelles et des eaux de source, définit l'eau minérale comme microbiologiquement saine provenant d'une nappe ou d'un gisement souterrain, exploitée à partir d'une ou plusieurs émergences naturelles ou des nappes forées.

Elle se caractérise par sa pureté, sa teneur spécifique en sels minéraux, en oligo-éléments ou autre constituants. Ces caractéristiques sont jugées bonnes sur les plans géologiques, hydrologiques, physico-chimiques, microbiologiques et pharmacologiques.

2.4.4 Types d'eau minérale

a. L'eau minérale naturelle ou eau minérale non gazeuse¹

1, 2, 3, 4, 5 ces définitions ont été mentionnées sur le site web officiel www.codexalimentarius.org. (Consulté en Mai 2015)

Traitement autorisé* : Les traitements autorisés incluent la séparation de constituants instables tels que les composés contenant du fer, du manganèse, du soufre ou de l'arsenic, par décantation et/ou filtrage, le cas échéant, accélérée par une aération préalable.

Une eau minérale naturelle non gazeuse est une eau minérale naturelle qui, à l'état naturel et après traitement éventuel conformément au traitement autorisé* 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 hydrogéo-carbonatés présents dans l'eau.

b. L'eau minérale naturellement gazeuse²

Une eau minérale naturelle naturellement gazeuse est une eau minérale naturelle dont la teneur en gaz carbonique est, après traitement éventuel conformément au traitement autorisé* et réincorporation éventuelle du gaz et conditionnement, compte tenu des tolérances techniques usuelles, la même qu'à l'émergence. Il s'agit du gaz carbonique spontanément et visiblement dégagé dans des conditions normales de température et de pression.

c. L'eau minérale renforcée au gaz de la source³

Une eau minérale naturelle renforcée au gaz carbonique de la source est une eau minérale naturelle dont la teneur en gaz carbonique, après traitement éventuel conformément au traitement autorisé* et conditionnement, est supérieur à sa teneur en gaz carbonique à l'émergence.

d. L'eau minérale naturelle avec adjonction du gaz carbonique⁴

Une eau minérale naturelle gazéifiée est une eau minérale naturelle rendue gazeuse, après traitement éventuel conformément au traitement autorisé* et conditionnement, par addition de gaz carbonique d'autre provenance.

e. L'eau minérale naturelle dégazéifiée⁵

Une eau minérale naturelle dégazéifiée est une eau minérale naturelle dont la teneur en gaz carbonique, après traitement éventuel conformément au traitement autorisé* et conditionnement, n'est pas la même qu'à l'émergence et qui ne dégage pas visiblement et spontanément de gaz carbonique dans des conditions normales de température et de pression.

3. Particularités des eaux minérales naturelles

3.1. La composition

L'eau minérale naturelle peut être distinguée des autres eaux par des paramètres physiques et chimiques qui mettent en valeur son effet physiologique et thérapeutique.

La composition de l'eau dépend de:

- La nature de l'encaissement.
- La température à laquelle se font les échanges eau-roche.
- Temps de contact.

Tout au long de son parcours, l'eau perd certains de ses constituants initiaux, mais elle acquiert aussi de nouveaux issus des roches lessivés ce qui explique que chaque eau minérale est spécifique.

L'originalité de ces eaux, découle autant de leur minéralisation totale que de la qualité et la nature des éléments qu'elle renferme **(DURIN, 1986 ; TAMPO, 1992)**.

3.2. La nature géologique

Un gisement d'eau minérale est toujours un peu une exception parmi les systèmes hydrologiques classiques **(COLLIN, 2004)**.

L'eau minérale a été admise comme une eau juvénile, liée au magma profond et plus au moins apparentée au volcanisme. Elle est dite aussi « eau fossile » c'est-à-dire une eau présente dans une réserve d'eau naturelle depuis une période de temps qui dépasse celle de la vie de l'homme.

Plus loin à de rares exceptions près, elle est en fait une eau de pluie, eau météorique, infiltrée dans le sol **(COLLIN, 2004; HARTMANN, 1992)**.

3.3. L'aspect thérapeutique

L'eau minérale doit subir des études menées par des spécialistes avant de lui conférer des propriétés thérapeutiques. Ces examens doivent être adaptés à l'eau minérale en question (caractéristiques propres), ses effets sur l'organisme humain, tels que :

- La diurèse.
- Le fonctionnement gastrique et/ou intestinal.
- La composition.
- Des carences en éléments minéraux.

(VILAGNES, 2003)

4. Classification de l'eau minérale naturelle

Pour distinguer les différentes classes de l'eau minérale naturelle les unes des autres, une classification a été établie en fonction des critères physiques et chimiques spécifiques à cette eau.

- Comme critère physique, la température peut nous aider à classer les eaux minérales naturelles selon le Tableau I (CEE, 1980; DURIN, 1986).

Tableau I : Classification des eaux minérales naturelles selon leur thermalité (DURIN, 1986).

CLASSE DE L'EAU	TEMPERATURE A L'EMERGENCE
EAU FROIDE	< 20°C
EAU HYPOTHERMALE	20°C – 35°C
EAU THERMALE	35°C – 50°C
EAU HYPERTHERMALE	> 50°C

- Comme critère chimique (Tableau II), la présence d'un élément remarquable pour sa concentration par rapport à l'ensemble des autres éléments ou par sa quantité. (DURIN, 1986).

Tableau II : Classification chimique des eaux minérales (CEE, 2005).

CLASSE DE L'EAU	CRITERE CHIMIQUE
Très faiblement minéralisée	La teneur en sels minéraux ≤ 50 mg/l
Faiblement minéralisée	La teneur en sels minéraux ≤ 500 mg/l
Riche en sels minéraux	La teneur en sels minéraux > 1500 mg/l
Bicarbonatée	La teneur en bicarbonates > 600 mg/l
Chlorurée	La teneur en chlorures > 200 mg/l
Calcique	La teneur en calcium > 150 mg/l
Magnésienne	La teneur en magnésium > 50 mg/l
Fluorée	La teneur en fluor > 1 mg/l
Ferrugineuse	La teneur en fer bivalent > 1 mg/l
Acidulée	La teneur en gaz carbonique libre > 250 mg/l
Sodique	La teneur en sodium > 200 mg/l
Convient pour un régime pauvre en sodium	La teneur en sodium < 20 mg/l
Sulfatée	La teneur en sulfate > 200 mg/l

5. Critères de qualité exigés pour l'eau minérale naturelle

Selon le *Codex Alimentarius* (Adopté 1981. Amendement 2001, 2011. Révisions 1997, 2008.), pour l'eau minérale naturelle conditionnée, la concentration des substances indiquées ne doit pas dépasser les valeurs fixées (voir annexe I).

6. Conditionnement de l'eau minérale naturelle

Selon le *Codex Alimentarius*, le transport des eaux minérales naturelles dans des récipients de grande contenance (vrac) aux fins du conditionnement ou de toute autre opération avant le conditionnement est interdit.

L'eau minérale naturelle doit être conditionnée dans des récipients pour la vente au détail, hermétiquement clos, propres à éviter toute possibilité d'adultération ou de contamination.

7. Etiquetage de l'eau minérale naturelle

Outre les dispositions de la Norme générale Codex pour l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées (CODEX STAN 1-1985), les dispositions suivantes sont applicables:

7.1. Nom du produit

7.1.1. La dénomination du produit doit être «*eau minérale naturelle*».

7.1.2. Les appellations ci-après doivent être utilisées conformément à la section 2.4.2 et peuvent être accompagnées de termes descriptifs appropriés (par ex.: plate ou pétillante)

- eau minérale naturelle naturellement gazeuse;
- eau minérale naturelle non gazeuse;
- eau minérale naturelle dégazéifiée;
- eau minérale naturelle renforcée au gaz carbonique de la source;
- eau minérale naturelle gazéifiée.

7.2. Nom et adresse

Le lieu et le nom de la source doivent être déclarés.

7.3. Mentions d'étiquetage supplémentaires

7.3.1. Composition chimique

La composition chimique essentielle du produit doit être déclarée sur l'étiquette.

7.3.2. Lorsque le produit contient plus de 1 mg/l de fluorure, l'expression ci-après doit figurer sur l'étiquette où elle fera partie de la dénomination ou bien sera placée à proximité de celle-ci ou encore apparaîtra en un autre endroit visible: «*contient du fluorure*». La phrase suivante figurera en outre sur l'étiquette si le produit contient plus de 1,5 mg/l de fluorure: «*Ce produit ne convient pas aux nourrissons, ni aux enfants de moins de sept ans*».

7.3.3. Si une eau minérale naturelle a été soumise à un traitement conformément au traitement autorisé², le résultat du traitement doit être déclaré sur l'étiquette.

7.4. Mentions d'étiquetage interdites

7.4.1. Aucune allégation concernant les effets médicaux (préventifs, thérapeutiques, curatifs) ne doit être faite au sujet des propriétés du produit visé par la présente norme. Aucune autre allégation relative à des effets bénéfiques sur la santé du consommateur ne doit être faite, à moins qu'elle ne soit vraie et dépourvue d'ambiguïté.

7.4.2. Un nom de localité, de hameau ou de lieu-dit ne peut faire partie d'une marque à moins qu'il ne se rapporte à une eau minérale exploitée à l'endroit désigné par la marque.

7.4.3. L'emploi de toute indication ou de tout signe susceptible de créer dans l'esprit du public une confusion sur la nature, l'origine, la composition et les propriétés des eaux minérales naturelles mises en vente, est interdit.

7.5. Statistiques sur la production et consommation d'eau minérale en Algérie

En Algérie, la production de boissons gazeuses et de jus de fruits³ est estimée, à la fin 2008, à près de 20 millions d'hectolitres représentant un chiffre d'affaires de 45 milliards DA. Ces données ont été rapportées par Abdelkrim Boudra, un expert en stratégie marketing lors d'une rencontre organisée par le Programme de renforcement des capacités exportatrices des

²**Traitement autorisé** : Les traitements autorisés incluent la séparation de constituants instables tels que les composés contenant du fer, du manganèse, du soufre ou de l'arsenic, par décantation et/ou filtrage, le cas échéant, accélérée par une aération préalable.

³<http://www.djazairss.com/fr/horizons/11760>

PME⁴algériennes (Optimexport) et l'Agence nationale de promotion du commerce extérieur (Algex). Selon cet expert, « la filière se porte bien et dispose d'un réel potentiel à l'exportation». Les eaux minérales et eaux de sources représentent 41% de la production nationale au même titre que les boissons gazeuses, alors que les jus de fruits ne constituent que 6%. La consommation croissante est passée de 35 litres/habitant/an en 2005 à 49 l/habitant/an en 2007. « La marge de progression des jus de fruits et des boissons plates est la plus importante, en terme de chiffre d'affaires, avec une hausse annuelle de 30%, suivie des eaux embouteillées avec 15% et les boissons gazeuses de 2 à 5%». Toutefois, 24% seulement des entreprises de la filière couvrent l'ensemble du pays. Il va sans dire que «l'Algérie reste le plus grand marché, en terme de volume, représentant près de 43% du marché maghrébin», a-t-il soutenu. Les exportations algériennes des eaux embouteillées et des boissons gazeuses sont, selon cet expert, en progression, passant de 1,18 million de litres en 2000 à 36 millions de litres en 2008 vers une cinquantaine de pays situés principalement en Afrique et vers la France.

Les Algériens consomment beaucoup de boissons. Les marques se multiplient au point où ils sont 1400 producteurs qui se disputent actuellement le marché. D'ailleurs, Michel Boidin, expert à l'EDPME note : « Le marché de 2008 à nos jours enregistre une évolution de 19 millions d'hectolitres dont 7 millions d'hectolitres dans le segment des boissons gazeuses». Une tendance revue à la hausse avec l'émergence notamment de petites entités à l'Est et à l'Ouest du pays qui confortent les 90% des besoins du marché national. On ne saurait actuellement indiquer s'il y a évolution ou recul du chiffre d'affaires global de la production. Autre argument, le marché de la boisson est loin d'être un marché bien organisé. Le président de l'Association des producteurs algériens de boissons (APAB) avait bien déploré la situation anarchique dont est victime ce marché. **(Abdelghani, 2014).**

⁴PME : Producteurs Moyennes Entreprises

1. De la qualité à l'assurance qualité, la démarche

1.1. La notion de qualité

Selon la définition normalisée ISO (International standardisation organisation) établie en 1989, la qualité est l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites. **(ECK et GILLIS, 2006).**

1.2. La qualité sanitaire

L'innocuité d'un aliment correspond à une qualité seuil et la norme zéro défaut doit être atteinte pour certains systèmes aliment-microorganisme en particulier à partir du moment où la présence du microorganisme dans le produit risque d'avoir une incidence défavorable et parfois très grave sur la santé du consommateur **(CUQ, 2007).**

1.3. L'Assurance qualité

Pour satisfaire ses objectifs en matière de qualité, une entreprise sera amenée à mettre en place une démarche d'assurance de la qualité. L'assurance qualité est l'ensemble des actions préétablies et systématiques nécessaires pour donner la confiance appropriée en ce qu'un produit ou service satisfera aux exigences données relatives à la qualité. Elle doit donner confiance au client, dans sa capacité à satisfaire régulièrement ses besoins, mais aussi à sa direction, dans sa capacité à maintenir la qualité. Elle représente donc clairement le choix d'une stratégie par l'entreprise **(FEINBERG et al, 2006).**

Une logique préventive, spécifique et responsabilisante qui consiste en un contrôle rigoureux depuis l'arrivée de la matière première jusqu'à l'expédition du produit fini. Ceci dans le but de prévenir les problèmes avant qu'ils ne se posent d'où l'assurance de la salubrité des produits finis, le renforcement de l'innocuité des aliments et une meilleure gestion des ressources.

2. Le système HACCP

Historiquement, la Société Pillsbury, l'armée américaine et la NASA ont collaboré durant les années 60, à la mise au point d'un système de production d'aliments salubres pour un programme spatial. En effet, la NASA voulait qu'un programme d'élimination total des défauts soit mis au point pour garantir la sécurité alimentaire de ses astronautes. C'est en

1971, lors d'une conférence sur la protection des aliments, que la Société Pillsbury présente les principes du HACCP (**EL ATYQY, 2005**).

Le système HACCP est l'abréviation du (Hasard Analysis and Critical Control Point) qui pourrait être traduite en français par analyse des risques et maîtrise des points critiques. C'est une approche systématique en production alimentaire utilisée comme un moyen pour assurer la sécurité des produits finis (**DAHAMS, 2000**).

La méthode HACCP est appliquée depuis 1972 dans le secteur de la conserverie. Dès 1989, l'organisation mondiale de la santé(OMS) considère cette méthode comme la meilleure pour garantir la sécurité alimentaire, le Codex Alimentarius l'a introduite dans ces directives. . Aux Etats-Unis, en 2003 le programme HACCP est entré en vigueur dans les moyens entreprises, en 2004, ce programme est devenu obligatoire dans les petites entreprises.

Le HACCP est un système préventif qui vise à garantir la sécurité et la qualité de toutes les denrées alimentaires, et ce à un moment où il est nécessaire de fournir au consommateur des produits de qualité irréprochable, en évitant ainsi tout effet néfaste sur leur santé (**QUITTET et NELIS, 1999**).

De plus, l'application du système HACCP peut aider les autorités responsables de la réglementation dans leurs tâches d'inspection et favoriser le commerce international en renforçant la confiance à l'égard de l'innocuité des aliments.

2.1. Les avantages du système HACCP

En s'appuyant sur la compétence technique des professionnels et leurs responsabilités, la méthode HACCP fixe les objectifs suivants :

- Améliorer la qualité.
- Répondre aux exigences du client.
- Renforcer son système d'assurance qualité.
- Abaisser les coûts.
- Maintenir la sécurité des conditions de travail.
- Répondre à un problème ponctuel (**MANFRED et MOLL, 2005**).

2.2. La logique fondamentale du système HACCP

Pour être appliqué avec succès, le système HACCP requiert l'engagement sans réserve et la participation pleine et entière des gestionnaires et de l'ensemble du personnel qualifié et ayant un esprit d'équipe (DAHAM, 2000).

La méthode HACCP s'applique de façon spécifique à un couple produits-procédé, il vise essentiellement à :

- Evaluer la « capacité » d'un système technique de production à répondre aux exigences relative à la qualité microbiologique et à la sécurité des produits.
- Valider ou identifier les besoins d'amélioration.
- Mettre en place des dispositions adaptées d'assurance de la qualité microbiologique et de la sécurité.

Il implique un préalable et comporte quatre composants essentiels (Annexe IV).

2.3. Les principes de la démarche HACCP

Le système HACCP repose sur sept principes qui définissent comment établir, réaliser et assurer le suivi du plan HACCP pour l'opération étudiée. Les principes HACCP ont reçu une approbation internationale et ont été publiés en détails par la commission du *Codex Alimentarius* comme suit :

- **Principe 1** : Analyse des dangers (étape 6).
 - **Principe 2** : Détermination des points critiques pour la maîtrise des CCP.
 - **Principe 3** : Fixation des limites critiques.
 - **Principe 4** : Mise en place d'un système de surveillance des CCP.
 - **Principe 5** : Détermination des mesures correctives.
 - **Principe 6** : Mise en place des procédures de vérification du HACCP.
 - **Principe 7** : Mise en place d'un système de documents et enregistrements.
- (EL ATYQY, 2005).

2.4. Les étapes de la mise en place du système HACCP

D'après le *Codex Alimentarius*, la méthode HACCP comporte plusieurs étapes illustrées dans la Figure 1.

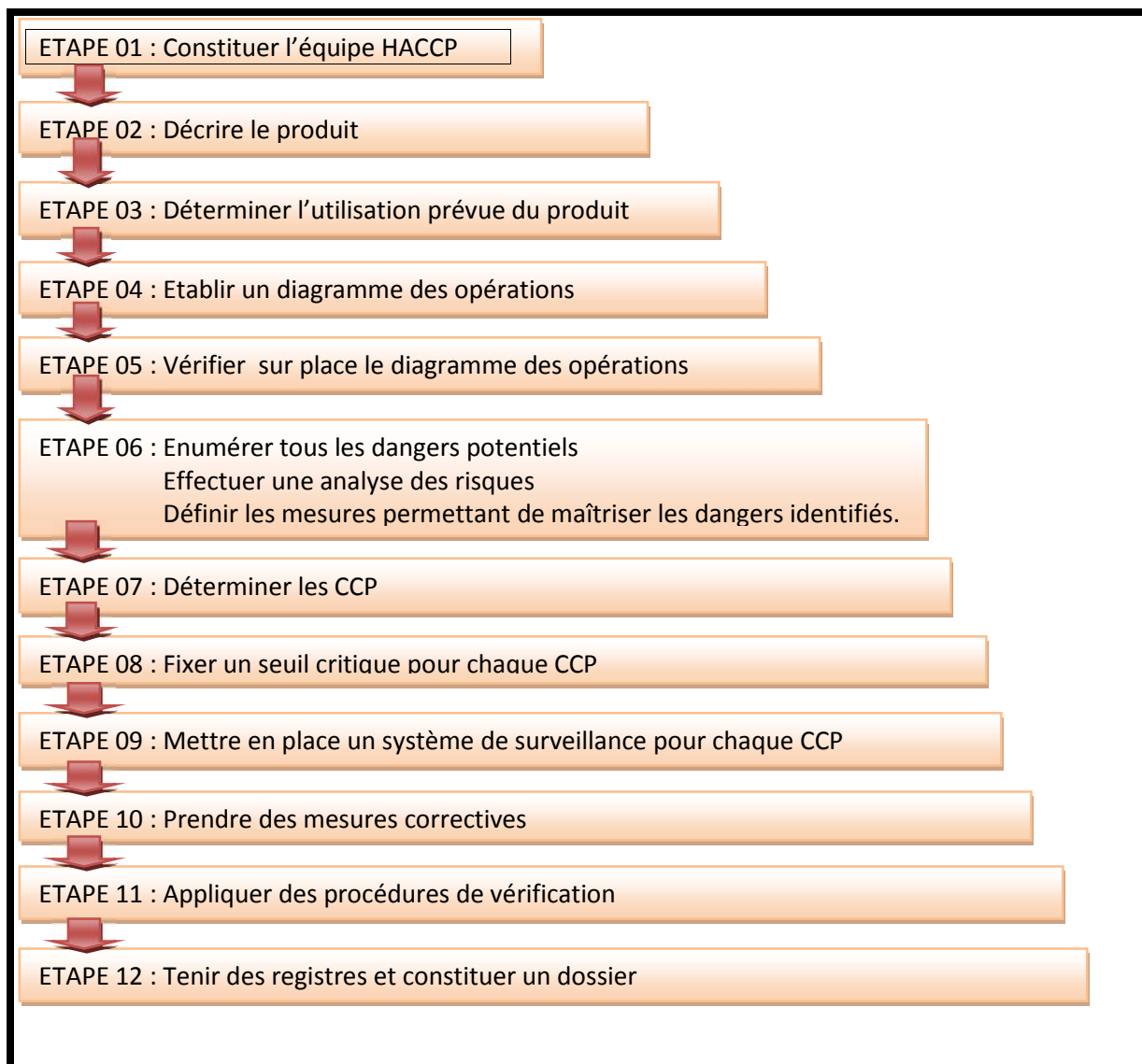


Figure 1: Etapes de la démarche HACCP (Codex Alimentarius, 2003).

Etape 1 : Définir le champ de l'étude

Cette première étape est consacrée au choix du produit, des procédés de fabrication et des dangers (de nature microbiologiques, physique ou chimique) qui seront analysés au cours de l'étude ainsi que les moyens de maîtrise appropriés pour chaque danger identifié.

Toutefois, pour se familiariser avec la démarche, obtenir une mise en pratique rapide et aller jusqu'au bout de celle-ci, il est impératif de restreindre le sujet de chaque étude à un danger ou un groupe de danger. Il est à choisir les dangers microbiologiques, physique ou chimique ou une association de plusieurs d'entre eux (JOUVE, 1996).

Etape 2 : Constituer l'équipe HACCP

L'équipe sécurité alimentaire doit réunir la connaissance et l'expérience multidisciplinaire sur les aspects suivants : produits de l'entreprise, procédés, équipements et dangers inclus dans le champ d'application. Au besoin, l'équipe sera complétée par des spécialistes ou ressources externes concernant les aspects suivant : production amont, technologie, microbiologie, chimie et hygiène alimentaire, législation (**BLANC, 2006**).

Ces participants constituent le « noyau dur » de l'équipe, responsable et pilote de l'étude.

Dans les moyennes entreprises 50 à 500 personnes l'équipe peut être constitué de 4 à 6 personnes. Dans les très grandes entreprises (plus de 500 employés), on peut même aller jusqu'à constituer plusieurs équipes HACCP. Il s'agit de petites équipes de 3 à 4 personnes pour chaque département de fabrication (**DAHAM, 2000**).

En plus de la formation de base requise, la formation supplémentaire pour intégrer l'équipe HACCP doit porter sur les disciplines et l'acquisition des aptitudes suivantes :

- Les principes et les techniques du HACCP.
- Elaboration du diagramme de fabrication.
- La compréhension des types de dangers et des méthodes de prévention.
- La connaissance détaillée des Bonne Pratiques de Fabrication(BPF).
- Aptitude à identifier les points critiques et les méthodes de surveillance.
- Aptitude à communiquer (être appelé à travailler en équipe).
- Aptitude à résoudre les problèmes.

Ces personnes doivent également savoir qu'un point critique n'est pas négociable, et s'engager dans la gestion de la sécurité alimentaire et essentielle pour toute l'entreprise (**DAHAM, 2000**).

Etape3 : Rassembler les données relatives aux produits

Il s'agit ici de procéder à un véritable audit de produit, c'est-à-dire à l'étude et à la description complète des matières premières, des ingrédients, des produits en cours de fabrication et les produits fini...

Pour une matière première ou un ingrédient on précisera sa nature, le pourcentage dans le produit fini, les conditions de sa préparation ou de stockage ; les caractéristiques physiques ou chimiques telles que pH, a_w .

Pour le produit, on s'attachera à préciser ses caractéristiques générales (formulation, composition, volume, forme, texture) ; les traitements subis ; ses caractéristiques physiques ou chimiques (pH, a_w , conservation), le conditionnement et l'emballage, les conditions de stockage et de distribution etc. (JOUVE, 1996).

Etape 4 : L'Identification de l'utilisation attendue du produit

Certaines conditions d'utilisation peuvent avoir une incidence sur le risque de contamination ou d'altération.

Les informations collectées à l'étape précédente doivent être complétées par les informations précisant les modalités selon lesquelles le produit est utilisé par les consommateurs. En particulier, l'équipe s'attachera à déterminer :

- Les modalités de transport, de stockage et de distribution.
- La durée d'utilisation.
- Les modalités habituelles d'utilisation.
- Les modalités raisonnables prévisibles d'utilisation inhabituelle ou fautives.
- Les groupes de consommateurs auxquels le produit est destiné.

Tout ceci doit servir à l'analyse des dangers et des risques, afin de déterminer le niveau de maîtrise attendu et d'orienter d'éventuelles modifications à apporter (procéder, étiquetage, etc.) (ARTAUT *et al.*, 1995).

Etape 5 : Construire un diagramme de fabrication

Au cours de cette phase, le processus étudié est dissocié en chacune de ces étapes élémentaires.

Le déroulement des autres phases sera facile par la représentation des étapes élémentaires identifiées sous forme de diagramme.

Ce diagramme présente de façon séquentielle les principales opérations techniques (étapes du procédé) depuis la réception de la matière première jusqu'à la distribution des produits finis.

Un diagramme des flux comportant : le plan des locaux ; la circulation des produits, du matériel, de l'air, de l'eau, du personnel ; la séparation des secteurs (propre- souillé ; faible risque- haut risque).

Recueillir des données techniques, pour chaque opération (comportant : organisation des locaux, disposition et caractéristiques des équipements, paramètres techniques des opérations en particulier : la température ; procédure de nettoyage et désinfection ; environnement) (JOUVE, 1996).

Etape 6 : La vérification du diagramme de fabrication sur place

L'équipe HACCP confirme en suite sur la ligne de fabrication l'exactitude des informations recueillies. Le diagramme élaboré à l'étape précédente sert d'épine dorsale à l'étude HACCP. L'équipe pluridisciplinaire doit confronter les informations dont elle dispose en réalité existante sur le terrain, dans les ateliers.

Ce travail conduit à modifier les éléments du diagramme ou des informations complémentaires qui s'avèrent inexacts.

Etape7 : La conduite à une analyse des risques

On élabore une analyse des dangers (Hazard Analysis HA) à l'aide d'une liste des étapes du processus où peuvent avoir lieux des dangers significatifs. On décrit alors les mesures préventives.

Les dangers peuvent être révéler en traçant un diagramme de fabrication où seront détaillées toutes les étapes de processus à savoir la réception des matières premières, processus de fabrication , emballage, manutention, marketing, distribution et consommation.

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

I. L'identification des dangers

D'après le *Codex Alimentarius*, la maîtrise de la sécurité alimentaire englobe :

- **Les dangers biologiques**

Les dangers biologiques peuvent inclure les dangers liés aux micro-organismes et ceux liés à la présence des insectes, parasites ou animaux (oiseaux, rongeurs, etc.).

Le Tableau III indique quelques exemples de dangers biologiques pouvant affecter la qualité sanitaire des aliments.

Tableau III : Les différents dangers biologiques (Codex Alimentarius, 2003).

BACTERIES SPORULANTES	VIRUS
▪ <i>Clostridium botulinum</i> ▪ <i>Clostridium perfringens</i> ▪ <i>Bacillus cereus</i>	▪ <i>Virus de l'hépatite A et E</i> ▪ <i>Groupe des virus norwalk</i> ▪ <i>Rotavirus</i>
BACTERIES ASPORULANTES	PROTOZOAIRE ET PARASITES
▪ <i>Brucella abortis</i> ▪ <i>Brucella suis</i> ▪ <i>Campylobacter spp</i> ▪ <i>Escherichia coli</i> entéropathogène (<i>E.coli</i>0157, H7, EHEC, ETEC, EPEC) ▪ <i>Listeria monocytogenes</i> ▪ <i>Salmonella spp.</i> (<i>S.typhimurium</i>, <i>S. enteridis</i>) ▪ <i>Shigella(S.dysenteriae)</i> ▪ <i>Staphylococcus aureus</i> ▪ <i>Staphylococcus pyogenes</i> ▪ <i>Vibrio cholerae vibrio parahaemolyticus</i> ▪ <i>Vibrio vulnificus</i> ▪ <i>Yersinia enterocolitica</i>	▪ <i>Cryptosporidium parvum</i> ▪ <i>Diphyllobotrium latum</i> ▪ <i>Entamoeba histolytica</i> ▪ <i>Giardia lamblia</i> ▪ <i>Ascaris lumbricoides</i> ▪ <i>Taenia solium</i> ▪ <i>Taenia saginata</i> ▪ <i>Trichinella spiralis</i>

S'agissant des dangers microbiologiques, deux types de germes peuvent être mis en cause :

- **Les germes d'altération** : ils détériorent le produit avant d'être effectivement dangereux ; leur maîtrise doit être assurée pour les raisons de satisfaction du consommateur.

- **Les germes pathogènes :** ils sont dangereux avant d'avoir des effets visible sur le produit ; leur maitrise doit être assurée pour des raisons de sécurité du consommateur.

Pour la maitrise microbiologique des produits, il convient de distinguer :

- La présence de germes dans le produit : « contamination ».
- Le développement des germes présents dans le produit : « la prolifération ».

a) La contamination (pollution)

La présence de germes dans le produit peut provenir :

- D'une présence dans matière première (matériaux de conditionnement) on parle alors de contamination, peut être maitrisée à travers les cahiers de charges des matières premières.
- De l'introduction de germes au cours de fabrication, on parle alors de contamination croisée ou recontamination (par l'air, matériel, personnel, eau...). La maitrise de la recontamination nécessite le respect de certain nombre de règle au cours de la fabrication pour éviter qu'un produit sain soit souillé par un élément contaminé.

b) La prolifération

La prolifération est liée aux conditions de croissances de la flore microbienne.

Elle est très étroitement liée à :

- La température, avec une zone critique entre 10°C et 50°C.
- Le temps : durée des opérations, temps d'attente.
- Elle peut aussi dépendre du pH, a_w , la composition du produit et de l'air.

Les dangers chimiques

Les substances concernées peuvent être :

- Des antibiotiques, des pesticides (liées aux traitements des matières premières).
- Des mycotoxines, de l'histamine (liées à l'activité des microorganismes).
- Des métaux lourds (mercures, plomb...).
- Des substances chimiques (détergents, désinfectants...).

La présence de contaminants chimiques (Tableau IV) dans les produits alimentaires peut être attribuée à : La contamination initiale.

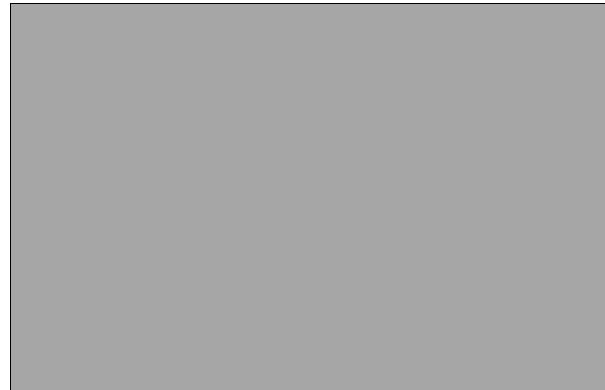
- La recontamination qui se fera par contact avec : l'eau, le matériel, mauvais rinçage après nettoyage, désinfection.

Tableau IV : Les différents dangers chimiques (Codex Alimentarius, 2003).

CONTAMINANTS CHIMIQUES INDUSTRIELS	COMPOSES CHIMIQUES NATURELS
Polychlorures de biphényles (BCP) Produits d'agriculture ▪ Pesticides ▪ Fertilisants ▪ Antibiotiques ▪ Hormones de croissances Composés et éléments toxiques ▪ Plomb ▪ Zinc ▪ Cadmium ▪ Mercure ▪ Arsenic ▪ Cyanures ▪ Additifs alimentaires vitamines et minéraux contaminants	▪ Allergènes ▪ Mycotoxines ▪ Scombrottoxines (histamine) ▪ Ciguatoxine ▪ Toxines de champignons ▪ Toxines de coquillage - A syndrome paralytique - A syndrome diarrhéique (DSP) - A syndrome neurologique (NSP) - A syndrome amnésique (ASP) - Alcaloïdes pyrrolizidine - phytohémagglutinines
▪ Lubrifiants ▪ Agents de nettoyage ▪ Agents de désinfection ▪ Agents de protection ▪ Peintures ▪ Réfrigérants ▪ Agents de traitements de l'eau et chaudière ▪ Raticides / insecticides	

Contaminants provenant de l'emballage

- Composés de plastification
- Chlorure de vinyle
- Encre d'étiquetage / codage
- Adhésifs
- Plomb
- Etain

**▪ Les dangers physiques**

- Des poussières : courant d'air environnement du site de fabrication.
- Des corps étrangers : débris de conditionnement, clips, ficelles, bois, verre, cailloux, ferraille, boulons...

On distingue, là aussi :

- La contamination initiale.
- La recontamination, au cours des étapes de fabrication, du transport.

II. L'évaluation des risques

L'évaluation des risques consiste à préciser la fréquence (constatée) et /ou la probabilité d'apparition (potentielle) de chaque danger identifié ; et de la gravité du danger (pour les utilisateurs ou le consommateur ou l'entreprise elle-même). Cette évaluation doit permettre à l'équipe de déterminer le niveau de maîtrise à exercer.

Les risques peuvent être évalués par plusieurs méthodes, on cite :

▪ La méthode d'ISHIKAWA ; diagramme « cause-effet »

Il est considéré comme « cause » toute pratique, tout facteur, toute situation responsable de l'introduction à l'aggravation d'un danger à chaque opération.

Pour mieux identifier les causes, il est possible de s'appuyer sur les méthodes qui limitent les risques d'un oubli, par exemple la méthode des « 5M » causes liées au matériel, main d'œuvre, aux matières, aux méthodes et au milieu (figure 1).

Un inventaire complet des causes doit souvent être complété par un classement en causes « primaires », « secondaires », « tertiaires ». L'évaluation des causes en fonction par exemple

de leur fréquence, de leur gravité et la possibilité de les détecter peut aider l'équipe HACCP à déterminer des priorités d'intervention et de définir les causes potentielles d'un effet ou d'un danger.

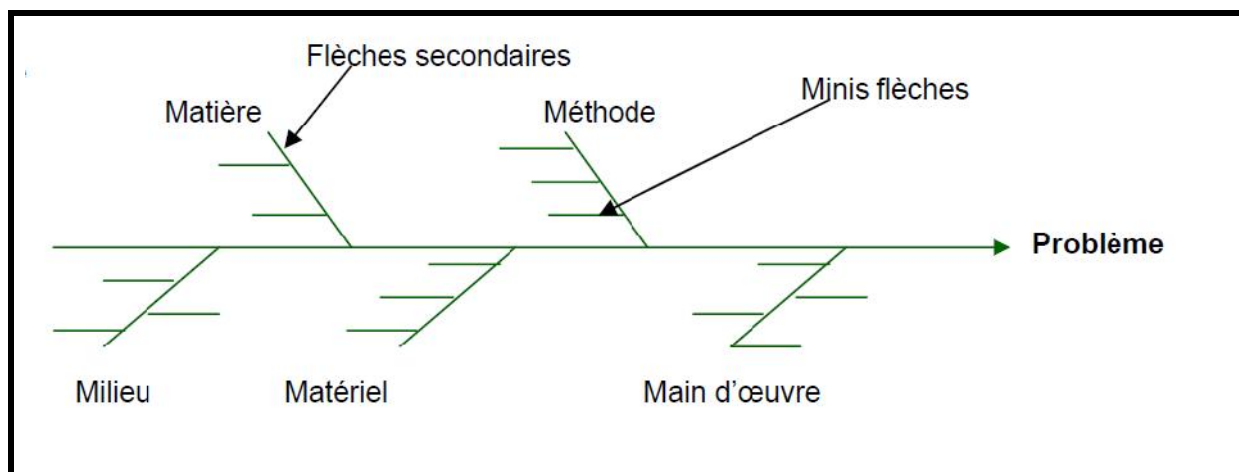


Figure 2: Diagramme ISHIKAWA (diagramme en arête de poisson) (CHAUVEL, 1994).

▪ La méthode du système de cotation

C'est un système de cotation utilisé pour évaluer la criticité d'un danger donné, il tient compte de trois critères (gravité, fréquence, détection), avec trois coefficients : 1, 3 et 5.

Tableau V: La méthode du système de cotation (AMGAR, 2002).

Coefficient	Gravité	Fréquence	Détection
1	Peu grave	Peu fréquent	Toujours détecté
3	Assez grave	Fréquent	Peu souvent détecté
5	Très grave	Très fréquent	Jamais détecté

La criticité se calcule par la formule suivante :

$$\text{Criticité (C)} = \text{Détection (D)} \times \text{Fréquence (F)} \times \text{Gravité (G)}.$$

On multiplie ensuite ces coefficients entre eux, ce qui nous donne une note maximale qui égale 125, on définit ensuite à partir de quelle note un danger est suffisamment important pour être considéré comme un point critique. La cotation est effectuée par les membres HACCP. Généralement ; si la criticité est inférieure à 15, le danger n'est pas retenu, sauf si l'équipe estime qu'il est nécessaire de le retenir, ce qui permet d'obtenir une idée plus juste de la détermination des CCP.

Il faut noter que cette méthode a pour avantage par rapport à la méthode précédente, de pouvoir chiffrer la gravité d'un danger (**AMGAR, 2002**).

III.L'identification et l'évaluation des mesures préventives

Les mesures préventives correspondent aux activités, aux actions techniques ou facteurs requis pour éliminer les dangers ou réduire leur occurrence à des niveaux acceptables.

L'équipe HACCP doit en adresser la liste en sachant :

- Qu'une mesure préventive peut être nécessaire pour maîtriser un danger donné et que plusieurs dangers peuvent être maîtrisés par une même mesure préventive.
- Qu'un choix peut parfois exister entre plusieurs mesures préventives.

On détermine soigneusement la pertinence des mesures identifiées afin de choisir les mieux adaptées à chaque situation, voir, le cas échéant, de déterminer le rapport coût / efficacité des mesures à retenir (**JOUE, 1996**).

IV.La formalisation des mesures préventives

Pour chaque étape élémentaire, on procède à la description détaillée des moyens retenus puis à l'établissement des procédures opérationnelles, des modes opératoires et instruction de travail correspondant.

Etape 8 : L'identification des points critiques

Les points critiques pour la maîtrise (CCP : Critical Control Point) correspondant aux points, aux étapes opérationnelles, procédures qui peuvent et doivent être maîtrisées afin d'éliminer un danger ou de minimiser sa probabilité d'apparition.

Le terme « criticité » est le maître mot dans cette étape.

De façon générale, les CCP correspondent selon les cas et de manière non limitative à :

- Une matière première (ou ingrédient) vecteur d'un danger inacceptable.
- La formulation, à la composition, la structure ou toute autre caractéristique des produits intermédiaires et/ou des produits finis lorsque ces caractéristiques sont essentielles pour empêcher le danger d'atteindre un niveau inacceptable.

- Toutes les étapes intentionnellement ou spécifiquement destinées à éliminer un danger ou à réduire son occurrence à un niveau inacceptable.
- Toutes les étapes où le danger considéré peut être introduit (contamination) ou s'accroître jusqu'à un niveau inacceptable lorsque aucune étape ultérieure ne peut éliminer le danger ou réduire son occurrence.

L'identification des CCP n'a d'autres buts que de conduire les opérateurs à développer et à formaliser avec une attention et une rigueur particulière, les mesures préventives à mettre en œuvre en ce point ainsi que les mesures de surveillances nécessaires (JOUVE, 1996).

Etape 9 : Etablir les limites critiques pour chaque CCP

On établit des limites précises pour chaque CCP, les limites critiques marquent la différence entre un produit sûr et un produit dangereux, elles doivent donc être illustrées par des paramètres mesurables.

Une valeur maximum ou minimum d'un paramètre biologique, physique ou chimique doit être contrôlée pour prévenir, éliminer ou réduire à un niveau acceptable l'apparition d'un risque sur la sécurité d'un aliment. Cette valeur constitue une tolérance absolue pour les CCP.

Pour un même CCP on peut avoir plusieurs limites critiques. Si une seule des limites critiques n'est pas contrôlée, c'est tout le CCP qui sera hors de contrôle (DAHAM, 2000).

Etape 10 : Etablir un système de surveillance

Il s'agit ici de définir avec précision les plans ; les méthodes, dispositifs nécessaires pour effectuer les observations, tests de mesures permettant de s'assurer que chaque exigence formulée pour les CCP (procédures opérationnelles, limites critiques) est effectivement respectée.

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.

Les procédures décrivant le système de surveillance porteront des mentions, des actions correctives à définir dans l'étape suivante.

Etape 11 : Etablir un plan d'action corrective

Ce sont les actions qui doivent être immédiatement entreprise lorsque le système de révèle une perte ou une absence de maîtrise d'un CCP. Dans le contexte du système HACCP, des actions correctives spécifiques doivent être prévues pour chaque CCP de façon à pouvoir réagir aux écarts lorsqu'ils surviennent.

Les actions entreprises doivent permettre de vérifier que le CCP a été à nouveau maîtrisé, elles doivent également prévoir la destination à donner au produit affecté.

Des actions correctives doivent également être mise en œuvre lorsque les résultats de la surveillance effectuée indiquent une tendance à la perte de la maîtrise d'un CCP. Il convient d'intervenir pour comprendre le contrôle du processus avant que les écarts ne conduisent à un danger au niveau de la sécurité (**Codex Alimentarius, 1993**).

Etape 12 : Etablir la documentation

Deux types de documentation doivent être mises en place :

- Les documents des éléments de décision, correspondant à l'étude HACCP (plan HACCP).
- Les documents qui décrivent le fonctionnement du système d'équipe qui doit établir la documentation concernant l'étude HACCP, cette documentation concerne :
 - D'une part, étude elle-même et comporte deux phase ; phase de conception (étape de 1 à 11) et phase de vérification et révision (étape de 13 à 14).
 - D'autre part la présentation générale du système par un plan ou manuel de sécurité (documentation descriptive). Les règles et disposition qui découlent du plan à appliquer inclure les procédures d'instruction (documentation opérationnelles).
- Les preuves de l'application se rapportent aux différents enregistrements (documentation démonstrative).

Ce système documentaire est inclus dans le système documentaire de l'assurance qualité lorsqu'il existe.

L'ensemble de la documentation doit être en conformité avec les dispositions de maîtrise documentaire existant dans l'entreprise, relative à l'élaboration, la validation, la diffusion, les mises à jour et modification du système d'assurance qualité (JOUVE, 1996).

Etape13 : La vérification

Cette phase consiste à définir les activités, méthodes, tests à mettre en œuvre pour vérifier que le système HACCP (somme des étapes précédentes) fonctionne efficacement ; en d'autres termes, la vérification correspond à la validation du système prévu en place et à la détermination de son aptitude à satisfaire les exigences de sécurité.

La vérification peut revêtir deux aspects :

- Vérification « systématique » ou validation primaire du système.
- Vérification « de nécessité », conduire chaque fois qu'une situation nouvelle impose de considérer (voir de mettre en cause) l'analyse effectuée ou le système mis en place (nouvelles informations scientifiques épidémiologiques ; changement de standard ; toute modification des conditions de production).

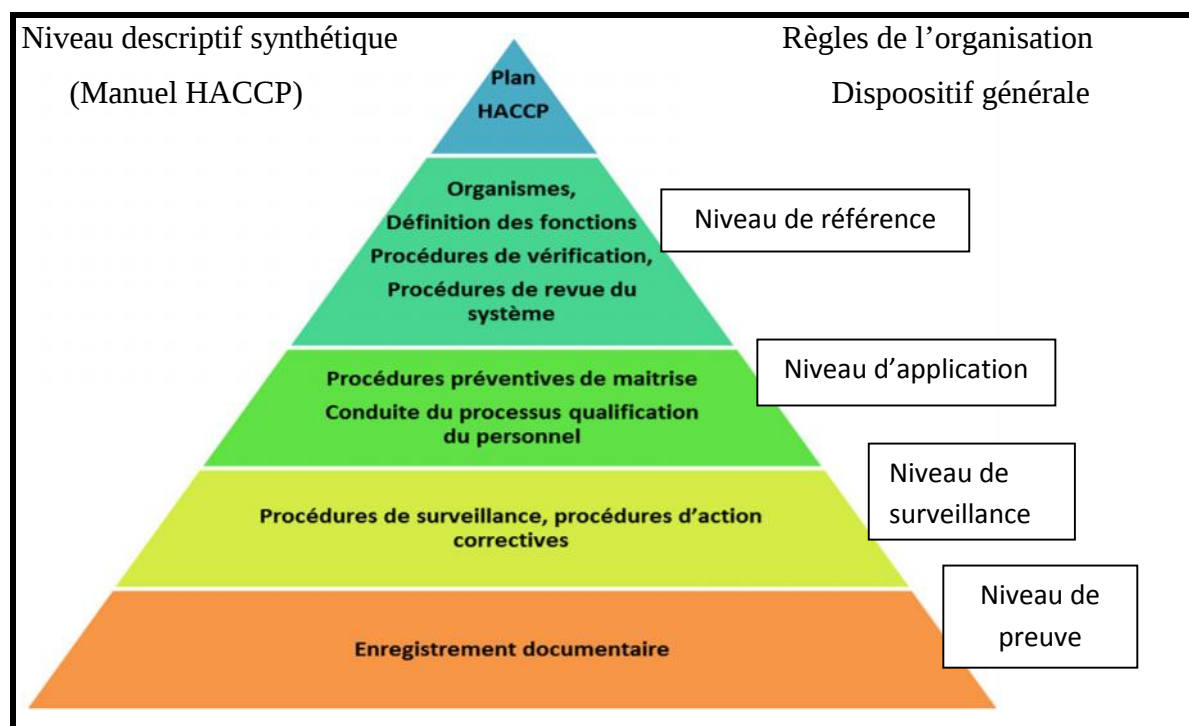


Figure 3 : Structure et documentaire du système HACCP (JOUVE, 1991).

Dans tous les cas, il appartient à l'équipe HACCP d'organiser la vérification (modalité, périodicité ; activité à mettre en œuvre ; méthode à utiliser) et d'en formaliser les procédures.

Toutes activités de vérification entreprise doit enfin, donner lieu à l'établissement d'un rapport.

La mise en œuvre de la vérification entraîne la détermination des besoins d'action, d'amélioration des conditions de production et /ou d'action de correction du système HACCP mis en œuvre (JOUVE, 1991).

Etape 14 : La revue du système HACCP

D'après JOUVE (1996), un système documentaire pratique est essentiel pour l'application du système HACCP.

Il comportera deux types de documents :

- La documentation sur le système mis en place : procédures modes opératoires, instruction de travail se référant aux points de 1 à 13 ci –dessus. Ces documents constituant « le plan HACCP ». ils sont avantageusement regroupés dans un manuel HACCP.
- Les enregistrements (résultats, observation, relevés de décision...).
- Il y a lieu de définir les circonstances qui doivent les déclencher.
- Les périodicités des révisions systématiques.
- L'évaluation de l'impact d'un changement, avant qu'il intervienne.
- Les modifications des matières premières et formulation du produit.
- Les modifications des conditions de fabrication.
- Les modifications des conditions de stockage et de distribution.
- L'évaluation des habitudes d'utilisation des consommateurs.
- L'évaluation des informations scientifiques et épidémiologiques relative aux dangers concernés.
- L'inefficacité constatée lors de la vérification (étape 13).

Ces modalités doivent être documentées et prévoir :

- Les fréquences des révisions.
- Les conditions de la revue.

- Les documents à utiliser.
- Les enregistrements de cette révision.

3. Le HACCP et les normes de certification ISO

3.1. Pourquoi certifier une entreprise ?

Une nuance s'introduit tout de suite dans le périmètre de certification : il s'agit de la certification d'une entreprise et non pas de la certification d'un produit. Il n'y a pas là de querelle d'expert, mais la perception d'une des limites de certification. En effet, celle-ci porte sur une entreprise en générale, ou un site de production.

Elle atteste la bonne organisation générale de l'entreprise, qui va donc s'en servir comme argument commerciale fort, pour être sélectionnée lors des consultations. Pour peu que le client n'ait pas les moyens de s'en assurer lui-même, le certificat constituera un critère de sélection.

La certification s'effectue par rapport au référentiel que constituent les normes ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003. Celles-ci sont génériques, si bien que pour certains domaines bien spécifiques, une adaptation partielle est nécessaire. (SEBILO et VERTICHEM, 1997).

3.2. Quel est l'objectif de ces normes ?

L'objectif de ces normes est de démontrer que l'entreprise est apte à assurer la qualité et la conformité des produits en maîtrisant les processus de fabrication et de contrôle : prévenir, maîtriser, améliorer (GUIRAUD, 1998).

3.3. Le HACCP et les normes ISO 9000

Les normes de la série ISO 9000 ne décrivent que des éléments d'organisation, établissant en particulier la nécessité de disposer de procédures formelles et spécifiques. De façon tout à fait claire, ces normes limitent là leur objet : elles ne comportent aucune description des moyens techniques utilisables dans chaque secteur industriel; elles ne contiennent non plus aucune indication sur la façon d'établir les dispositions énoncées relatives à l'assurance de la qualité ; elles incitent seulement chaque utilisateur à avoir recours, pour ce faire, à toute méthode spécifique appropriée dont il aura la connaissance et l'usage (JOUVE, 1994).

3.3.1. Comment choisir un bon référentiel normatif ?

Le domaine d'application des normes de la série ISO 9000 diffère suivant les modèles :

- La norme ISO 9001 concerne l'assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et prestations associées.
- La norme ISO 9002 concerne l'assurance de la qualité en production, installation et prestations associées.
- La norme ISO 9003 concerne l'assurance de la qualité en contrôle et essai final.

Par exemple : la maîtrise de la conception, chapitre propre à la norme ISO 9001 n'est pas traité dans la norme ISO 9002 et 9003 : il s'agit d'ailleurs de la seule différence entre les normes ISO 9001 et 9002 (**SEBILO et VERTICHEM, 1997**).

3.4. Le HACCP et les normes ISO 22000

L'ISO 22000, à la fois norme et famille de normes, a été publiée en septembre 2005. Elle est née d'un constat et d'un besoin par rapport à la méthode HACCP (**BLANC, 2006**).

Cette norme répond à une double demande :

- Le besoin d'améliorer la sécurité chez tous les acteurs de la filière alimentaire.
- Le besoin d'harmoniser les méthodes existantes en matière de sécurité alimentaire par le biais d'un référentiel internationalement reconnu (**TALBOT, 2008**).

L'ISO 22000 est applicable pour tous les organismes appartenant à la filière de l'agro-alimentaire. Cette norme a pour but de créer et de maintenir un véritable système de management de la sécurité alimentaire. Elle met l'accent sur les compétences du personnel, sur la recherche continue d'informations concernant les produits alimentaires (nouvelles lois, normes, règlements, etc..) ainsi qu'un retour au système HACCP originel. (**DIMITRIOS et al, 2009**)

Le système de management de la sécurité des aliments ISO 22000 : 2005 est basé sur 4 éléments, considérés comme essentiels par la norme pour garantir la sécurité des denrées alimentaires :

- la communication interactive.

- l'approche systématique (management du système norme ISO 9001).
- les programmes préalables (programmes prérequis)
- les principes du système HACCP (EL ATYQY, 2005).

4. Les programmes préalables au système HACCP

4.1. Définition des programmes préalables

Les programmes préalables sont les procédures qui régissent les conditions opérationnelles à l'intérieur de l'entreprise, ce qui crée les conditions propices à la production d'aliments salubres. Le plan HACCP repose sur les programmes préalables, ils doivent donc être bien réfléchis et remplis (ANONYME, 2001).

4.2. Définition des Bonnes Pratiques d'Hygiène « BPH » et des Bonnes Pratiques de Fabrication « BPF »

Parmi les programmes préalables à la mise en place d'un système HACCP, les Bonnes Pratiques d'hygiène (BPH) et les bonnes pratiques de Fabrication (BPF) sont les éléments les plus importants.

4.2.1. Les Bonnes pratiques de Fabrication (BPF)

De manière générale, il est requis que les lieux de fabrication soient propres et que les équipements soient maintenus en bon état. Ces bonnes pratiques s'appliquent aux programmes d'approvisionnement, au transport, au nettoyage, à la désinfection, au calibrage, à l'entretien de routine, à l'approvisionnement en eau, à la mise en place d'une politique en matière d'utilisation de verre, du métal et enfin de gestion des nuisibles et la tenue d'un carnet d'enregistrement des opération.

4.2.2. Les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH)

Elles consistent à bien surveiller l'hygiène du personnel, l'hygiène de production, à prévoir des vestiaires et des installations propres, à porter des vêtements de protection et à former le personnel à la tenue d'un cahier d'enregistrement. Toutes les personnes en contact avec le produit doivent avoir une connaissance opérationnelle de l'hygiène personnelle ainsi que du rôle que peut jouer l'aliment dans la transmission de maladies.

4.3. Les BPH et BPF comme préalables au système HACCP

D'après le Codex Alimentarius (2003), avant d'appliquer le système HACCP à un secteur quelconque de la chaîne alimentaire, il faut que ce secteur fasse appel à des programmes préalables « prérequis » tels que les bonnes pratiques d'hygiène (BPH), conformément aux principes généraux d'hygiène alimentaire du Codex, aux codes d'usage correspondant du Codex et aux exigences appropriés en matière de sécurité des aliments. Les conditions nécessaires au bon fonctionnement du système HACCP, notamment la formation devraient être dûment mise en place, pleinement opérationnelles et vérifiées afin de permettre une application et une mise en œuvre concluantes du système HACCP. Dans tous les types d'entreprises du secteur alimentaire, pour qu'un système HACCP soit efficace, il faut que la direction soit consciente de la nécessité de le mettre en œuvre et qu'elle soit déterminé à le faire.

Le respect des exigences du programme préalable assure des conditions propices à la production ou à la fabrication d'aliments salubres et, par conséquent, soutiennent l'implantation du système HACCP (Figure 3). En effet, si ces programmes ne fonctionnent pas correctement, la mise en place du système HACCP sera compliquée (VIGNOLA, 2002).

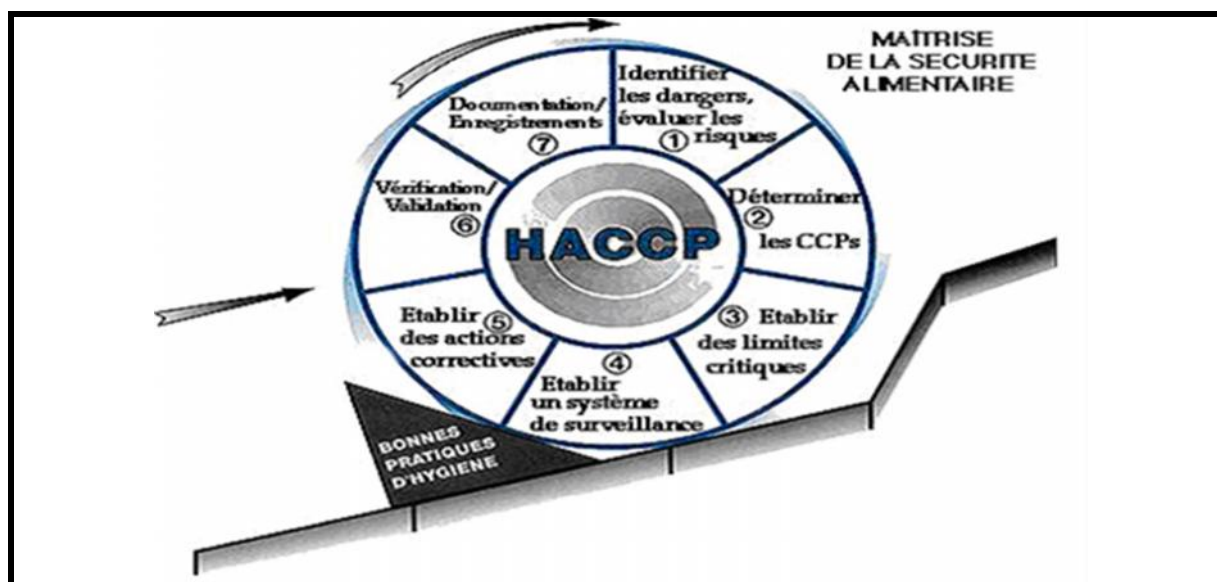


Figure 4 : Bonnes pratiques alimentaires et HACCP (VIGNOLA, 2002).

Par ailleurs, il existe des interrelations entre les BPH considérées comme préalables, le système HACCP et les normes ISO 22000. Ces interrelations sont illustrées dans la Figure 4.

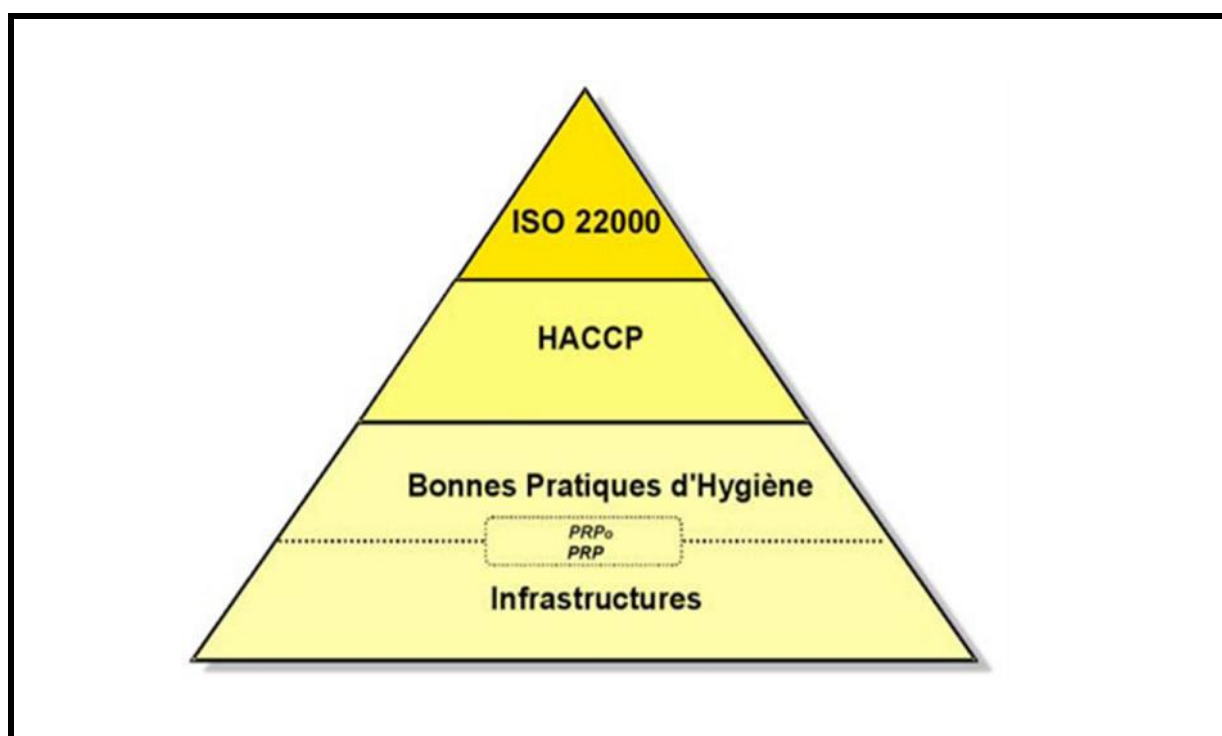


Figure 5: Articulation entre BPH, HACCP et ISO 2000 (TALBOT, 2008).

4.4. Application des BPF et BPH

Les bonnes pratiques d'hygiène et les bonnes pratiques de fabrication englobent plusieurs éléments (points). D'après **QUITTET et NELIS (1999)**, la démarche qu'il faut suivre, consiste dans le cas de la construction d'un nouveau bâtiment à définir :

4.4.1. L'infrastructure du bâtiment

Elle recouvre la conception des locaux ainsi que l'équipement sous l'angle de la maîtrise de l'hygiène pour les ateliers de production.

SVP, évitez de mettre trop de chiffres dans la numérotation des sous titres.

a. L'environnement du bâtiment

L'établissement doit être situé dans une zone exempte d'odeurs désagréables, de fumées, de poussières, autres éléments contaminant et qui n'est pas sujette aux inondations.

Le bâtiment doit être à l'écart des zones de stockage de débris et de déchets.

4.4.1.1. L'intérieur du bâtiment

4.4.1.1.1. Les surfaces

Avant de s'orienter vers le choix des matériaux pour les surfaces, il est primordial de définir les caractéristiques :

- Du produit que l'on met en œuvre.
- Des produits de nettoyage et de désinfection que l'on vise à utiliser.
- Du matériel que l'on veut utiliser.

Les surfaces (sols, murs...) doivent être durable, étanches, nettoyables, imperméables, résistantes aux chocs, à l'abrasion, aux produits de nettoyage et désinfection comme ils ne doivent pas entraîner une contamination de l'environnement et des aliments.

Les portes sont à surface lisses et non absorbantes, elles sont bien ajustées et elles se referment d'elles-mêmes lorsque c'est approprié. Les fenêtres sont faites de verre et ils doivent être hermétiques. **(QUITTET et NELIS, 1999).**

4.4.1.1.2. La conception des locaux

L'extérieur du bâtiment doit être conçu, construit et entretenu de manière à empêcher l'entrée des contaminants et des nuisibles.

La ventilation assure un échange d'air suffisant pour éviter l'accumulation successive de vapeur, de condensation ou de poussières et pour évacuer l'air contaminé.

Les bouches de ventilation doivent être dotées de grilles ou filtres bien ajustés pour empêcher l'admission d'air contaminé, de poussière, de fumée, d'odeur ainsi que l'entrée des nuisibles.

Un courant d'air ne doit jamais aller d'une zone contaminer à une zone propre.

Les installations de nettoyage et de désinfection de l'équipement doivent être intégralement séparées des zones d'entreposage, de transformation et d'emballage des aliments, il est de même pour les pesticides et les produits chimiques.

Les vestiaires doivent toujours être en parfait état d'entretien et de propreté. Ils doivent être bien éclairés et ventilés et séparés des toilettes. En outre, il doit être interdit de ranger de la nourriture et boissons dans les vestiaires pour éviter la contamination des vêtements et la pénétration des insectes et nuisibles. **(QUITTET et NELIS, 1999).**

Les zones de stockage des déchets doivent être le plus éloignées des zones de manipulation des denrées alimentaires (**QUITTET et NELIS, 1999**).

4.4.1.2. L'entretien du bâtiment

Pour s'assurer du bon fonctionnement des infrastructures du bâtiment, il est recommandé de planifier des programmes de contrôle du bâtiment, ces programmes peuvent inclure les points suivants :

- L'état général du bâtiment.
- L'état général des différentes surfaces.
- Acheminement des produits.
- Etat des équipements
- Etat des installations sanitaires.
- Extérieur bâtiment.
- Dispositifs d'élimination des déchets...

4.4.1.3. La marche en avant

Selon (**QUITTET et NELIS, 1999**).Le principe de la marche en avant consiste à éviter les interactions entre les intervenants sales (charge microbienne plus élevée) et les intervenants propres (charge microbienne moins élevée).

Dans le cas des produits, il s'agit d'aller de la matière au produit fini sans jamais revenir en arrière, en outre il ne faut pas des croisements entre produits à différents stades de fabrication.

Pour les matières premières, le matériel, le personnel, le principe de la marche en avant doit être respecté et cela en évitant le déplacement, des locaux « moins propres » vers les locaux les « plus propres » sans application des mesures préventives (nettoyage et désinfection).

4.4.2. Le matériel

Les surfaces de l'équipement, ustensiles entrants en contacts avec les aliments, doivent être lisses, non corrosifs, non absorbants, non toxiques, inertes chimiquement, exemptes de piqûres, fissures ou de crevasses et résistant aux produits de nettoyage et désinfection.

L'équipement doit être conçu, construit et installé de façon à ce que le produit ne soit contaminé pendant le procédé de fabrication. De plus, le matériel doit être entretenu et élaboré pour garantir au mieux la salubrité des aliments (**QUITTET et NELIS, 1999**).

4.4.3 Le personnel

L'homme est le principal vecteur de contamination dans les établissements du secteur alimentaire, car il est naturellement porteur de germes sur les mains, les vêtements, les cheveux, le nez, la bouche, ...etc. **(QUITTET et NELIS, 1999).**

La contamination est souvent due à des pratiques défectueuses dans la manipulation, le stockage et la préparation des aliments. Pour éviter cela, beaucoup de facteurs y interviennent, tout au long de la chaîne alimentaire, depuis la réception des denrées jusqu'à leur distribution, il convient de respecter les règles d'hygiène. **(BENBERIM, 1995).**

4.4.3.1. La formation du personnel

L'établissement doit disposer d'un programme de formation et de sensibilisation touchant l'hygiène alimentaire pour tous ses employés et la formation technique appropriée à la complexité du procédé de fabrication et aux tâches assignées. Il faut dispenser la formation dès l'embauche et faire des mises à jour à fréquence régulière par la suite, par Les responsables du processus en particuliers l'étalonnage. L'équipe de nettoyage et d'assainissement doit également recevoir la formation appropriée. **(VIGNOLA, 2002).**

4.4.3.2. L'hygiène du personnel

L'hygiène, un mot clés dans les industries agroalimentaires, un des atouts indispensables à la pleine réussite.

Obtenir des aliments sains nécessite que les personnes appelées à être au contact avec les denrées alimentaires soient d'abord en parfaite santé médicale et observent la plus grande propreté corporelle et vestimentaire.

La salubrité des denrées alimentaires dépend des composantes suivantes :

- Toute personne affectée à la manutention des aliments doit observer, pendant les heures de travail, une très grande propreté corporelle.
- Toute action susceptible de contaminer les aliments est interdite dans les zones de manutention des produits alimentaires, il est donc strictement interdit de boire, manger, fumer...
- Tout sujet atteint d'une affection constatée par un examen bactériologique doit être écarté jusqu'à guérison complète.

- Un porteur de germe est un individu qui, tout en paraissant en parfaite santé, propage autour de lui la maladie.

Il y'a trois types de porteurs de germes :

- Les individus contagieux avant l'apparition de la maladie.
- Les porteurs de germes se révélant d'une maladie donnée.
- Les porteurs de germes sains qui sont les plus dangereux parce qu'ils ne sont pas malades.

En clair toute personne reconnue atteinte d'une maladie transmissible ou porteuse de germes ou de parasites, ne peut être affectée ou maintenue dans un emploi où elle est susceptible de contaminer les denrées. **(QUITTET et NELIS, 1999).**

4.4.3.3. La santé du personnel

Les personnes malades, atteintes des voies respiratoires (rhume, angine, sinusite...) du tube digestif et du foie (gastro-entérite, hépatite à salmonellose...) ou de la peau (plaie, furoncle, abcès...), doivent être écartées des manipulations. **(ROSIER, 1985).**

Le certificat médical obligatoire à l'embauche n'apportera qu'une garantie temporaire, par la suite des visites médicales devraient s'effectuer régulièrement.

En plus de l'examen clinique le personnel devrait faire une radiographie pulmonaire, un examen parasitologique avec notamment la recherche des formes végétatives et kystes d'amibes dysentériques. **(ROSIER, 1985).**

Une coproculture avec recherche de salmonelles et de shigelles, et une recherche de staphylocoques présumés pathogènes dans le rhino-pharynx et les fosses nasales et les tests tuberculiniques chez les moins de vingt-cinq ans **(KAHN, 1988).**

4.4.3.4. La tenue vestimentaire

Le port de vêtement de ville est strictement interdit dans les industries agroalimentaires, pour cela le port de vêtement de travail (fait de tissu valables, changer tous les jours) et les accessoires appropriés (pantalons, combinaisons, coiffes, gants, masques bucco-nasaux, couvre-cheveux, bottes ...) sont indispensables dans les locaux de manipulation des denrées alimentaires afin que toutes les souillures se distinguent au premier coup d'œil.

Les vêtements et accessoires de travail assure trois fonctions :

- Protéger le personnel lui-même des blessures.
- Le protéger également des salissures possibles.
- Et surtout prévenir la contamination du produit alimentaire par l'homme.

Les vêtements de travail ne doivent être ni portés, ni entreposés dans les endroits incompatibles (toilettes, salles à manger, casiers à vêtement de ville...), ils doivent servir exclusivement à l'intérieur de l'établissement. **(QUITTET et NELIS, 1999).**

4.4.3.5. Les mains

Les mains sont à l'origine de la majorité des intoxications alimentaires. Cette responsabilité provient du fait que qu'elles remplissent aussi bien des travaux ou sont contaminés ou des travaux ou elles contaminent. Afin d'éviter cette contamination des préparations et du matériel, responsable de nombreux cas d'intoxication alimentaire, il est donc obligatoire de tenir les mains en parfait état de propreté bactériologique.

Le lavage des mains avec du savon bactéricide à effet rémanent est indispensable :

- Après chaque reprise de travail ;
- Après usage des toilettes ;
- De façon générale, après toute opération susceptible de contaminer les aliments.

5. Le nettoyage et désinfection

Le nettoyage et la désinfection sont considéré comme une étape clé dans les établissements agroalimentaires, il en résulte la diminution du risque d'intoxication alimentaire et le risque d'insuffisance en matière de qualité pour le produit fini.

5.1. Le nettoyage

Le nettoyage est une opération visant à éliminer d'un support les souillures organiques et minérales visibles ou microscopiques. Cette opération est réalisée à l'aide des produits détergents choisis en fonction de type de souillure à nettoyer **(QUITTET et NELIS, 1999)**

Les souillures sont de nature minérale (ex : tartre...) ou organiques (souillures glucidiques, lipidiques, protéiques).

5.2. La désinfection

La désinfection est une opération visant à réduire le nombre total de germes vivants et à détruire les pathogènes. Le résultat de cette opération est limité aux microorganismes présents au moment où elle est effectuée.

La désinfection consiste en une opération permettant d'éliminer ou de tuer les microorganismes ou/ et inactiver les virus indésirables.

La désinfection se réalise sur des surfaces bien nettoyées, elle nous renseigne sur l'hygiène et la sécurité alimentaire. La stérilité parfaite n'est jamais obtenue suite à une opération de désinfection (**QUITTET et NELIS, 1999**).

On distingue deux méthodes de désinfection :

- **La désinfection physique** : elle est assurée en utilisant de la chaleur, la vapeur, eau chaude...
- **La désinfection chimique** : elle est largement répandue, fait appel à l'utilisation des produits chimiques désinfectants.

L'efficacité des désinfectants est très influencée par l'état de propreté du support, il est important de réaliser correctement les opérations de nettoyages, comme il faut aussi respecter les points suivants :

- La concentration du désinfectant.
- Le temps de contact (c'est le plus important).
- La température.

Il est également souhaitable qu'un désinfectant est un spectre d'action large avec une activité bactéricide élevée et rapide, facile à rincer et inoffensif pour l'environnement.

5.3. Les étapes de nettoyage et désinfection

D'après QUITTET et NELIS (1999), pour réussir un bon nettoyage et désinfection, il convient d'effectuer soigneusement et successivement les étapes suivantes :

Etapes 1 : Les étapes préparatoires

Sont considérées généralement comme dernière étape de production. Ces étapes sont nécessaires afin de préparer les surfaces et le matériel ainsi éliminer tous ce qui peut gêner les étapes suivantes.

Etape 2 : Le pré lavage

Cette opération est réalisée à l'aide d'un jet d'eau (froide, chaude) à basse ou moyenne pression (en effectuant éventuellement un balayage et raclage) dans le but d'éliminer les souillures visibles, peu adhérentes et pour augmenter l'efficacité du nettoyage.

Etape3 : Le nettoyage

Se réalise comme suit :

- **Le nettoyage à la soude** : il consiste à utiliser une solution alcaline sur les surfaces désirées à nettoyer. Ce type de nettoyage convient pour l'élimination des souillures de type organique (matières grasses, protéines...).
- **Le rinçage intermédiaire** : consiste à passer de l'eau pour éliminer les traces de la soude.
- **Le nettoyage à l'acide** : correspond à l'utilisation d'une solution acide afin d'éliminer les souillures minérales.

Etape 4 : Le rinçage

Après l'évacuation de la solution acide, on fait passer de l'eau afin d'éliminer les souillures et les résidus des produits nettoyants.

Etape 5 : La désinfection

Consiste à utiliser des produits désinfectants dans le but de réduire le nombre de microbes restant sur les surfaces et éliminer les germes pathogènes.

Etape 6 : Le rinçage final

Le rinçage final est réalisé dans le but d'éliminer les résidus des désinfectants. Cette eau peut être analysée sur le plan microbiologique et physico-chimique pour s'assurer qu'un bon nettoyage soit obtenu.

Etape 7 : Les étapes finales

Ce sont des opérations contribuant à éliminer les recontaminations et la multiplication des microorganismes (ex : séchage, égouttage...).

6. La lutte contre les nuisibles

Sont considérés comme nuisibles, rongeurs ou vermine, tout animal (insectes, rongeurs, oiseaux...) capable de contaminer directement ou indirectement les aliments (**QUITTET et NELIS, 1999**).

La présence des nuisibles dans les locaux, constitue souvent une indication de mauvaise hygiène et condition sanitaires. Les animaux nuisibles risquent toujours de contaminer les denrées alimentaires. Des programmes de lutte contre ces animaux constituent une partie intégrante de l'hygiène des denrées alimentaires. Pour éviter cette contamination, des mesures efficaces doivent donc être prise en compte pour empêcher toute installation ou pénétration des nuisibles dans les locaux de travail.

Les bâtiments et les installations seront donc conçus de façon à empêcher la pénétration des ravageurs et des autre animaux ou bien, éviter de préférence les ouvertures directes vers l'extérieur pour les locaux de stockage et de fabrication.

Pour les autres ouvertures donnant directement vers l'extérieur, elles doivent être munies de protection (ex : grillage avec des mailles suffisamment fines).

La lutte contre les nuisibles nécessite l'emploi des pesticides (substances chimiques disponibles sous forme liquide, gaz ou solide). Il existe deux types de pesticides :

- Les insecticides : lutte contre les insectes.
- Les rodenticides : lutte contre les rongeurs.

Convenablement utilisés et manutentionnés, les insecticides et les rodenticides constituent les auxiliaires précieux dans l'éloignement et l'éradication de la vermine.

Il convient de connaître les risques que représentent les pesticides pour les produits alimentaires et la santé du personnel et du consommateur. Pour cela, il faut veiller à ce que toutes les consignes d'utilisation soient respectées ex : humidité, et température de stockage ; concentration ou dose d'utilisation, précautions d'utilisation...).

7. 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**).

8. Quelques recommandations de base en hygiène alimentaire

Les dispositions permettant la maîtrise continue de l'hygiène des aliments, depuis la production jusqu'à la remise à la consommation, repose sur trois règles générales simples (**LEYRAL et VIERLING, 2001**).

8.1. Eviter les apports microbiens. Cela suppose :

- D'utiliser des produits sains.
- De disposer de locaux et d'un équipement adapté et en parfait état d'entretien.
- D'assurer les séparations des secteurs propres et secteurs souillés.
- De nettoyer et désinfecter soigneusement les outils de travail.
- De respecter les règles d'hygiène du personnel.

Donc de respecter les règles d'hygiène des locaux, du matériel et du personnel, en amont des productions, pendant et après le travail. (**QUITTET et NELIS, 1999**).

8.2. Limiter la multiplication des microorganismes

Cet objectif peut être atteint en limitant le plus possible, au cours de refroidissement des aliments, leur temps de contact à une température comprise entre +10°C et +65°C. Ces températures sont, en effet, très favorable au développement microbien. Il s'agit de :

- Respecter la chaîne du chaud.
- Respecter la chaîne du froid.
- Ne pas conserver le produit trop longtemps.

(**QUITTET et NELIS, 1999**).

8.3. Détruire les germes, toxines et les spores

En pratiquant un traitement thermique ou une cuisson assainissante.

1. Présentation de l'unité de production d'eau minérale « Lalla Khedidja »

L'eau de Lalla Khedidja prend son origine aux plus hauts sommets du Djurdjura, elle puise son eau de la source « THINZERT » située au flanc du mont KOURIET.

L'eau Lalla Khedidja est embouteillée par le groupe CEVITAL SPA. L'unité d'eau minérale d'Agouni Gueghrane, qui s'étend sur 25000 m² de bâtiments, est située à une dizaine de kilomètres au sud-est de chef-lieu des OUADHIAS et à 35 Km au sud de chef-lieu de la wilaya de TIZI OUZOU.

Dès l'année 2007, l'eau minérale naturelle non gazeuse « Lalla Khedidja » prend place sur le marché.

2. Situation de la source

La source minérale « Lalla khedidja » du village Ait Ighil est située à une dizaine de km au sud-est du chef-lieu Ouadhias, à environ 3 km de l'est de la commune d'Agouni Gueghrane.

L'eau de cette source est acheminée à l'usine par une conduite en acier inoxydable longue de 1.9 km sous terre sans contact avec l'extérieur.

3. Composition physico-chimique de l'eau minérale « Lalla khedidja »

La composition physico-chimique telle qu'elle est mentionnée sur l'étiquette est comme indiquée dans le Tableau VI.

Tableau VI: Composition physico-chimique de l'eau minérale « Lalla khedidja »

Cations	Mg/ l
Calcium (Ca ²⁺)	53
Magnésium (Mg ²⁺)	7
Potassium (K ⁺)	0.54
Sodium (Na ⁺)	5.5
Résidu sec à 110°C	187 mg/l
pH	7,22

Anions	Mg/ l
Chlorures (Cl ⁻)	11
Bicarbonates (HCO ₃ ⁻)	160
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	7
Nitrates (NO ₃ ⁻)	0.42
Nitrites (NO ₂ ⁻)	0
Fluor (F)	0.26

4. Les différentes infrastructures de l'entreprise

4.1. Le post Haute Tension (HT)

Le post haute tension est une centrale électrique alimentée par une ligne triphasée de 63KV et d'une puissance de 10MVA provenant directement de l'entreprise nationale de l'électricité « SONEGAS » qui alimente trois transformateurs de MT/BT 31.5KVA/380V pour chacun, à leur tour alimentent les trois Tableaux Générale de Basse Tension (TGBT).

Les départs d'alimentation des lignes et leurs accessoires sont assurés par les trois Tableaux Générale de Basse Tension (TGBT).

Le poste Haute Tension assure une alimentation permanente et suffisante de l'unité en énergie électrique, et la protège contre d'éventuels dangers provenant de l'externes (surcharges, surtensions, foudres...), et internes (court circuits, surcharges, électrocutions, faux contacts...).

La protection contre les dangers externes est assurée par des équipements techniques à commande automatique et manuelle tel que :

- Les sectionneurs.
- Les éclateurs.
- Les parafoudres.

Ces équipements une fois ouverts transmettent l'excès de charge vers la terre ce qui protège l'industriel contre les dégâts matériels.

La protection contre les dangers internes est assurée par des disjoncteurs qui peuvent être enclenchés soit automatiquement, soit manuellement par l'opérateur.

Le personnel (opérateurs) assurant le fonctionnement et la maintenance du poste HT doit être habilité à la qualification HC.

Les dangers éventuels liés à l'électricité ainsi que les mesures de prévention et de protection sont cités dans le Tableau VII.

Tableau VII : Les mesures de prévention et de protection contre les dangers liés à l'électricité.

LES DANGERS	Mesures de protection et de prévention
▪ L'électrocution. ▪ L'électrisation. ▪ Les brulures. ▪ Les projectiles. ▪ Les rayons Ultra-Violets. ▪ Les incendies. ▪ Les explosions.	I. Mesures de protection. ▪ Porter les EPI (Equipement de Protection Individuelle). - Le Casque avec protection du visage. - Les lunettes Ultra-violets. - Les Gants (1000v, 30000v, 60000v). ▪ Un tabouret isolant. ▪ Une perche de sauvetage. ▪ Vérificateur d'absence de tension. ▪ Mécanisme de mise à la terre ▪ Tapis isolant ▪ Caillebottis II. Mesures de prévention. ▪ Arrêt d'urgences et mise en sécurité. ▪ Vérification de l'efficacité des ▪ protections de sécurité. ▪ Formation et sensibilisation du personnel sur les conduites à suivre en cas d'alerte ou d'accident de travail.

4.2. L'atelier de régulation d'eau (Water Technology)

C'est un périmètre équipé de tank servant comme réservoirs de stockage pour assurer la continuité de service au niveau de la ligne de production.

4.3. L'atelier d'embouteillage

C'est l'endroit où la préforme est manipulée et avec des machines spécialisées après un processus de transformation (l'échauffement, le soufflage, le remplissage et le bouchonnage) afin de récupérer des bouteilles pleines, propres et bouchonnées.

4.4. La ligne de conditionnement

La ligne de conditionnement est un acheminement d'interaction entre de nombreuses machines. Cette ligne est composée d'une étiqueteuse, dateuse, fardeuse, poseuse de poignés, d'un palettiseur et d'une housseuse. Ces interactions sont assurées par les tapis convoyeur.

4.5. La salle de Nettoyage En Place (NEP)

Le nettoyage en place (NEP) ou CIP (*Cleaning In Place*) est maintenant une technique largement utilisée dans toutes les industries agroalimentaires, pour le nettoyage et la désinfection de systèmes fermés composés de réseaux de connections tubulaires reliant différents équipements par la circulation d'eau, de détergents et/ou désinfectants. Toutes ces opérations ne nécessitent aucun démontage.

Un NEP est déclenché à chaque fois que :

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

Le NEP est effectué à une température voisinant les 85°C, à l'aide d'une solution d'eau et d'acide péraétique. Ce dernier possède des propriétés bactéricides, virucides et fongicides.

La recette NEP est déterminée par les agents du laboratoire, en fixant la concentration de la solution désinfectante (ex : 5%), et un temps de contact ne dépassant pas les 20 minutes.

Le NEP exige un temps de contact de l'eau chaude et de l'acide avec le matériel (Tanks, canalisations...), puis un drainage suivi d'une série de rinçages qui vont être effectués jusqu'à ce que l'eau du dernier rinçage ait un PH égale à celui de l'eau minérale à l'arrivée de l'usine de production.

- Un NEP à l'eau chaude jusqu'à 85°C (site automatique), puis un drainage va être suivi directement d'un rinçage automatique.

- Un NEP du lieu contaminé à l'aide de l'acide peracétique dosé à une concentration déterminée.

Notez Bien :

- Le temps de contact de la solution désinfectante ne dépasse pas les 20 minutes de temps, car l'acide péracétique change de forme après un temps de contact long et devient de l'acide acétique (vinaigre).
- Les filtres sont désinfectés à l'eau froide car à une température de 85°C, ces filtres risqueraient d'être dénaturés et détruits.

4.6. L'atelier de fabrication des préformes

La préforme est fabriquée à base de PET (Poly Ethylène Téréphtalate). Ce dernier est aspiré vers un four qui la fera sécher et chauffer à une température de 380°C. Le PET sera par la suite liquéfié puis injecté dans des moules qui vont lui conférer sa forme et sa structure cristalline. Un système automatique de supervision est mis en place pour rejeter les préformes mal formées.

4.7. L'atelier de fabrication des bouchons

Le bouchon est fabriqué à base de PEHD (Poly Ethylène Haute Densité) pure de couleur blanche. Le PEHD sera inspiré vers le doseur où il sera en contact avec un colorant bleu, le mélange est acheminé par des vis-sans-fin vers des résistances (à 230°C) qui permettent sa liquéfaction, et la fixation du colorant. Une fois liquéfié et coloré, le PEHD sera injecté dans des moules chauffés volontairement à une température voisinant les 250°C pour acquérir sa forme finale en bouchon. Ce dernier est refroidi par un système de climatisation pour être prêt à l'utilisation.

4.8. Les paramètres physiques et chimiques

- **Température** : Selon la saison, la température de l'eau est variable.
- **Débit** : La capacité nominale de production de l'unité est environ 29000 bouteilles/h par la marche de deux lignes, quand il y a une forte demande.

5. Les types d'exploitation

Cette unité, est une usine de mise en bouteille de l'eau minérale naturelle de type moderne dont l'exploitation est constituée de :

- Entrée et manutention (chargement, déchargement des matières premières et des produits finis).
- Aire de réception et de stockage de la matière et du produit fini.
- Atelier d'exploitation où sera implantée la chaîne de mise en bouteille, laboratoire, bureaux vestiaires etc.
- Réservoir d'eau et canalisation. L'eau provient de la source « THINZERT » sur site et évacuation des produits de lavage limités (mise en bouteilles sans rinçage).

L'unité exploitera ces installations selon un rythme journalier avec possibilité de travail en équipe.

La source de matière première est sur site (eau), la matière pour fabriquer la bouteille est livrée en vrac par des camions « semi-remorques ».

6. La nature du produit fini

Le produit fini est une eau minérale naturelle destinée, comme une denrée alimentaire, aux besoins de consommateurs conditionnée dans des bouteilles de 1.5 litres et de 0.5 litres.

7. Les utilités

Ce sont des équipements qui assurent le fonctionnement des machines de l'usine dont on peut citer : (compresseurs d'air de 40 bar, compresseurs d'air de 7 bar, des refroidisseurs, et la chaudière).

7.1. La chaudière

La chaudière est un générateur de la vapeur d'eau chaude de capacité 5t /h, utilisée pour l'alimentation de la siroperie, le locale du CIP et le locale de traitement de l'eau. Un adoucisseur d'eau est utilisé pour l'alimentation des centrales de lubrification au niveau des convoyeurs et les échangeurs.

7.2. L'atelier de compression d'air

L'air atmosphérique passe par un filtre, puis dans le compresseur où il va subir une compression progressive jusqu'à atteindre une pression de 40 bars.

L'air passe ensuite dans le collecteur avant d'être stocké dans les ballons de stockage primaire, par la suite séché par le froid puis stocké dans le ballon final avant d'être conduit vers la souffleuse.

8. Le plan d'intervention aux incidences et explosions

Une urgence est définie comme étant une situation qui peut mettre des vies en péril, endommager la propriété ou l'environnement, ou encore de porter atteinte à la sécurité publique. Un déversement de produits chimiques, un incendie, une explosion, sont des exemples de situations d'urgence.

Les objectifs du plan d'intervention d'urgence sont :

- Assurer la sécurité des employés, des intervenants externes et du public
- Réduire les risques des dommages matériels et les impacts sur l'environnement en cas d'accident.
- Planifier les procédures d'urgence afin de minimiser les temps et les coûts d'intervention et de rétablissement.
- Définir les responsabilités des employés et des intervenants externes dans la planification et l'exécution des interventions d'urgence.

9. La gestion des déchets

9.1. Le bassin de neutralisation

Le bassin de neutralisation est une petite station de traitement des eaux rejetés par l'unité de fabrication (eaux de nettoyage et désinfections, eaux d'usage personnelles, eaux résiduaires...).

Les eaux usées de l'unité sont conduites vers des fosses septiques pour une éventuelle décantation primaire, ensuite elles seront transférées vers le bassin de neutralisation. Ce dernier est équipé d'un agitateur qui accélère le phénomène de floculation bactérienne. Avant d'être rejetées dans la nature ces eaux usées subissent une neutralisation par l'acide, si leur pH est supérieur à 7, ou par une base (la soude), si leur pH est inférieur à 7.

9.2. La destruction des préformes, bouteilles et bouchons mal formés

Après la sélection et le tri effectués à travers les différents ateliers de production pour la séparation de préformes, bouteilles et bouchons non-conformes de ceux qui sont propres. Des mesures de protection de l'environnement sont mises en vigueur afin d'éviter toute réutilisation de ces déchets par l'extérieur, ces impuretés seront pressées, broyées et réduites en petits fragments pour les vendre enfin à un organisme chargé de recyclage du plastique.

1. Traitement de l'eau

Deux lignes assurent la production d'eau minérale au sein de l'unité Lalla Khedidja.

Une fois arrivée à l'unité avec un débit contrôlé de $80 \text{ m}^3 / \text{h}$, l'eau minérale subit différentes étapes de traitements physiques lui garantissant ainsi une salubrité microbiologique et une meilleure qualité organoleptique.

Les étapes de traitement de l'eau minérale Lalla Khedidja sont résumées comme suit.

1.1. Pré-filtration

Chaque ligne subit une succession de filtrations assurées par des filtres à céramique de porosité décroissante (Figure 6).

- 08 filtres à poche de $0.5\mu\text{m}$.
- 30 filtres à cartouche de $0.45\mu\text{m}$.
- 30 filtres à cartouche de $0.2\mu\text{m}$.

L'eau minérale sera véhiculée grâce à une pompe hydraulique vers un tank de stockage de 20m^3 où elle sera stockée avant la filtration finale.

1.2. La filtration finale

Une fois sortie du tank, l'eau minérale pré-filtrée va subir une filtration finale par son passage à travers 18 filtres de porosité $0.2\mu\text{m}$. ainsi l'eau minérale sera prête pour la mise en bouteille.

Le traitement de l'eau permet :

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

Le renouvellement des filtres se fait en cas :

- 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.
- Par mesure de précaution.

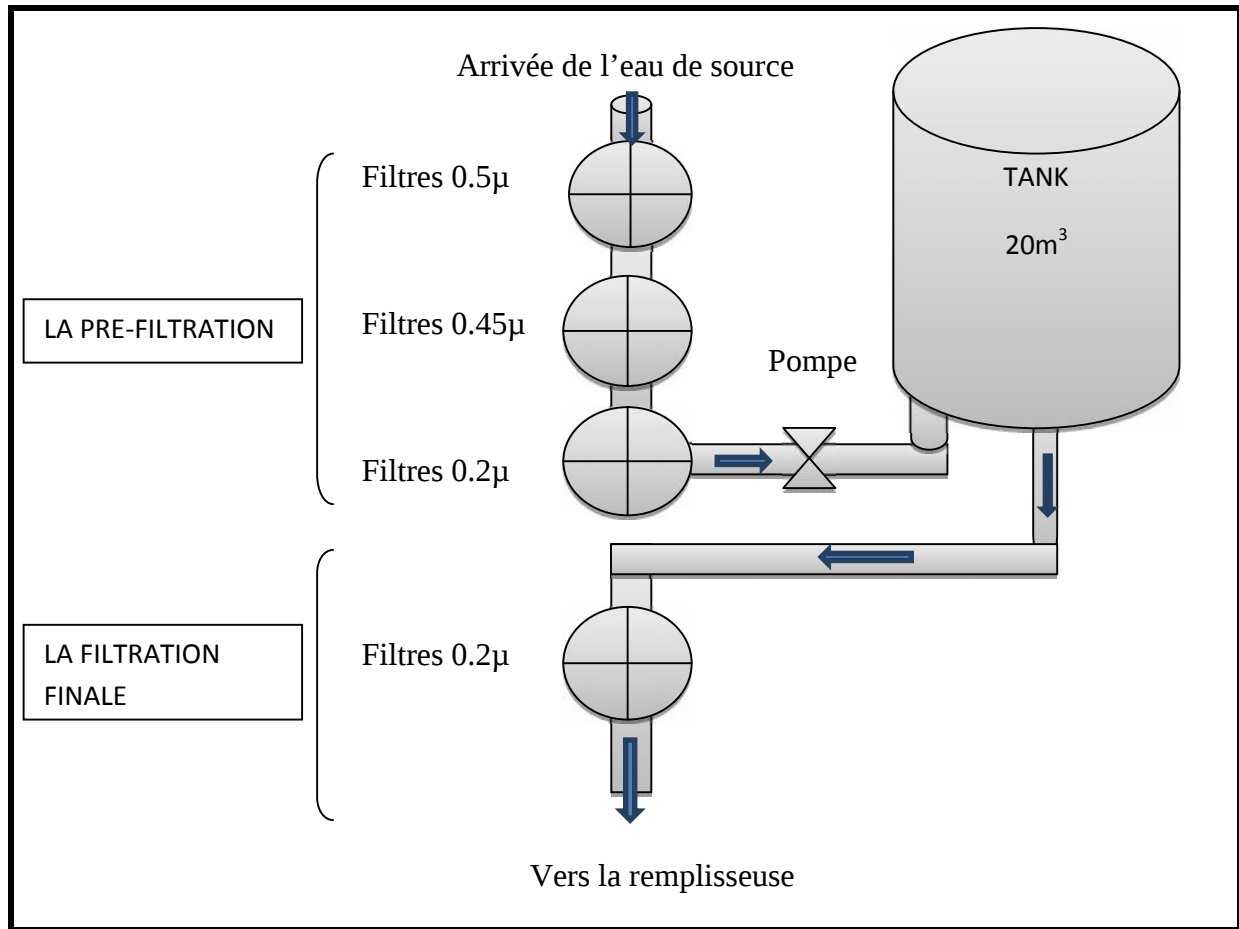


Figure 6 : Schéma simplifié du circuit de traitement de l'eau minérale Lalla khedidja.

2. Le soufflage des préformes

Fabriquée à base de PET (Poly Ethylène Téréphtalate), la préforme constitue la matière première qui sert à fabriquer les bouteilles. Ces dernières constituent des emballages efficaces pour contenir et protéger l'eau minérale contre la contamination extérieure.

Avant qu'elle puisse devenir une bouteille, la préforme est stérilisée par les rayons Ultraviolet (UV) puis chauffée dans un four à une température comprise entre (90°C – 120°C). Cette température permet à la fois d'éliminer les germes microbiologiques et de ramollir les parois de la préforme pour l'étape de soufflage.

A la sortie du four, une pince attrape la tête de la préforme et la conduit vers le moule, où elle sera soufflée à une pression de 40bars par de l'air filtré et enfin acquérir sa forme finale comme bouteille.

Les bouteilles sortantes du moule subissent un dégazage à l'air libre. Une fois soufflée, elles sont acheminées par un convoyeur vers la remplisseuse.

3. La mise en bouteille

Une fois que les bouteilles soufflées soient prêtes, elles seront véhiculées vers la remplisseuse, ou elles vont être remplies d'eau minérale naturelle de Lalla Khedidja.

Les bouteilles remplies sont ensuite fermées hermétiquement à l'aide d'une visseuse qui va leur fixer un bouchon. Ces derniers sont fabriqués à base de PEHD (Poly Ethylène Haute Densité).

Les bouteilles ainsi remplies et hermétiquement fermées sont refroidies et contrôlées visuellement à l'aide de capteurs automatiques pour retirer les bouteilles mal remplies ou mal fermées.

4. L'étiquetage et datation

Après l'inspection visuelle des bouteilles, ces dernières sont acheminées grâce à des chaînes mobiles vers l'étiqueteuse et le dateur, d'où elles acquièrent les informations nécessaires à la commercialisation du produit.

Un système électronique de contrôle visuel est mis en place afin de retirer les bouteilles sans étiquètes. Les chaînes mobiles sont lubrifiées d'une manière permanente avec une solution d'eau et du lubrifiant « CHAINLUB-TP » (fiche technique voir Annexe VI).

5. La mise en fardeau

La fardeleuse permet, à l'aide d'un système automatique, de recouvrir six bouteilles d'eau minérale naturelle avec un film thermo rétractable (plastique) chauffé à 180°C et les regroupées sous forme de fardeaux.

Ces fardeaux passent par la poseuse de poignées qui leur colle dessus des poignées en plastique, afin de faciliter leur soulèvement.

6. La mise en palette

Les fardeaux sont ensuite regroupés sur une palette en bois grâce à un mécanisme automatique appelé paletteuse.

Chaque palette contient 112 fardeaux de six bouteilles chacun, recouvert d'un film en plastique. Avant la mise au stockage, sur chaque palette, une étiquette contenant les informations nécessaires à la traçabilité du produit est collée (numéro du lot, numéro du chargement, destination, date ...).

1. Evaluation de l'hygiène générale au sein de l'entreprise

Durant notre stage pratique au sein de l'entreprise de production de l'eau minérale naturelle « Lalla Khedidja », nous avons pris l'initiative de vérifier les moyens physiques et moraux mis en œuvre afin de respecter les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et les bonnes pratiques de fabrication (BPF). Ce diagnostic de l'hygiène générale nous a permis d'identifier et corriger des problèmes contraignant l'application du système HACCP au sein de l'unité.

Les résultats du diagnostic de l'hygiène générale mené au sein de l'entreprise sont rapportés dans le Tableau VIII.

Tableau VIII: Diagnostic de l'hygiène générale effectué au sein de l'entreprise.

QUESTIONS	Mention ¹	Observation	Engagement de la direction
I. EMBLACEMENT DE L'ENTREPRISE			
Eloignement des pollutions industrielles.	S		
Eloignement des zones d'inondation.	S		
Eloignement des zones contaminées (routes, rivières, ...).	S		
Mise en place d'un réseau incendie.	S		
II. AMENAGEMENT DES LOCAUX			
Séparation des locaux.	PS	- Les différents locaux ne sont pas séparés.	- Les locaux de production doivent être séparés des locaux de stockage - Les locaux de stockage doivent être séparés de l'expédition.
Espace de travail suffisant.	S		
Respect de la marche en avant.	PS	- Le principe de la marche en avant n'est pas respecté	- Respecter le principe de la marche en avant, pour éviter les interactions entre les

¹ Les mentions

S : Satisfaisante.

PS : Partiellement satisfaisante.

IS : Insatisfaisante.

			différents intervenants au niveau de la production.
Absence du croisement des flux.	PS	- La circulation du personnel est trop importante.	- Prévoir un système d'interphone entre les compartiments et les bureaux pour éviter les déplacements inutiles.
Isolation thermique.	S	- Le polyester est utilisé pour isoler l'unité de la chaleur externe.	
Isolation phonique.	S	- Les locaux sociaux sont isolés contre le danger sonore. - Le personnel est équipé de casques antibruit.	
Isolation hydrique.	S	- Bonne étanchéité des locaux et absence d'infiltration par l'eau	
Température interne.	S	- Une température ambiante règne au niveau des locaux.	
Aération adéquate.	S		
Protection contre les nuisibles.	S	- Des pièges à rats sont installés à l'extérieur des locaux. - Des (Fly killers) insectocuteurs sont installés pour lutter contre les insectes.	
Installation lavage (savon, éviers.).	S	- Des lavabos équipés de détergents et désinfectant sont installés	
Circuit du personnel en dehors des zones de production.	S		
1. SOLS			
Matériaux.	S	- Carrelage en forme de pavé,	

		lisse - Dalle de sol lisse - Sol lisse en résine.	
Résistance.	S		
Propriétés antidérapantes.	S		
Étanchéité.	S		
Facilité de nettoyage.	S		
Présence de pente.	S		
Entretien (dégradation, mares ...).	PS	- Présence de dégradation dans certains endroits (casse). - Présence de marres d'eau dans les endroits dégradés.	- Refaire les sols abîmés avec du carrelage. (QUITTET et NELIS, 1996).
Joints à base de résine époxy.	S	- Les joints sont faits à base de résine pour éviter les crevasses et avoir des surfaces lisses.	
2. MURS ET PAROIS			
Matériaux.	S	- 2M murs en briques revêtement en céramique (faïence blanche). 4M panneau sandwich revêtement en peinture alimentaire.	- Utilisé une peinture spéciale alimentaire, de préférence antifongique (LEYRAL et VIERLING, 2007).
Jonction.	PS	- Angles 90°, difficilement nettoyable. - Les recoins sont lavés à haute pression.	- Arrondir les jonctions murs-murs, murs-sol selon un rayon supérieur ou égal à 3,5 mm (ROSSET, 2005).
Facilité de lavage.	S	- Les murs sont lisses et facilement lavables	
Absence de trous.	S		
Résistance.	S		
Clarté de la couleur.	S	- Une peinture blanche éclatante. - Une faïence	

		blanche.	
Entretien.	S	- Les parois sont propres et bien entretenues.	-Faire des révisions complètes une fois par an (QUITTET et NELIS, 1996).
Etanchéité.	S		
Plinthes à gorges.	PS	- Les plinthes a gorges ne sont pas installées et donc présence de recoins difficilement nettoyables.	-Installer des Plinthes à gorges ou arrondir les recoins.
3. PLAFONDS			
Matériaux.	S	- Panneau sandwich	
Absence d'accumulation de saleté.	S	- Les plafonds sont propres.	
Facilité de lavage.	S	- Les plafonds sont lisses et facilement lavables.	
Entretien.	S	- Les plafonds sont propres, pas d'accumulation de poussière. - Absence de dégradation	
Eclairage suffisant.	S	- Néons (lumière blanche)	
Entretien de l'éclairage.	S	- Absence de casse ou d'accumulation de poussière.	
4. VENTILATION			
Présence d'une pression positive.	S	- Une pression interne positive est présente, celle-ci conduit l'air vers l'extérieur	
Absence d'excès de chaleur.	S	- Un système d'évacuation de l'excès de chaleur et de vapeur est mis en place	
Absence d'accumulation de vapeur.	S	- Absence de vapeur sur les	

		parois et les plafonds	
Protection contre les nuisibles.	S	- Les aérations sont protégées par des grillages en plastiques.	
Entretien.	S	-Absence de casse ou dégradation.	
Présence de fenêtres.	S		
Fenêtres protégées contre les nuisibles.	S		
Présence de portes (4).	S		
5. MATERIEL			
Inoxydable.	S	- Tous le matériel de production est fait à base d'acier inoxydable	
Facilement lavable.	S	- Le matériel est mis en place de façon à faciliter son lavage et avoir un espace de travail suffisant	
Facilement démontable.	S		
Surfaces lisses.	S	- Les surfaces sont lisses et facilement lavables.	
6. LOCAUX SOCIAUX			
Disponibilité.	S	- Salles de réunions. - La salle de lecture. - Les bureaux. - Le réfectoire.	
Eloignement des zones de travail.	S		
Eclairage.	S		
Aération et climatisation.	S		
Installation de lavage.	S		
Entretien.	S	- Ces locaux sont propres (absence d'accumulation de saleté) et bien entretenus (absence de casse ou de dégradation).	

III. LES GERMES			
Connaissance des germes, leurs vitesses de propagation et leurs dangers.	S	- Le personnel est formé sur les notions de microbiologie alimentaire	
IV. HYGIENE DU PERSONNEL			
Hygiène corporelle.	S	- Le personnel respecte les règles d'hygiène exigées dans l'industrie agroalimentaire - Présence d'installations de lavages et de douches dans les vestiaires.	
Santé.	S	- Le personnel effectue des visites médicales tous les 6 mois. - présence d'un centre médico-social. - Les personnes malades ne sont pas autorisées à travailler.	
1. ENLEVER			
Vêtement et textiles usagés.	S	- Les vêtements du personnel sont propres et bien entretenus	
Vernis.	S	- Absence de vernis sur les ongles du personnel.	Le vernis peut constituer un milieu de culture pour les germes, et peut cacher les zones sales des ongles.
Bijoux.	S		
Enlever les vêtements personnels.	S	- Tout le personnel est muni d'une tenue de travail.	
2. PORTER			
La tenue de travail.	S	- Chaque travail possède une tenue spéciale	- Associer des couleurs pour les tenues du

		pour sa tâche.	personnel.
Se laver les mains après le changement de tenue.	S	- Le personnel est formé sur les notions d'hygiène.	
La charlotte.	S		
Les chaussures.	S		
Le masque.	S	- Pour se protéger des vapeurs et gaz dangereux	
Les gants en latex.	S	- En cas manipulation de produits corrosifs.	
3. LAYER			
Se laver les mains et ongles régulièrement.	S		
4. SOIGNER			
Les ongles.	S		
Les blessures.	S	- Soigner les blessures et les recouvrir d'un pansement - Demander une assistance médicale si nécessaire	
5. RANGER			
La tenue de travail.	S	- Présence de casiers dans les vestiaires pour ranger la tenue de travail.	
Textile usagée.	S	- Les vêtements sales sont isolés des vêtements propres - Les vêtements sales sont lavés régulièrement	
Vêtements personnels.	PS	- Les vêtements personnels ne sont pas isolés des vêtements de travail	- Installer des casiers doubles pour séparer la tenue de travail de la tenue personnelle.
6. LAYER			
La tenue de travail.	S	- Chaque	

		travailleur possède deux tenues qu'il peut changer en cas de souillure.	
V. NETTOYAGE ET DESINFECTION			
1. NETTOYER ET DESINFECTER			
Equipe de nettoyage et désinfection.	PS	- Pas d'équipe spécialement formée au nettoyage.	- Constituer une équipe spécialisée dans le nettoyage.
Plan de nettoyage et désinfection.	PS	- Le plan de nettoyage et désinfection n'est pas mis en place.	- Constituer un plan de nettoyage et désinfection. - Respecter la température de l'eau, le dosage du désinfectant et la procédure.
Les locaux.	S	- Sols : nettoyage quotidien avec détergents alcalin et acide, eau de javel et eau de rinçage propre. - Murs et plafonds : les murs et plafonds sont nettoyés régulièrement et désinfectés en cas de besoin. - Une action mécanique est de vigueur pour éliminer les souillures.	- Démonter et nettoyer régulièrement les bouches d'évacuation des eaux usées et/ou les siphons (PARLOS et al, 2008).
Le petit matériel.	S		
Les surfaces de travail.	S		
Le gros matériel.	S	- Tuyauterie et tanks (circuit fermé) : système de nettoyage en place (CIP).	
Lutte contre les nuisibles.	S	- Un plan de lutte contre les	

		nuisibles est mis en place. - Des séances de désinsectisation par fumigation et de dératisation sont effectuées chaque 15 jours.	
VI. CONTROLER			
La matière première.	S	- Un échantillonnage est fait régulièrement au niveau de la source	
Le produit au cours de transformation.	S	- Un échantillonnage est fait durant le processus de production.	
Le produit fini.	S	- Un échantillonnage est fait pour l'analyse du produit fini.	
La chaîne du froid.	S	- La chaîne du froid est respectée durant tout le processus de production.	
VII. ZONES DE DECHETS			
Absence d'accumulation de déchets dans la zone de production.	S	- Les déchets sont rassemblés et éloignés des zones de production.	- les zones de déchets doivent être séparées des autres zones.
Vidange régulière.	S	- les déchets sont pressés et vendus à des unités de recyclage.	
Absence d'animaux et d'insectes.	S		- les animaux et des insectes peuvent véhiculer des germes et des virus et constituent ainsi une source de contamination.
Tri sélectif des déchets.	PS	- les déchets ne sont pas triés.	- Effectuer un tri sélectif des déchets

VIII. PRODUITS CHIMIQUES			
Définition de la zone de stockage.	PS	- Les produits chimiques sont gardés hors de danger.	- Définir une zone spéciale pour le stockage des produits chimiques.
Zone de stockage fermée.	PS		- Les produits chimiques doivent être gardés dans des chambres fermées dont la température et l'humidité sont contrôlées.
IX. EMBALLAGE			
Matériaux.	S	- Bouteille en PET. - Bouchon en PEHD.	
Résistance.	S		
Désinfection.	S	- La bouteille est stérilisée par UV. - Le bouchon est stérilisé par ionisation.	
Etanchéité.	S		
Fermeture adéquate.	S	- Les bouteilles mal fermées sont éliminées par des capteurs automatiques.	
Autres.		- Les retro-chargeurs sont alimentés par le propane qui est un gaz polluant.	- Utiliser des retro-chargeurs électriques (écologiques), qui ne dégagent pas de fumée.

Conclusion :

L'évaluation de l'hygiène générale effectuée au sein de l'entreprise de production de l'eau minérale Lalla Khedidja nous a permis de révéler des anomalies mineures (mentions PS : partiellement satisfaisantes) dans la pratique des PBH et BPF. Ces dernières constituent des barrières qui peuvent entraver la mise en place du système HACCP au sein de l'entreprise.

En revanche, la direction de l'unité a pris des engagements pour remédier aux carences observées relevées en instaurant des mesures correctives dans les brefs délais. Ceci a donc rendu possible l'application des principes HACCP tout en respectant toutes les étapes du système.

2. La démarche HACCP suivie au sein de l'entreprise

2.1. Constituer l'équipe HACCP

Pour mettre au point un plan HACCP efficace, l'entreprise de transformation de produits alimentaire devrait constituer à cet effet une équipe pluridisciplinaire **(BLANC, 2006)**.

Compte tenu du personnel et de ses compétences au sein de l'entreprise Lalla Khedidja, nous avons proposé l'équipe HACCP suivante :

- Le responsable qualité
- Responsable de la production
- Responsable du laboratoire
- Responsable HSE
- Responsable de la maintenance

Sont également associés à cette équipe :

- Directeur de l'usine : pour coordonner les actions et fournir les moyens financiers nécessaires.
- Responsable de l'approvisionnement : pour donner plus d'information sur les matières premières et autres ingrédients.

2.2. Description du produit

Son parcours géologique est protégé de toute pollution. Directement embouteillée à la source, au cœur du massif, elle offre aux consommateurs toute la pureté d'une véritable eau de montagne. En s'infiltrant très lentement à travers des roches, elle se charge naturellement des minéraux essentiels à la vie, tout en restant d'une légèreté incomparable (Tableau IX).

Tableau IX : Fiche technique comportant les données relatives à l'eau minérale Lalla Khedidja.

Description	Information
1. Nom de la matière première.	▪ Eau minérale naturelle « Lalla Khedidja »
2. Composition et caractéristiques physico-chimiques.	▪ (voir chapitre III, section 4, Tableau VI)
3. Origine.	▪ L'eau de Lalla Khedidja prend son origine aux plus hauts sommets du Djurdjura, elle puise son eau de la source « THINZERT » situé au flan du mont KOURIET.
4. Critères d'acceptation pour la sécurité des aliments.	▪ Exempte d'organismes parasites ou pathogènes. ▪ Ne pas contenir d'<i>Escherichia. Coli</i> dans 100ml, de <i>Streptocoques fécaux</i> dans 50ml et de <i>Clostridium sulfito-réducteurs</i> dans 20ml. (CHEFTEL, 1978).
5. Conditionnement du produit.	Environ 12 mois, à l'bris du soleil, dans un endroit propre, sec et tempéré.
6. Emballage.	▪ La bouteille (1L /0.5L) 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 IV).
8. Capacité de production de l'unité.	▪ 64 000 bouteilles par heure.
9. Méthodes de distribution.	▪ La distribution du produit se fait au moyen de transport dans des camions semi-remorques.
10. Classification du produit.	▪ « lalla khedidja » est une eau minérale froide (19°C), faiblement minéralisée (environ 245 mg/l), du type bicarbonatée mixte et sa faible teneur en sodium (5,5 mg/l) destinée aux personnes astreintes à un régime désodé.

2.3. L'utilisation attendue du produit

L'eau minérale naturelle produite par l'entreprise Lalla Khedidja est destinée à tous les consommateurs sans tenir compte de leur âge, sexe ou état physiologique, elle est conseillée aux personnes astreintes à un régime déssodé. Elle est consommée directement fraîche, et peut servir à la préparation d'autres plats cuisinés (soupes, potages...). Cette eau minérale peut devenir dangereuse si une éventuelle contamination se produira après l'ouverture de la bouteille, ou en cas du non-respect des conditions de stockage.

2.4. Diagramme de production de l'eau minérale naturelle « Lalla Khedidja »

Les étapes du diagramme de production de l'eau minérale naturelle mis en œuvre à l'unité « Lalla Khedidja », de la réception et stockage de l'eau minérale jusqu'à l'emballage du produit, sont illustrées dans la Figure 7.

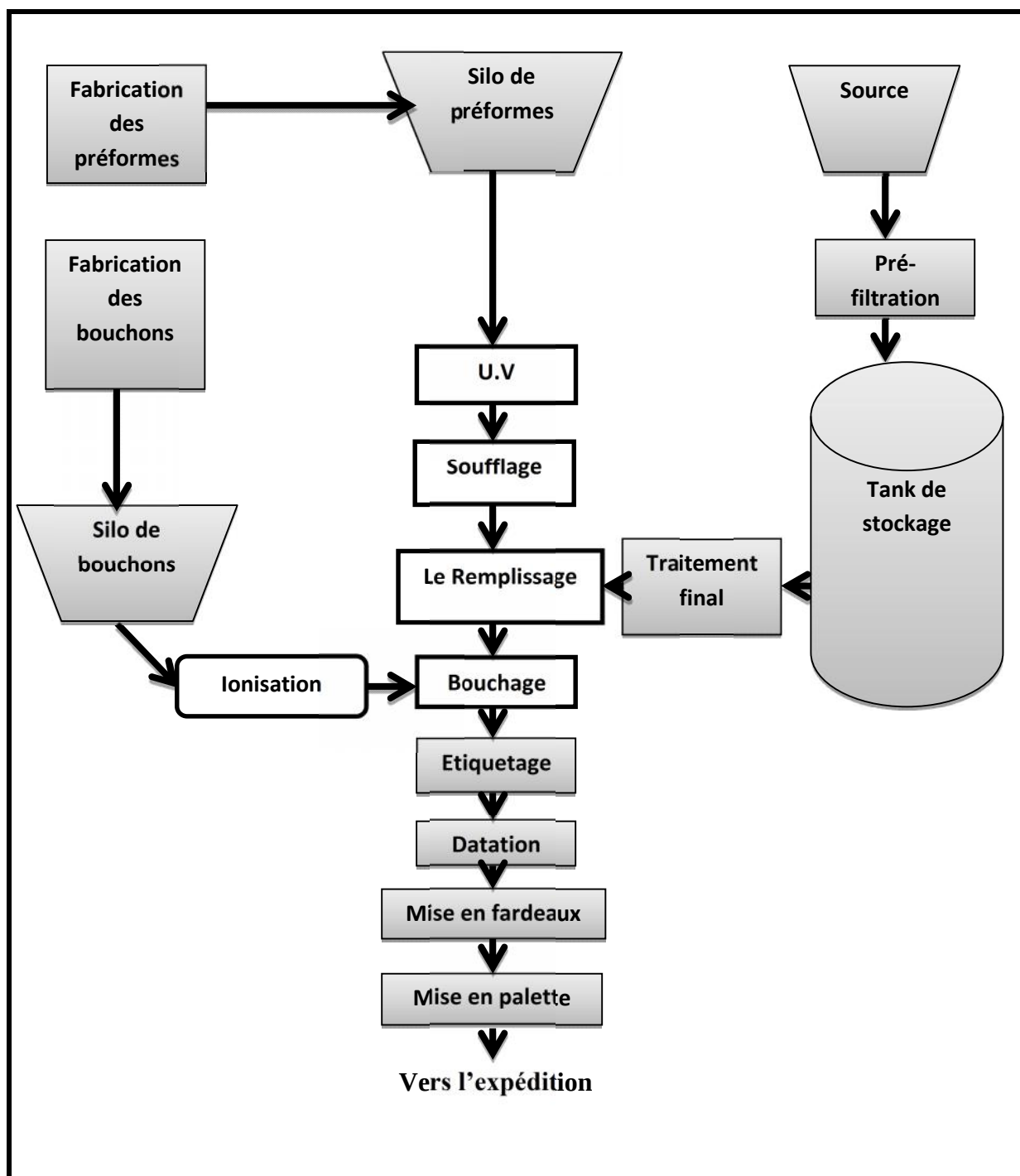


Figure 7: Diagramme de production de l'eau minérale naturelle « Lalla Khedidja.

2.5. 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.

2.6. Analyse des dangers

Cette étape consiste à faire, après découpage du circuit de production, un inventaire de l'ensemble des agents (biologiques, physiques et chimiques) susceptibles de contaminer le produit durant son processus de production et le rendre insalubre.

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 X).

Tableau X: La méthode du système de cotation (BENZAOUÏ et al, 2007).

Coefficient	Gravité	Fréquence	Détection
1	Peu grave	Peu fréquent	Toujours détecté
3	Assez grave	Fréquent	Peu souvent détecté
5	Très grave	Très fréquent	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 XI.

Tableau XI : 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
▪ L'exploitation de la source.	▪ Danger chimique.	1. Contamination de la source par les métaux lourds, les engrais et les résidus de pesticides et d'insecticides.	(Voir annexe I, II)	5	1	5	25
	▪ Danger physique.	2. Présence de sable de poussière ou de petit débris.	Absence Norme CE, 2009)	5	5	1	25
	▪ 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)	5	1	3	15
		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
▪ La pré-filtration.	▪ 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	3	3	15
	▪ Danger biologique.	8. Prolifération de bactéries pathogènes.	Absence Norme CE, 2009)	5	1	1	5
▪ Le stockage dans les tanks.	▪ Danger chimique.	9. Dépôt de résidus d'acide péricetique 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
		11. Possibilité d'infiltration d'insecte lors de l'ouverture des couvercles des tanks.	Absence (Norme CE, 2009)	5	1	1	5

	▪ 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 ² UFC (Norme CE, 2009)	5	1	1	5
▪ La filtration finale.	▪ 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	3	1	15
	▪ Danger biologique.	16. Prolifération de bactéries pathogènes au niveau des filtres.	Absence (Normes CE, 2009).	5	1	1	5
▪ La fabrication des bouchons.	▪ Danger chimique						
	▪ Danger physique	17. Possibilité d'introduction de corps étrangers (verre, métal...) durant l'opération de fabrication des bouchons.	Absence Norme CE, 2009)	5	3	3	45
	▪ Danger biologique						
▪ La mise en silo des bouchons.	▪ Danger chimique						
	▪ Danger physique	18. Possibilité d'introduction de corps étrangers (PET, verre, bois...).	Absence Norme CE, 2009)	5	3	3	45
	▪ Danger biologique	19. Transmission de virus, parasite, Germes pathogènes causée par le contact humain lors du vidage des sacs.	Absence (Norme CE, 2009)	5	1	3	15
		20. Contamination par les germes aérobie provenant du milieu ambiant.	10 ² UFC (Norme CE, 2009)	3	1	1	3

		21. Contamination des bouchons par des spores bactériennes ou de mycotoxines dues à la présence de mucors sur les murs.	Absence (Norme CE, 2009)	5	1	3	15
■ La fabrication de la préforme.	■ Danger chimique						
	■ Danger physique	22. Possibilité d'introduction de corps étrangers (verre, métal...) durant l'opération de fabrication des préformes.	Absence Norme CE, 2009)	3	3	1	9
	■ Danger biologique						
■ La mise en silo des préformes.	■ Danger chimique.						
	■ Danger physique.	23. Possibilité d'introduction de corps étrangers (verre, métal, cheveu ...).	Absence Norme CE, 2009)	3	3	1	9
		24. Possibilité d'infiltration d'insectes.	Absence	5	1	1	5
	■ Danger biologique.	25. Contamination des préformes par des spores bactériennes ou de mycotoxines dues à la présence de mucors sur les murs.	Absence (Norme CE, 2009)	5	1	1	5
		26. Contamination par les germes aérobie provenant du milieu ambiant	10 ² UFC (Norme CE, 2009)	5	1	1	5
		27. 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 traitement U-V.	■ Danger chimique						
	■ Danger physique	28. Possibilité d'introduction d'insectes ou de débris (métal, verre...) dans la préforme.	Absence Norme CE, 2009)	3	3	1	9
■ Le soufflage	■ Danger chimique.						

	▪ Danger physique.	29. 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
▪ Le remplissage des bouteilles.	▪ Danger chimique	30. Dépôt d'agent de nettoyage et désinfection.	Absence	5	1	1	5
	▪ Danger physique	31. Introduction de petits morceaux des joints usés dans la bouteille.	Absence Norme CE, 2009)	5	3	1	15
	▪ Danger biologique	32. Contamination par l'air ambiant.	10 ² UFC (CE, 2009)	3	3	1	9
		33. développement de microorganismes pathogènes mauvais lavage et désinfection.	Absence Norme CE, 2009)	5	3	1	15
▪ Le bouchage des bouteilles.	▪ Danger biologique	34. Contamination par les germes aérobie provenant du milieu ambiant	10 ² UFC (Norme CE, 2009)	3	3	1	9
		35. Prolifération bactérienne suite à un mauvais lavage et désinfection	-	3	3	1	9
▪ Le stockage des bouteilles.	▪ Danger chimique	36. Altération du produit suite au non-respect des conditions de stockage mentionnées sur l'étiquette.		1	1	5	5
		37. Migration des composants de l'emballage dans l'eau.	Absence (Norme CE, 2009)	3	1	3	9

Dans cette étude, nous avons fixé la valeur du seuil critique à 15, ainsi tous les dangers dont C $\geq$ 15 peuvent être des CCP, ils doivent donc passer par l'arbre de décision.

2.7. Identification des CCP

Suite à l'identification et l'évaluation des dangers effectuées au cours de l'étape précédente, nous avons eu recours à la détermination des CCP au sein de la chaîne de production de l'eau minérale Lalla Khedidja.

La détermination des CCP peut être confirmée par le recours à un arbre de décision dont l'utilisation doit être faite avec souplesse et bon sens (JOUVE, 1996). L'arbre de décision est illustré dans la Figure 8.

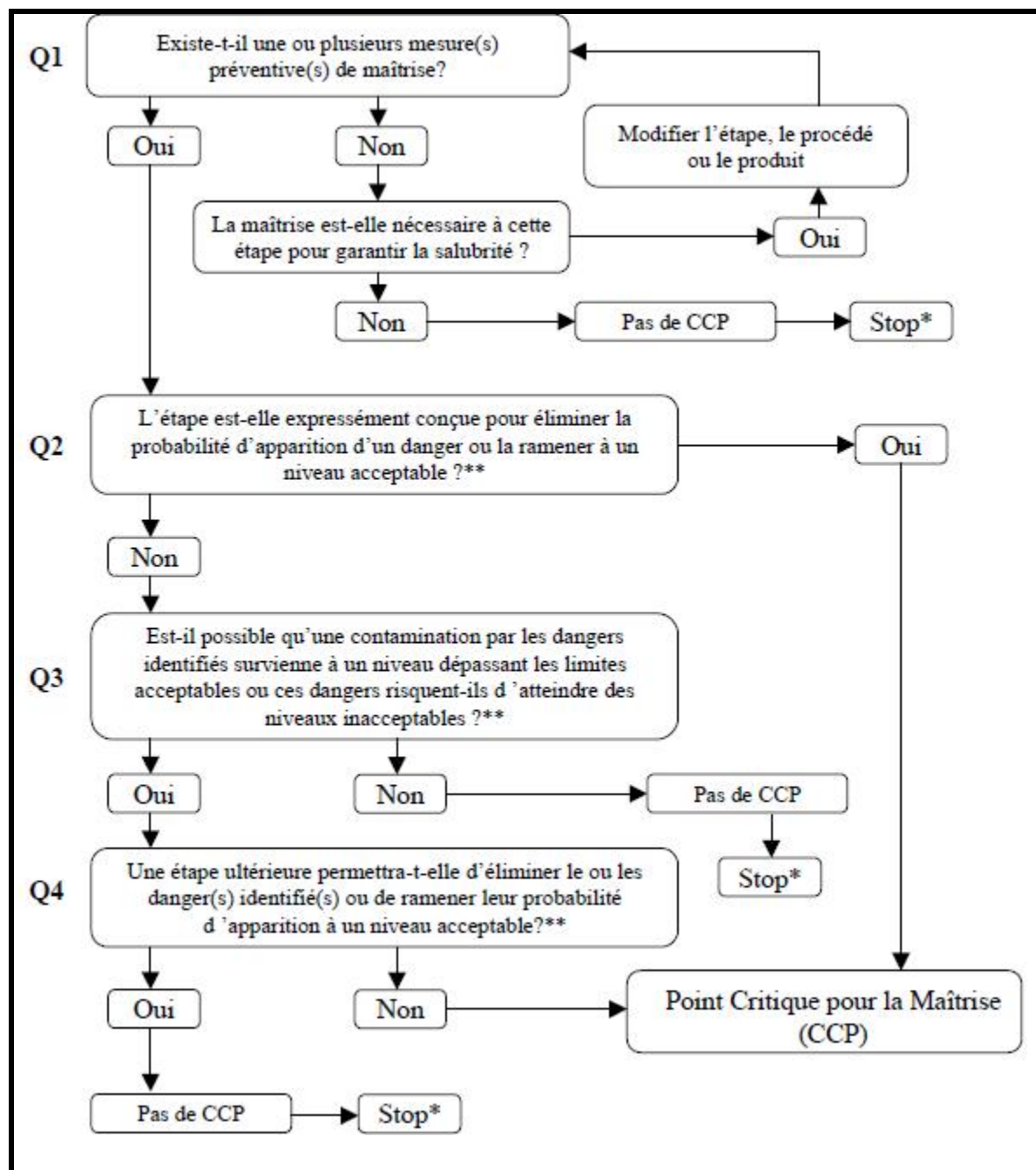


Figure 8 : Arbre de décision pour la détermination de CCP (CE, 2005).

Les résultats de l'application de l'arbre de décision sont regroupés dans le Tableau XII.

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

Etape	DANGERS	C	Arbre de décision				Résultat
			Q1	Q2	Q3	Q4	
L'exploitation de la source	1-Contamination de la source par les métaux lourds, les engrais et les résidus de pesticides et d'insecticides.	25	Oui	Non	Non	-	CCP 1
	2-Présence de sable de poussière ou de petit débris.	25	Oui	Non	Oui	Oui	STOP
	4-Contamination de la source par les bactéries pathogènes.	15	Oui	Non	Oui	Oui	STOP
	5-Présence de parasites ou de leptospires.	25	Oui	Non	Oui	Oui	STOP
	6-Contamination de la source par les virus dangereux.	25	Oui	Non	Oui	Non	CCP 2
La pré-filtration	7-Le colmatage des filtres peut causer leurs ruptures et donc présence de petits débris de matière dans l'eau.	15	Oui	Non	Oui	Oui	STOP
Lestockage dans letank	13-Contamination des tanks par des spores bactériennes ou de mycotoxines dues à la présence de mucors sur les murs.	15	Oui	Non	Oui	Oui	STOP
La filtration finale	15-le colmatage des filtres peut causer leurs ruptures et donc présence de petits débris de matière dans l'eau.	15	Oui	Oui	-	-	CCP 3
Fabrication des bouchons	17-Possibilité d'introduction de corps étrangers (verre, métal...) durant l'opération de fabrication des bouchons.	45	Oui	Non	Oui	Oui	STOP
La mise en silo des bouchons	18-Possibilité d'introduction de corps étrangers (PET, verre, bois...).	45	Oui	Non	Oui	Oui	STOP
	19-Transmission de virus, parasite, Germes pathogènes causée par le contact humain lors du vidage des sacs.	15	Oui	Non	Oui	Oui	STOP
	21-Contamination des bouchons par des spores bactériennes ou de mycotoxines dues à la présence de mucors sur les murs.	15	Oui	Non	Non	-	STOP

La mise en Silo des préformes	27-Transmission de virus, parasite, Germes pathogènes causée par le contact humain lors du vidage des sacs.	15	Oui	Non	Oui	Oui	STOP
Le remplissage des bouteilles.	31-Introduction de petits morceaux des joints usés dans la bouteille.	15	Oui	Non	Oui	Non	CCP 4
	33-développement de microorganismes pathogènes mauvais lavage et désinfection.	15	Oui	Non	Non	-	STOP

Les CCP qui ont été déterminés en utilisant l'arbre de décision sont décrits dans le Tableau XIII.

Tableau XIII : Tableau récapitulatif des CCP identifiés au niveau de la chaîne de production de l'eau minérale naturelle Lalla khedidja

CCP N°	DANGER IDENTIFIE	NATURE DU DANGER	ETAPE DE FABRICATION
CCP 1	1-Contamination de la source par les métaux lourds, les engrais et les résidus de pesticides et d'insecticides.	▪ Danger chimique.	▪ L'exploitation de la source
CCP 2	6-Contamination de la source par les virus dangereux.	▪ Danger biologique	▪ L'exploitation de la source
CCP 3	15- Le colmatage des filtres peut causer leurs ruptures et génère donc de petits débris de matière dans l'eau.	▪ Danger physique	▪ La filtration finale
CCP 4	31-Introduction de petits morceaux de joints usés dans la bouteille.	▪ Danger physique	▪ Le remplissage des bouteilles.

2.8. Etablissement des limites critiques, d'un système de surveillance et des actions correctives.

Après avoir identifié les points critiques(CCP) du processus de production de l'eau minérale Lalla Khedidja, nous avons établi les limites critiques pour chaque CCP ainsi qu'un système de surveillance et des actions correctives (Tableau XIV).

Tableau XIV : Etablissement des limites critiques, système de surveillance et des actions correctives.

C C P N°	Etape 8 : les limites critiques	Etape 9 : Le système de surveillance			Etape 10 : Les actions correctives
		Procédure	Fréquence	Responsable	
CCP 1	La limite critique fixée pour : -les pesticides totaux est de 0.3µg /L -les nitrates 43mg/L -les nitrites 0.07mg/L	Effectuer un échantillonnage au niveau de la source pour effectuer des analyses physico-chimiques.	Chaque semaine.	Les agents du laboratoire	Arrêter la production et empêcher la distribution de la production défectueuse.
					Associer aux filtres à céramiques les carafes filtrantes qui contiennent du charbon actif et une résine échangeuse d'ions : le charbon actif adsorbe le chlore et les résidus de pesticides, la résine selon sa composition capte le calcium (pour le remplacer par du sodium comme dans les adoucisseurs), certains métaux comme le plomb et une partie des nitrates.
					Réaliser des études approfondies pour déterminer et corriger la cause de cette défaillance.
					Mise en place d'un périmètre de protection autour de la zone de captage.
					Sensibiliser les agriculteurs contre les dangers liés à l'utilisation des engrais azotés.

						Elaborer un plan d'urgences pour réagir rapidement dans les situations exceptionnelles (séismes, feu de forêt, contamination...)
CCP 2	L'eau minérale naturelle Lalla khedidja doit être exempte de virus pathogènes.	Effectuer un échantillonnage au niveau de la source pour effectuer des analyses microbiologiques.	Chaque semaine.	Les agents du laboratoire.		Stérilisateurs par ultraviolets : une lampe UV gainée de quartz expose l'eau qui passe dans un tube inox reflétant les rayons. Ce système est plus efficace que les désinfectants chimiques contre les bactéries, virus, parasites.
						Protéger le périmètre de la source contre la présence d'animaux.
						Arrêter la production et empêcher la distribution de la production défectueuse.
						Réaliser des études approfondies pour déterminer et corriger la cause de cette défaillance.
CCP 3	La pression mise en service $\pm$ 0,5 à 0,7 bars	Surveillance visuelle des indications du manomètre. Celui-ci mesure la pression du filtre. Il ne faut pas que l'aiguille du manomètre sorte de la zone verte.	De façon continue durant la production	L'opérateur		Arrêter la chaîne de production.
						Changer les filtres à chaque fois que le débit de l'eau sort des limites critiques. Les filtres à céramique ont une durée de vie allant de (6mois à 12 mois)

			Installer des indicateurs de colmatage qui signalent le changement des filtres dès qu'une valeur enregistrée sera atteinte.			Remise en conformité de la production défectueuse.
CCP 4	Remplacer les joints après 4mois d'utilisation sachant que leur durée de vie est comprise entre 6 – 12 mois	Surveillance visuelle des joints et des becs de la remplisseuse	De façon permanente	L'opérateur	Arrêter la chaine de production.	
					Remplacer les joints usés des becs par des joints neufs.	
					Remise en conformité de la production défectueuse	

Afin de surveiller les CCP, un échantillonnage a été effectué au niveau de chaque étape du processus de production. Une série d'analyses physico-chimiques et microbiologiques de routine a été réalisée sur une même production (Tableau XV, Tableau XVI).

Tableau XV : Tableau récapitulatif des analyses microbiologiques de routine effectuées pour l'eau minérale naturelle Lalla Khedidja.

Plan d'échantillonnage	Germe recherché	Justification du choix du germe	Méthode utilisée
▪ Ech1 : La source.	La flore mésophile	Le dénombrement des germes aérobies sert d'indice : ▪ A 22°C c'est un indice de contamination aérienne. ▪ A 37°C : indice de contamination humaine.	ISO 6222
▪ Ech2 : Avant la pré-filtration.	Les coliformes totaux	Les coliformes proviennent soit de la contamination fécale, soit de l'environnement. Ils sont considérés comme étant un indicateur de contamination de l'eau à la source, ou au cours du conditionnement.	ISO 9308 V08-051

▪ Ech3: Le tank de stockage.	Les coliformes fécaux (44°C)	Se trouve naturellement dans l'intestin des ruminants, la présence des coliformes fécaux dans un produit est un indice d'une contamination fécale récente.	V 08-017 ISO 7899-2
	Les streptocoques fécaux	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.	ISO 7899-2 NFT 90-416
	Les Anaérobies Sulfito-réducteurs (ASR)	Les spores de ce groupe de bactéries sont très résistantes aux différents types de stress environnementaux. Les spores anaérobies sulfito-réductrices peuvent provenir de la contamination fécale; à cause de leur longue survie dans des milieux hostiles, elles sont souvent utilisées comme indicateur de contamination fécale.	ISO 6461 NF T90-417
▪ Ech5 : Le produit final.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	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.	NF EN 12780

Tableau XVI : Tableau récapitulatif des analyses physico-chimiques de routine effectuées pour l'eau minérale naturelle Lalla Khedidja.

Plan d'échantillonnage	Caractère physico-chimique
▪ Ech1 : La source ▪ Ech2 : Avant la pré-filtration. ▪ Ech3: Le tank de stockage. ▪ Ech4 : la filtration finale. ▪ Ech5 : Le produit final.	▪ pH. ▪ Conductivité (µs/cm). ▪ Turbidité eau brute (ntu). ▪ Turbidité eau décantée (ntu). ▪ Résidu sec à 180°C.

Les résultats physico-chimiques et microbiologiques effectués sur l'eau minérale produite sont illustrés dans le bulletin d'analyses présentés en annexe III.

2.9. L'établissement des procédures de vérification

Chaque plan HACCP doit inclure des procédures de vérification pour chaque CCP et pour le plan dans sa globalité. 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:

2.9.1. La validation du plan HACCP

La validation du plan HACCP est une procédure continue et périodique qui permet de réviser l'analyse des dangers, déterminer les CCP, justifier le choix des limites critiques et 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.

2.9.2. Les systèmes d'audit du HACCP

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.

2.9.3. 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.

2.9.4. 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.

2.10. L'établissement d'un système d'enregistrement et de documentation

Les registres sont essentiels dans l'étude de la validité du plan HACCP et la conformité du système effectivement mis en place au plan HACCP.

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:

2.10.1. La documentation de base qui a servi à élaborer le 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.

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.

2.10.2. Les registres engendrés par la mise en œuvre du système HACCP

Ces registres sont utilisés pour démontrer la maîtrise des 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 (Registres de surveillance de tous les CCP, Registres des déviations et des actions correctives, Registres de vérification/validation).

2.10.3. 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.

2.10.4. Des registres relatant les 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 GENERALE

Le système HACCP en tant que dispositif de prévention et de gestion de la qualité basé sur la maîtrise des BPH et BPF et la tolérance zéro en termes de risques au cours du processus de fabrication d'un produit alimentaire, est reconnu à l'échelle internationale comme étant efficace afin de surmonter les inconvénients liés à la qualité et à la sécurité.

Cette étude avait pour but d'évaluer les prérequis et l'application des principes HACCP sur la chaîne de production de l'eau minérale naturelle au niveau de l'unité de production Lalla Khedidja. Après l'analyse et le contrôle de différentes opérations et de facteurs intervenant dans la chaîne de production, nous avons révélé des anomalies mineures dans la pratique des BPH et BPF qui doivent être maîtrisées durant les étapes de production avant la mise en place d'un système de qualité et de sécurité plus perfectionné dit HACCP.

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.

Ceci étant considéré acquis, nous avons identifiés les dangers biologiques, chimiques et physiques, puis évalué leur criticité afin de déterminer d'éventuels points critiques. En effet, l'analyse menée sur l'ensemble des étapes de production nous a permis de relever quatre CCP au niveau des étapes : exploitation de la source ; filtration finale et remplissage des bouteilles.. CCP. Des limites, une surveillance et des mesures correctives sont donc préconisées pour rendre maîtrisables les étapes de production en question.

Il appartient donc à l'entreprise de réunir tous les moyens humains et financiers nécessaires à la concrétisation de cette étude afin qu'elle puisse disposer d'un véritable système de management de la sécurité alimentaire tel que préconisé par ISO 22000.

LES ANNEXES

Annexe I : Critères chimiques de qualité exigés pour l'eau minérale naturelle (selon le CODEX STAN 108-1981)

ELEMENT CHIMIQUE	SYMBOLE	VALEUR LIMITE (mg / l)
Antimoine	Sb	0,005
Arsenic	As	0,01 (exprimé en As total)
Baryum	Ba	0,7
Borate		5 (exprimé en B)
Cadmium	Cd	0,003
Chrome	Cr	0,05 (exprimé en Cr total)
Cuivre	Cu	1
Cyanure		0,07
Fluorure	F ⁻	1.5
Plomb	Pb	0,01
Manganèse	Mn	0,4
Mercure	Hg	0,001
Nickel	Ni	0,02
Nitrate	NO ₃ ⁻	0,5 (exprimé en nitrates)
Nitrite	NO ₂ ⁻	0,1 (en tant que nitrites)
Sélénium	Se	0,01

Annexe II : Journal officiel de la république algérienne N° 18 – 18 Rabie Ethani 1432 (23 mars 2011)

GOUPE DE PARAMETRES	PARAMETRE	VALEUR LIMITE
CHIMIQUES	Hydrocarbures polycycliques aromatiques (H.P.A) totaux.	0.2 µg / L
	Fuoranthène.	
	benzo (3,4) fuoranthène.	
	benzo (11,12) fuoranthène.	
	benzo (3,4) pyrène.	
	benzo (1,12) pyrène.	
	indeno (1, 2, 3-cd) pyrène.	
	benzo (3,4) pyrène.	0.01µg / L
	Hydrocarbures dissous ou émulsionnés extraits au CCl ₄ .	10µg / L
	Phénols.	0.5 µg / L
	Benzène.	10 µg / L
	Toluène.	700 µg / L
	Ethylbenzène.	300 µg / L
	Xylène.	500 µg / L
	Styrène.	100 µg / L

CHIMIQUES	Agent de surface réagissant au bleu de méthylène.	0.2 mg / L
	Epychlorehydrine.	0.4 µg / L
	Microcystine LR.	0.1 µg / L
	Pesticides par substance individualisée Insecticides organochlorés persistant, organophosphorés et carbamate, les herbicides, les fongicides, les P.C.B. et PC.T à l'exception de l'aldrine et dieldrine.	0.1 µg / L
	Pesticides (totaux).	0.03 µg / L
	Bromates.	0.5 µg / L
	Chlore.	10 µg / L
	Chlorite.	5 mg / L
	Trihalométhanes (THM) (totale)	0.07 mg / L
	Chloroformes, bromoformes, dibromochlorométhane, bromodichlorométhane.	100 µg / L
	Chlorure de vinyle	0.3 µg / L
	1,2 - Dichloroéthane.	0.3 µg / L
	1,2 - Dichlorobenzène.	30 µg / L
	1,4 – Dichlorobenzène.	1000 µg / L
	Trichloroéthylène.	300 µg / L
	Tetrachloroéthylène.	20 µg / L
	Particules alpha.	40 µg / L
RADIONUCLEIDES	Particules bêta.	15 Picocurie/ L
	Tritium.	4 Millirems/ an
	Uranium.	100 Becquerel/ L
	Dose totale indicative (DTI).	15 µg / L
ORGANOLEPTIQUE	Couleur	0.1 (mSv/an)/ L
	Turbidité	15 mg / L Platine
	Odeur à 12°C	5 NTU
	Saveur à 25°C	4 Taux dilution
PHYSICO-CHIMIQUES EN RELATION AVEC LA STRUCTURE NATURELLE DES EAUX.	Alcalinité	4 Taux dilution
	Calcium	500 mg/ L CaCO₃
	Chlorures	200 mg / L CaCO₃
	Concentration en ions hydrogène. (pH)	500 mg / L
	Conductivité à 20°C	(6.5 – 9)
	Dureté.	2800 µS/ cm
	Potassium.	200 mg / L CaCO₃
	Résidu sec.	12 mg / L
	Sodium.	1500 mg/ L
	Sulfates.	200 mg / L
	Température.	400 mg / L
		25°C

Annexe III : Bulletins récapitulatif de différentes analyses physico-chimiques et microbiologiques de l'eau minérale Lalla Khedidja.

▪ **Analyse de laboratoire physico-chimique :**

Tableau 01 : Paramètres physico-chimiques, (analyse journalière).

Paramètre physico-chimiques	Résultats	Valeur maximale admissible
pH	7.64	6.5 -> 8.5
Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$).	326.00	2800.00
Turbidité eau brute (ntu).	0.18	2.00
Turbidité eau décantée (ntu).	0.02	-
Résidu sec à 180°C	104.00	1500.00

Tableau 02 : Minéralisation globale (analyse mensuelle).

Minéralisation globale	Résultats	Valeur maximale admissible
Calcium Ca^{++} (mg/l).	42.00	200.00
Magnésium Mg^{++} (mg/l).	6.00	150.00
Sodium Na^+ (mg/l).	4.33	200.00
Potassium (mg/l).	0.02	12.00
Chlorure Cl^- (mg/l).	12.40	500.00
Sulfate SO_4^{--} (mg/l).	11.55	400.00
Bicarbonate HCO_3^- (mg/l).	146.40	-
Carbonate CO_3^{--} (mg/l).	0.00	-
Silice SiO_2 (mg/l).	/	-
TH (°F).	13.00	-
TAC (°F).	13.00	-
TA (°F).	0.00	-

Tableau 03 : Paramètres de pollution (analyse mensuelle).

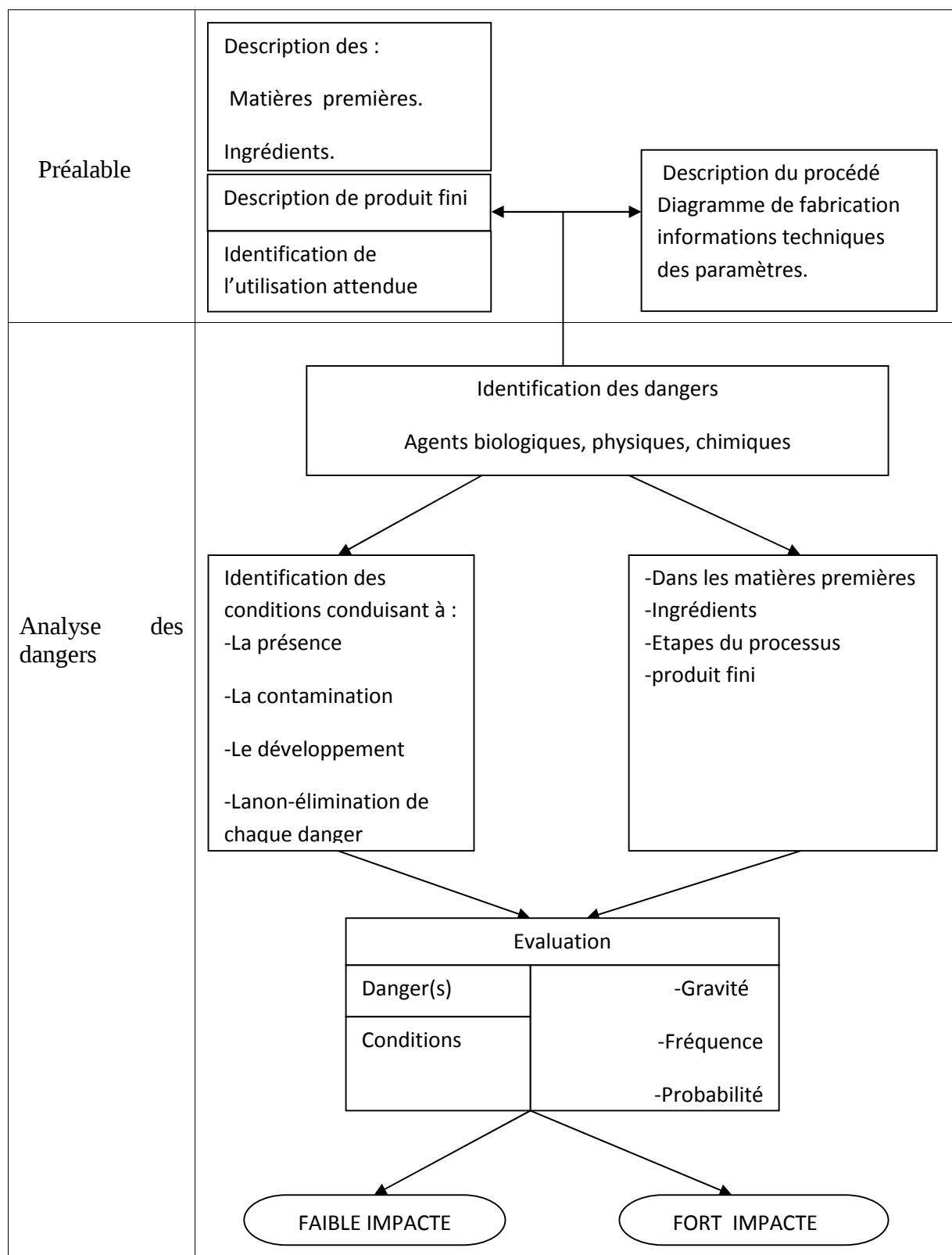
Paramètres de pollution	Résultats	Valeur maximale admissible
Ammonium NH_4^+ (mg/l).	/	0.50
Nitrite NO_2^- (mg/l).	/	0.10
Nitrate NO_3^- (mg/l).	/	50.00
O, Phosphates PO_4^{---} (mg/l).	0.0190	0.50
Fluorure F^- (mg/l).	/	1.50
Matières organiques (mg/l).	/	3.50

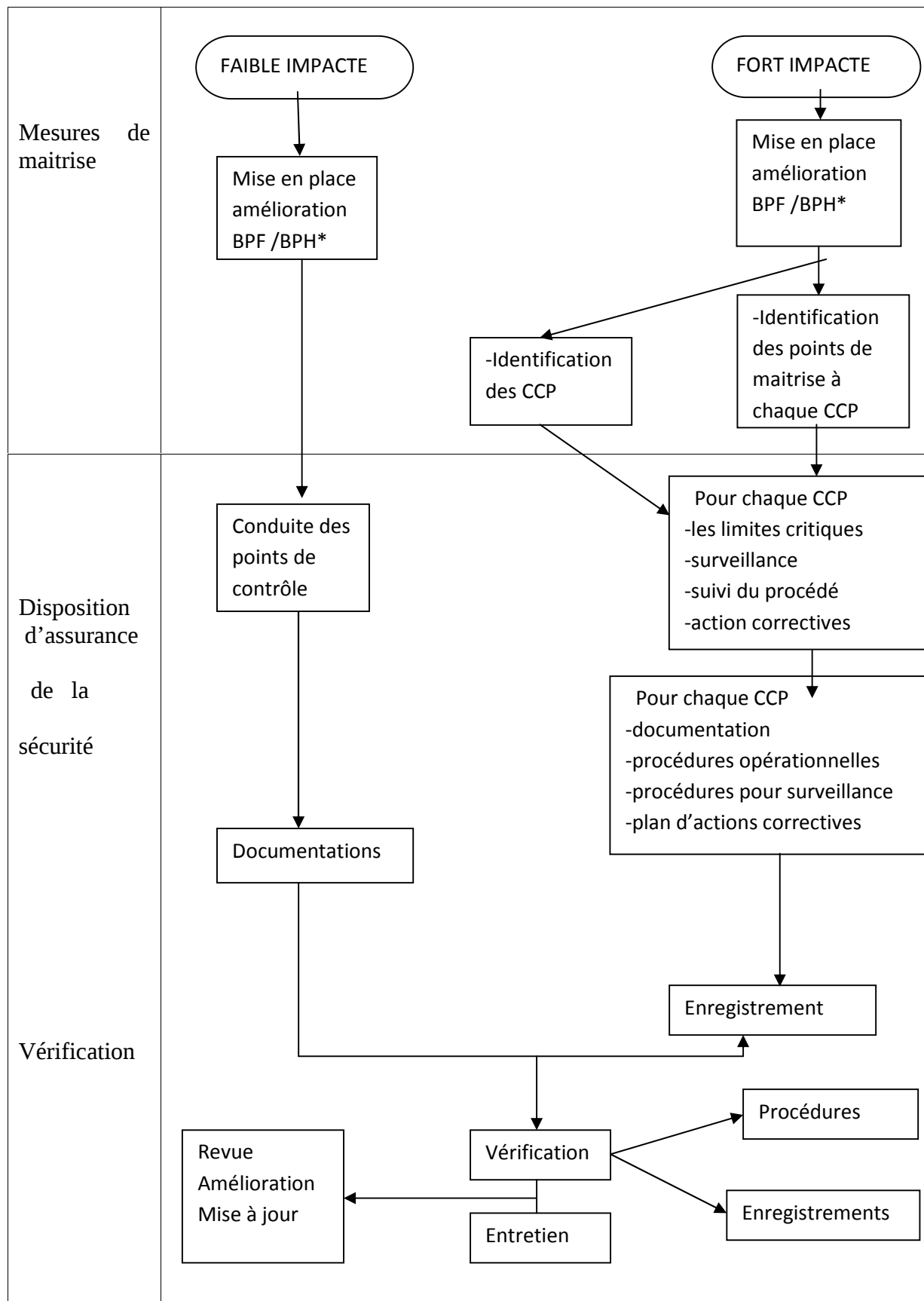
▪ Analyse microbiologique :

Echantillon Dénombrement	Echantillon 01	Echantillon 02	Echantillon 03	Echantillon 04	Echantillon 05	Tolérance	Normes d'analyses
Germes aérobies à 37°C	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	20	ISO 6222
Germes aérobies à 22°C	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	100	ISO 6222
Coliformes totaux (250ml)	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	ABS	ISO 9308 V08-051
Coliformes thermo tolérants (250ml)	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	ABS	V 08-017 ISO 7899- 2
Streptocoques fécaux (250ml)	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	ABS	ISO 7899- 2 NFT 90- 416
Anaérobies sulfite réducteur (50ml)	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	ABS	ISO 6461 NF T90- 417
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (250ml)	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	ABS	NE EN 12780

Commentaire : Production conforme.

Annexe IV : La logique fondamentale de la démarche HACCP (JOUVE, 1996).





Annexe V: Matériels, réactifs et solutions d'étalonnage utilisées par les laboratoires microbiologique et physico-chimique.

Matériels du laboratoire microbiologique	Matériels du laboratoire physico-chimique
-Autoclave. -Bouchon émeri -Bouchon à méplat. -Bouchon emballé. -Boîtes de pétries. -Entonnoir. -Etuils métalliques. -Etiquettes pour identification. -Flacons en verre de 250, 500 et 1000ml. -Fiole. -Four pasteur. -Plaque poreuse. -Pipettes pasteur. -Papier filtre.	-Agitateur magnétique chauffant. -Balance analytique. -Balance magnétique. -Burettes automatiques. -Dessiccateur. -Débit mètre. -Destinatoire automatique. -Haute chimique. -Générateur d'hydrogène. -Multi paramètres. -Photomètre de la flamme. -Ph mètre. -PET et A Analyser (Analyseur d'acide d'aldéhyde) préforme. -Réfrigérateur. -Spectrophotomètre. -Thermomètre. -Turbidimètre.

Les indicateurs (précision des solutions avant le titrage).	Les réactifs du laboratoire.
-EDTA. -H₂SO₄ (0.02N), (0.1). -Méthyle orange rouge : pour découvrir le TA. -NET violet : Déterminer les Ca⁺⁺, Mg⁺⁺. -NaOH (5N), (0.1N). -Phénolphtaléine A 1% transparent : c'est un indicateur de Ph. -Tampon ammoniacal transparent : pour stabiliser le Ph durant le titrage.	-Ammonium chlorure pour analyse. -Amidon (C₆H₁₀O₁₅) n. -Acide oxalique(COOH)₂- 2H₂O. -Chamelon gel de silice. -Chlorure d'ammonium 95% (C₇H₅NaO₃). -Chlorure de calcium di hydrate CaCl₂-2H₂O. -EDTA. -Hydrogène carbonate de sodium NaHCO₃. -KOH peroxyde de potassium. -NaOH 98%. -Noir urochrome T. -Phénolphtaléine en poudre pure 99%. -Soude caustique. -Sulfite de sodim 97% (Na₂SO₃). -Sulfite de sodium anhydre min 99%.

Les solutions d'étalonnage
AVS Titrions volumétrique solution tampon Ph=7 (11). -Conductivité solution (électrode) pour étalonner l'appareil de conductimètre. -Flamme photomètre rince solution (500ml). -Flamme photométrie standard 1000ppm sodium (500ml). -Potassium chromate (p.a) CrK_2O_4 (500g). -Riedel de haér, buffer solution tampon Ph=10 (11) 200°C.

Annexe VI : Fiches technique de différents produits de nettoyage et de desinfection

Tableau 1 :(ADC488).

Nom du produit.	Additif à l'eau d'alimentation des chaudières et moyenne pression (ADC488). (Réducteur d'oxygène).
Fournisseur.	Sarl Hygindust- Hygiène industrielle Rue du 11décembre 1960, N°154ouled chebel, ALGER.
Application.	Désoxygénation : par l'action réductrice d'oxygène dissous dans l'eau d'alimentation disparaît instantanément. Anti-tarte et dispersant : les traces de calcium, de magnésium et de silice sont éliminées par un régime d'extraction adapté, les dépôts incrustant sont ainsi évités.
Produit non corrosif vis-à-vis des matériaux.	Dans les conduites normales d'utilisation.
Composition	Séquestrant, inhibiteur d'entartrage et des anticorrosifs.
Caractéristiques physico-chimiques.	Aspect : liquide transparent. Densité à 20°C = 1.2 Miscibilité parfaite à l'eau en toute proportion. Stockage : entre +5°C et +35°C.
Condition d'utilisation.	Injection par une pompe doseuse dans l'eau d'alimentation de la chaudière, à une concentration moyenne de 100mg/l, dans le bac d'alimentation ou la bache retour du condensat. Concentration : 100mg/l. 20gm ³ /h g d'oxygène dissous.

Tableau 2 : Detartpro

Nom du produit	Détartrant détergent acide puissant pour les industries agroalimentaires. (DETARTPRO)
Fournisseur	Sarl Hygiène Chimique Professionnelle, Siège : 27, Rue Ahmed Kara- Bir Mourad Rais- ALGER. E-mail : hcp_dz@yahoo.fr
Utilité	Détartrage de laveuses- circuits- pasteurisateur- chaudière- système de refroidissement.
Application	DETARTPRO est un détartrant détergent puissant des tartres minéraux et de la rouille, grâce à sa forte teneur en acide et ses propriétés détergentes. Il est à la base d'acide phosphorique passive, de plus il contient des inhibiteurs de corrosion vis-à-vis des métaux ferreux et inoxydable. DETARTPRO est utilisé pour le détartrage des laveuses de bouteilles en industrie de boissons, tous types de système de pasteurisation (à tunnel, tubulaire et même les échangeurs à plaque), chaudière et divers système de refroidissement (tour de refroidissement atmosphérique...)
Composition	Acide phosphorique (plus de 70%) - Tensioactif inhibiteur de corrosion
Caractéristiques physico-chimique	Aspect : liquide ambré limpide Densité à 20°C : 1470Kg/m ³ à 20°C Acide fort Ph à 1%= 1.0 à 20°C Miscibilité à l'eau en toute proportion. Sans action corrosive sur les aciers inoxydable et ferreux Produit non moussant. Il faut environ 02Kg de DETARTPRO pour éliminer 01Kg de tartre
Conditions d'utilisation.	Concentration : 10 à 30 % (P/P) Température : 75°C Temps de contact : de 20minutes allant jusqu'à quelques heures (5 à 8 h) suivant l'état d'entartrage. Stockage à température comprise entre 5°C et 35°C

Tableau 3 :Soude liquide 30%

Nom du produit	Soude liquide 30% (nettoyage alcalin des surfaces alimentaires)
Fournisseur	Sarl Hygindust- Hygiène industrielle Rue du 11décembre 1960, N°154ouled chebel, ALGER.
Composition	Préparation à Ph alcalin Composition à base d'hydroxyde de sodium- tensioactif, agent séquestrant inhibiteur d'entartrage. Composant pouvant apporter un danger : hydroxyde de sodium NAOH.
Identification des dangers.	C : corrosif R34 provoque des brûlures Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau.
Premiers secours	-En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau claire et consulter un spécialiste.

	-En cas de contact avec la peau, rincer immédiatement et abondamment à l'eau claire, enlever tout objet ou vêtement touchés par le produit et consulter un spécialiste. -En cas d'ingestion, appeler immédiatement un médecin ou le centre anti poison NE PAS FAIRE VOMIR. -En cas d'inhalation, faire sortir la personne des ateliers au grand air, consulté un spécialiste.
Stabilité et réactivité	-Stabilité : chimiquement très stable dans les conditions normales d'utilisation et de stockage. -Conditions à éviter : ne jamais mélanger avec d'autres produits. -Réaction de décomposition dangereuse : en cas d'incendie, la réaction la réaction de décomposition provoque l'élimination de monoxyde de carbone (produit toxique).
Informations toxicologiques	-Provoque des brûlures chimiques des voies digestives par ingestion. -Des brûlures avec rougeurs locales et lésion tissulaires par contact avec la peau.
Informations écologiques	-Préparation à base de substances facilement biodégradable. -Aucun effet dangereux sur l'environnement n'est à attendre. -Ne présente pas de risque appréciable pour la faune et la flore aquatique. -De faibles concentrations ne perturbent pas le cycle biologique des boues activées et peuvent être dégradées dans un système de traitement des eaux usées.
Considération relatives à l'alimentation	-Pas de rejets directement dans le milieu naturel. -Les emballages contaminés doivent être transportés dans un centre agréé d'incinération pour déchet spéciaux.
Information relative au transport	-Non repris comme matière dangereuse au sens de la réglementation des transports.
Informations réglementaires	Substances et préparation dangereuses (directive 91/155/CEE, modifiée par D.93/112/CEE). Symbole (s) de danger ; C : corrosif Phrase R : R34peut entraîner une brûlure par contact avec la peau. Phrase S : S2conserver hors de portée des enfants. S24/25 éviter le contact avec la peau et les yeux. S26 en cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste. S36/37/39 porter des vêtements et gants appropriés S42 pendant les pulvérisations porter un appareil respiratoire approprié. Produit respecte les obligations mentionnées aux arrêtés du 27octobre 1975 et suivant relatives aux produits de nettoyage du matériel pouvant se trouver au contact des denrées alimentaires.
Mesure de lutte contre les nuisibles	Moyens d'extinction : le danger d'incendie est NUL Les moyens d'extinction sont à choisir en fonction des incendies environnent. Equipements spéciaux pour la protection de l'environnement : utiliser un appareil respiratoire autonome et une combinaison

	complète de protection.
Mesure à prendre en cas de dispersion accidentelle.	-Précaution individuelles : port de gants, lunette et vêtement de protection, ventiler la zone de déversement. -Précaution pour la protection de l'environnement : ne pas rejeter le produit pur, se conformer aux arrêtés et règlement en vigueur. -Méthode de nettoyage : ne jamais réintroduire le produit entamé dans son récipient d'origine. Absorber et recueillir mécaniquement le maximum de produit. Transvaser le produit dans un récipient de secours, étiqueté. Puis transporter le récipient de secours vers un endroit réservé pour son élimination.
Manipulation et stockage.	Manipulation : Manipuler le produit en évitant les projections et bien refermer après usage, ne pas avaler. Ne pas manipuler à main nue. Stockage : conserver le produit dans son emballage d'origine. Stocker à l'abri de la chaleur et de la lumière, dans un local bien aérer entre +15°C et +35°C.
Contrôle de l'exposition/protection individuelle.	-Port de gants, lunettes et vêtements de protection. -Prévoir une douche oculaire sur le lieu de travail. -Assurer une bonne ventilation.
Propriétés physico-chimiques.	-Aspect : liquide visqueux ambré blanc. -Teneur en hydroxyde de sodium NaOH : 30 et 35 %. -Ph à 1% : 13% à 20%. -Point de gel environ +05°C. -Point d'éclair : non applicable. -Inflammabilité : inflammable.
Autres information.	-Détergent alcalin pour le nettoyage des circuits et circuits de pasteurisation de produits alimentaires. -Produit utilisé à la dilution de 1à5% -Rincer à l'eau potable.

Tableau 4 :PRONEIGE-N

Nom du produit	Détergent désinfectant neutre pour surfaces et matériels en industries agroalimentaires (PRONEIGE-N)
Fournisseur	Sarl Hygindust- Hygiène industrielle Rue du 11décembre 1960, N°154ouled chebel, ALGER.
Application	Détergent désinfectant liquide neutre auto moussant, utilisé sur toute les surfaces en industrie agroalimentaire (inox, plastique, métaux légers tels que l'aluminium, zinc...etc.). Sa formule équilibrée ainsi que son excellente détergence permet un nettoyage et une désinfection efficace des surfaces et des matériels en industrie agroalimentaires. Recommandé pour le nettoyage par brossage manuel et par trempage des ustensiles et du matériel de fromagerie, laiterie, margarinerie et conserverie. NB : conforme aux produits de nettoyage du matériel pouvant se trouver au contact de denrées alimentaires.

Produit non corrosif vis-à-vis des matériaux.	Dans les conditions normales d'utilisation.
Composition	-Préparation à Ph neutre. -Composition à base de tensioactifs ioniques, tensioactifs cationiques, séquestrant. -Composant pouvant porter un danger : aucun.
Caractéristiques physico-chimiques	Aspect : liquide incolore. Densité à 20°C = 1100Kg/m ³ . Ph à 1% = 7.5 ±0.5 à 20°C. Stockage : entre +5°C et +35°C.
Conditions d'utilisation	Concentration : 3 à 5% (v/v), selon le degré d'encrassement. Température : 20 à 80°C. Temps de contact : 5 à 20 minutes selon l'installation et la nature de la souillure. Rincer à l'eau potable.
Identification des dangers	Préparation non dangereuse au sens de la directive 88/379/CEE
Hygiène et sécurité	Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux et du visage. En cas de contact avec les yeux laver immédiatement avec de l'eau et consulté un spécialiste. Après contact avec la peau, se rincer immédiatement et abondamment avec de l'eau. En cas d'ingestion, ne pas faire vomir. Danger d'incendie : NUL.
Manipulation et stockage	Manipulation : manipuler en évitant les projections et bien refermer après usage. Ne pas avaler Stockage : conserver le produit dans son emballage d'origine. Stocker à l'abri de la chaleur et de la lumière, dans un local bien aérer entre +5et +35°C
Considération relatives à l'élimination.	pas de rejet directement dans le milieu naturel les emballages contaminés doivent être transportés dans un centre agréé d'incinération pour déchets spéciaux.
Information relative au transport.	Non repris comme matière dangereuse au sens de la réglementation des transports.
Autres informations.	Détergent dégraissant et désinfectant neutre pour surfaces et matériel à utilisation manuelle, par application de mousse. Produit utilisé à la dilution de 3 à 5%. Rincer à l'eau potable.

Données microbiologiques de proneige-n

Tableau 5-A : Activité bactéricide :

BACTERICIDES AUX NORMES AFNOR (NFT 72-151) 20°C EN 05 MINUTES :	
Souche de collection	Concentration
Enterococcus hirae	0.2%
Escherichia coli	0.2%
Pseudomonas aeruginosa	0.2%
Staphylococcus aureus	0.2%

BACTERICIDES AUX NORMES AFNOR (NFT 72-171) 20°C EN 05 MINUTES : DURETE 30°F	
Souche de collection	Concentration
Enterococcus hirae	0.2%
Escherichia coli	0.2%
Pseudomonas aeruginosa	0.5%
Staphylococcus aureus	0.2%

BACTERICIDES AUX NORMES AFNOR (T 72-300) 20°C EN 05 MINUTES : EN PRESENCE DE 1% DE LAIT	
Souche de collection	Concentration
Enterococcus hirae	0.3%
Escherichia coli	0.3%
Pseudomonas aeruginosa	0.3%
Staphylococcus aureus	0.3%
Lactobacillus plantarum	1.0%

BACTERICIDES AUX NORMES AFNOR (T 72-300) 20°C EN 05 MINUTES : DURETE 30°F	
Souche de collection	Concentration
Listeria monocytogenes	≤0.1%
Salmonella enteritidis	0.2%

Tableau 5-B : Activité fongicide

FONGICIDES AUX NORMES AFNOR (NFT 72-200) 20°C EN 05 MINUTES :	
Souche de collection	Concentration
Candida albicans	2.0%
Penicillium verrucosum	0.5%
Cladosporium cladosporioides	0.5%
Absidia corymbifera	3.0%

Tableau 6 : AMBIPRO

Nom du produit	Désinfectant de l'air et des surfaces par voie aérienne AMBIPRO.
Fournisseur	Sarl Hygindust- Hygiène industrielle Rue du 11décembre 1960, N°154ouled chebel, ALGER
Composition	Préparation à Ph neutre Produit à base d'aldéhyde Formique – Ammonium quaternaire en milieu hydro alcoolique.
Propriétés physico-chimiques.	-Aspect : liquide limpide incolore, odeur caractéristique des dérivés d'aldéhydes. -Ph : 6.5 ± 0.5 à 20°C -Densités à 20°C : 0.99 ± 0.01 g / CC -Point d'éclair : 71°C (en coupe fermée), 93°C (en vase ouvert) -Point de congélation : N.A (Non Applicable). -Inflammabilité : ininflammable.
Manipulation et stockage	Manipulation : manipuler en évitant les projections et bien refermer après usage, Ne pas avaler, Ne pas manipuler à main nue. Stockage : conserver le produit dans son emballage d'origine Stocker à l'abri de la chaleur et de la lumière, dans un local bien aérer entre +5 et +35°C.
Contrôle de l'exposition/protection individuelle.	-Port de gants, lunettes et vêtements de protection -Prévoir une douche oculaire sur le lieu de travail -Assurer une bonne ventilation -Valeur limite d'exposition : les formaldéhydes : 1ppm (1.23mg/m^3) ces valeurs ne doivent pas être dépassées sur les lieux de travail.
Identification des dangers.	-Irritant. -Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau.
Premiers secours	-En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau claire et consulter un spécialiste. -En cas de contact avec la peau, rincer immédiatement et abondamment à l'eau claire, enlever tout objet ou vêtements touchés par le produit et consulter un spécialiste. -En cas d'ingestion, appeler immédiatement un médecin ou le centre antipoison, Ne pas faire vomir. -En cas d'inhalation, faire sortir la personne des ateliers au grand air, consulter un spécialiste.

Considération relative à l'élimination.	-Pas de rejet directement dans le milieu naturel. -Les emballages contaminés doivent être transportés dans un centre agréé d'incinération pour déchet spéciaux.
Information relative au transport	-Non repris comme matière dangereuse au sein de la réglementation des transports
Mesures de lutte contre l'incendie.	Moyens d'extinction : le danger d'incendie est Nul , les moyens d'extinction sont à choisir en fonction des incendies environnants. Equipements spéciaux pour la protection des intervenants : utiliser un appareil respiratoire autonome et une combinaison complète de protection.
Autres informations.	-Désinfection de l'air et des surfaces par voie aérienne. -Produit prêt à l'emploi -Aérosolisation de 8ml/m ³ d'air à traiter. -Respecter un temps de contact de 2h30. -La récupération des locaux se fait après une bonne ventilation -La diffusion de l'AMNIPRO se fait en hors présence humaine et en absence de matière alimentaires sur les surfaces à traitées.

Tableau 6-A : Propriétés microbiologiques d'AMBIPRO

Bactéricides (NFT72-281)	Fongicides(NFT 72-281)
Souches de références : -Pseudomonas aerogenosa. -Staphylococcus aureus. -Escherichia coli. -Lactobacillus plantarum. Souches sauvages : -Listeria monocytogenes	Souches de références : -Candida albicans. -Penicillium verrucosum. -Aspergillus versicolor. -Absidia corymbifera.

Tableau 7 : CHAINLUB-TP

Nom du produit.	CHAINLUB-TP : lubrifiant synthétique tout usage pour convoyeurs en industrie agroalimentaire.
Fournisseur.	Sarl Hygindust- Hygiène industrielle Rue du 11décembre 1960, N°154ouled chebel, ALGER.
Caractéristique.	CHAINLUB-TP est un lubrifiant pour tous types de convoyeurs d’emballages, en industrie agroalimentaire CHAINLUB-TP a été formulé pour être compatible avec les emballages cartons et les bouteilles en PET et PEHD.
Application.	CHAINLUB-TP a été développé pour être utilisé avec les bouteilles en PET, il réduit le risque de stress cracking et les fuites des bouteilles. Il a été formulé pour respecter les pigments des emballages cartons et la couche de polyéthylène, préservant l’image et l’intégrité de votre marque. CHAINLUB-TP mousse peu aux conditions optimales d’utilisation, ce qui réduit les risques d’accumulation de mousse sur les convoyeurs, dans les goulottes de récupération et sur les sols, améliorant la sécurité des opérateurs. Il peut être utilisé quel que soit la dureté de l’eau, avec un seul système de distribution pour plusieurs types d’emballages (exemple du verre et les bouteilles en PET). NB : conforme aux produits de nettoyage du matériel pouvant se trouver au contact de denrées alimentaires.
Produit non corrosifs vis-à-vis des matériaux.	Dans les conditions normales d’utilisation.
Caractéristiques physico-chimiques.	Aspect : liquide blanc. Densité = $1000\text{Kg/m}^3 \pm 0.1$ à 20°C Produits neutre, Ph à 1% = environ 7.0 ± 0.5 à 20°C Miscible à l’eau en toute proportion. Produit pouvant être utilisé sur la plupart des matériaux rencontrés en industrie agroalimentaire.
Conditions d’utilisation.	Concentration : 0.2 à 0.5% p/p (1 dose de produit pour 200 à 500 doses d’eau). Température : ambiante.
Hygiène-sécurité	Ne pas ingérer. Aucun danger sur les mains, éviter un long contact. Aucune action corrosive sur la plupart des matériaux.
Réglementation-environnement.	CHAINLUB-TP est biodégradable à au moins 94%.
Conditionnement	Emballage plastique de 20Kg Fût plastique de 205Kg
Assistance technique.	La mise en place du CHAINLUB-TP, le suivi de l’utilisation et la consommation ainsi que la formation de votre personnel sont assurés par l’ingénieur technico-commercial de hygindust.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ARIENZO A. et al. Field Application of the Micro Biological Survey Method for a Simple and Effective Assessment of the Microbiological Quality of Water Sources in Developing Countries. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 12, 2015, 10314-10328

ARTHAUD M. et al. Le HACCP et industries laitières. Volume 1, la méthode : guide d'application, Ed. Technique et Documentation, 1999.

BENBERIM. Journée scientifique sur l'hygiène en milieux touristiques et paratouristiques. Edition. Ministère du tourisme et de l'artisanat. Office national du tourisme Hotel EL-Aurasssi, 1995.

BLANC D. ISO 22000 HACCP et sécurité des aliments, recommandation, outils, FAQ et retours de terrain. AFNOR, 2006.

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.

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

CUQ J.L. Microbiologie alimentaire. 4^{ème} année. Université de Montpellier II, 2007, 133 pages.

Dégremont. Mémento technique de l'eau 10^{ème} Edition. Lavoisier SAS. 2005. pp : 37-39.

DIMITRIOS P-K., SPYRIDON M. et STAMATIS A. La sécurité sanitaire des aliments : une nouvelle norme ISO 22000. Evaluation, comparaison et corrélation avec HACCP et ISO 9000: 22000, 2009.

DURIN S. L'eau minérale de Volvie. Thèse de doctorat en pharmacie Clermont Ferrant. 1986, pp : 3-12.

ECK A. et GILLIS J-C. Le fromage de la science à l'assurance qualité. Ed. Technique et Documentation, 3^{ème} éd, Lavoisier, Paris. 2006.

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

FEINBERG M. et al. Analyse des risques alimentaires. Ed. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris, 2006.

GUIRAUD J-F. et GALZY P. Les analyses microbiologiques dans les industries agroalimentaires. Edition de l'usine nouvelle, Paris, 1980.

GUIRAUD J-F. La microbiologie alimentaire. Ed. Dunod, Paris, 2003.

GUIRAUD J-F. La microbiologie alimentaire. Edition de l'usine nouvelle, Paris, 1998.

HARTEMANN P. Les eaux conditionnées. Edition Technique et documentation, Lavoisier, 1992, pp : 40, 64, 65, 80-83, 104, 107, 109, 117-118, 122-129,139.

HERSCHY, R.W. Water Quality for Drinking: WHO Guidelines. Available online: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/guidelines/en/ (consulté en Août 2015).

JOUBE J-L. La qualité microbiologique des aliments : Maîtrise et critères. Ed. Polytechnica. 2^{ème} éd, 1996.

JOUBE J-L. La maîtrise de la sécurité et de la qualité des aliments par le système HACCP ; *in* : « La qualité des produits alimentaires : politique, incitations, gestion et contrôle ». Ed. Technique et Documentation. 2^{ème} éd, Lavoisier, Paris, 1994.

KAHN. Surveillance médicale du personnel en restauration collective RIA. RIA/ RTVA. 1988, PP 410

MANFRED et MOLL N. Précis des risques alimentaires. Ed. Technique et Documentation, Lavoisier, 2005.

QUITTET C. et NELIS H. HACCP pour PME et artisans : secteur alimentaire autre que viandes, poissons, produits laitiers. Ed. Lavoisier, 1999.

QUITTET C. et NELIS H. HACCP pour PME et artisans : secteur alimentaire autre que viandes, poissons, produits laitiers. Ed. Lavoisier, 1999.

QUITTET C. et NELIS H. HACCP pour PME et artisans : secteur produits laitiers, Tome 1, Ed. Lavoisier, 1996.

QUITTET C. et NELIS H. HACCP pour PME et artisans : secteur produits laitiers. Tome 1, Ed. Lavoisier, 1996.

ROSIER J., CARLIER V. et BOLNOT.F. Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments, 1985.

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.

SEBILO D. et VERTIGHEM. De la qualité à l'assurance qualité (accompagner la démarche), DUAMS 42100, Saint-Etienne, N°33659, 1997,181 pages.

TALBOT V. La norme ISO 22000 : système de management de la sécurité alimentaire. Institut de la qualité, Nouméa, 2008.

VALIRON F. Gestion des eaux, alimentation en eau-assainissement. Edition Presses de l'école nationale des ponts et chaussées, Paris, 1986, pp 1-39

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

VILAGNES R. Eau, environnement et santé publique. 2^{ème} édition technique et documentation, Paris, 2003, pp 20-21, 34.

WAGNER M. ET OEHLMANN J. Endocrine disruptors in bottled mineral water: estrogenic activity in the E-Screen. J Steroid Biochem Mol Biol. 2011. 127(1-2):128-35.

TEXTES OFFICIELS

Codex Alimentarius (de 1980, révisé en 1997 et en 2001).

DIRECTIVE 2009/54/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 18 juin 2009 relative à l'exploitation et à la mise dans le commerce des eaux minérales naturelles

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

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