

UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES - FES

Licence en Sciences & Techniques
Biotechnologie, hygiène et sécurité alimentaire

La mise en place de système HACCP pour l'eau Ain Saiss gazéifiée

Présenter par : BERRAK SAFAE

Encadrer par : Mme JAMILA. AMRANI
(SOTHERMA)

Encadrer Par : Mr RACHID BENCHEIKH

Examiner par : Mme SAMIRA SEFRIOUI



Liste d'abréviation

HACCP : Hasard Analyse Critical Contrôle Point

CCP : point de contrôle critique

PET : polyéthylène téréphtalate

Blles : bouteilles

OGA: oxytetracycline glucose Gélose

PCA: Plate Count Agar

SH : sidi Hrazem

DAS : Danone Ain Saiss

TH : titre hydrométrique

TA: titre alcalimétriques

TAC: titre alcalimétriques complet

G : gravité

F : fréquence

D : détectabilité

C : criticité

[]: concentration

introduction

Devant la Globalisation et la mondialisation, les entreprises surtout agroalimentaires se trouvent face à une concurrence accrue et une exigence du consommateur qui est devenu vigilant vis-à-vis de la qualité sanitaire des produits alimentaires.

Pour cela, il n'est plus suffisant de fabriquer des produits en quantité suffisante et en qualité satisfaisante, mais le souci des entreprises agroalimentaires est devenu l'assurance de la sécurité alimentaire de leurs produits.

Le système HACCP (Hasard Analyse Critical Contrôle Point) se traduit par analyse des dangers et maîtrise des points critiques. Cette démarche établie par le codex alimentarius en collaboration avec l'OMS et exigée par La norme ISO 22000 versions 2005 ; a pour objectif de maîtriser tous les dangers alimentaires et par conséquent de diminuer les risques des contaminations.

SOTHERMA, consciente de l'ampleur de la sécurité alimentaire sur la santé du consommateur marocain, elle s'est fixé comme objectif la mise en place d'une démarche HACCP pour que tous ses produits soient de qualité nutritionnelle et sanitaire irréprochable.

Mon travail dans la société s'est focalisé sur la mise en place du système HACCP dans la production de l'eau gazéifié Ain Saiss.






I- Présentation de la société

1. Identité

- Raison sociale : Société du Thermalisme Marocain (SOTHERMA)
- Date de mise en service : 1968
- Adresse : Km 15 ; Route de TAZA Sidi Harazem
- Découpage administratif actuel : située dans la région économique du Centre Nord Marocain
- Statut juridique : Société Anonyme (S.A.)
- Capital Social : 3.000.000 DH
- , Actionnariat : Partenariat avec le Groupe DANONE
- Effectif du personnel : 110 à 120 personnes
- Capacité de production installée : 24.500 bouteilles / heure
- Surface totale : 16.355 m²
- Surface couverte : 5672 m²

2. Activité

L'activité de SOTHERMA tourne autour de:

-  Captage des eaux de source et de leur acheminement jusqu'à l'usine d'embouteillage.
-  Fabrication des bouteilles, leur remplissage et leur conditionnement.
-  Production des boissons à base d'eau minérale
-  Distribution à travers tout le Maroc et commercialisation à l'export.
-  Innovation et Marketing.



Sotherma est un acteur majeur sur le marché des eaux minérales embouteillées au Maroc à travers ses marques : Sidi Harazem et depuis 2002 Danone Ain Saiss, suite au partenariat avec Danone, leader mondial des eaux embouteillées.

Sidi Harazem, 1^{ère} source exploitée par Sotherma est située au pied du Moyen Atlas près de Fès, bénéficie d'une très forte notoriété.

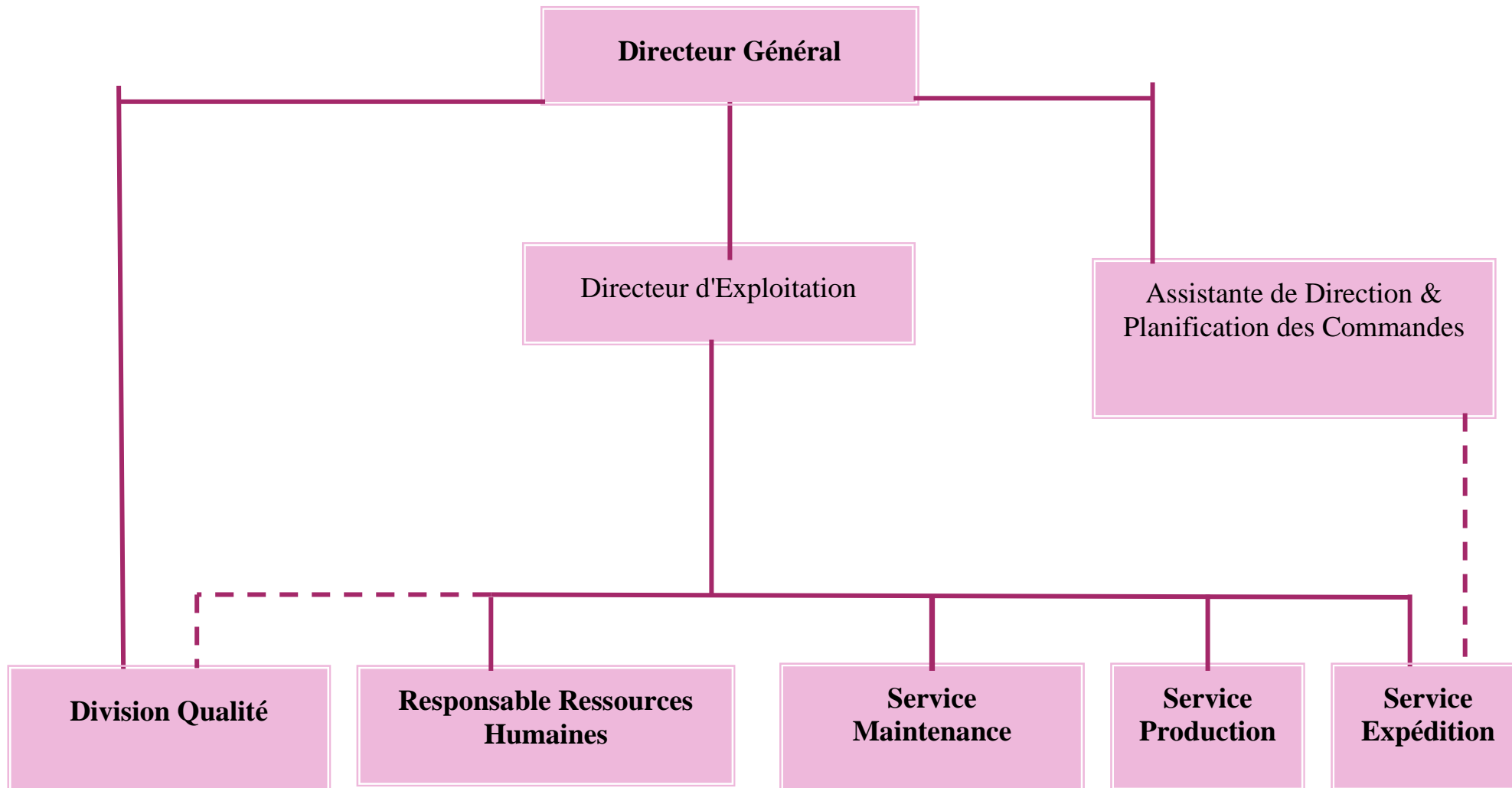
Sotherma poursuit une stratégie d'innovation continue sur ses 2 marques. Elle lance la première eau minérale embouteillée au Maroc en 1968. Dès 1997, Sotherma adopte pour Sidi Harazem le nouvel emballage polyéthylène téréphtalate (PET) bien plus respectueux de l'environnement.

En 2005 Sotherma a lancé le nouveau produit qui est l'eau aromatisée Danone Ain Sais Fraise et Danone Ain Sais citron qui confirme la volonté d'apporter toujours aux consommateurs de nouvelles offres correspondant mieux à leurs attentes.

En 2010 Sotherma a complété sa gamme par la mise en bouteille d'une Eau Minérale Naturelle Gazéifiée qui est AIN SAISS Pétillante et qui a fait l'objet d'une Analyse HACCP durant mon stage.

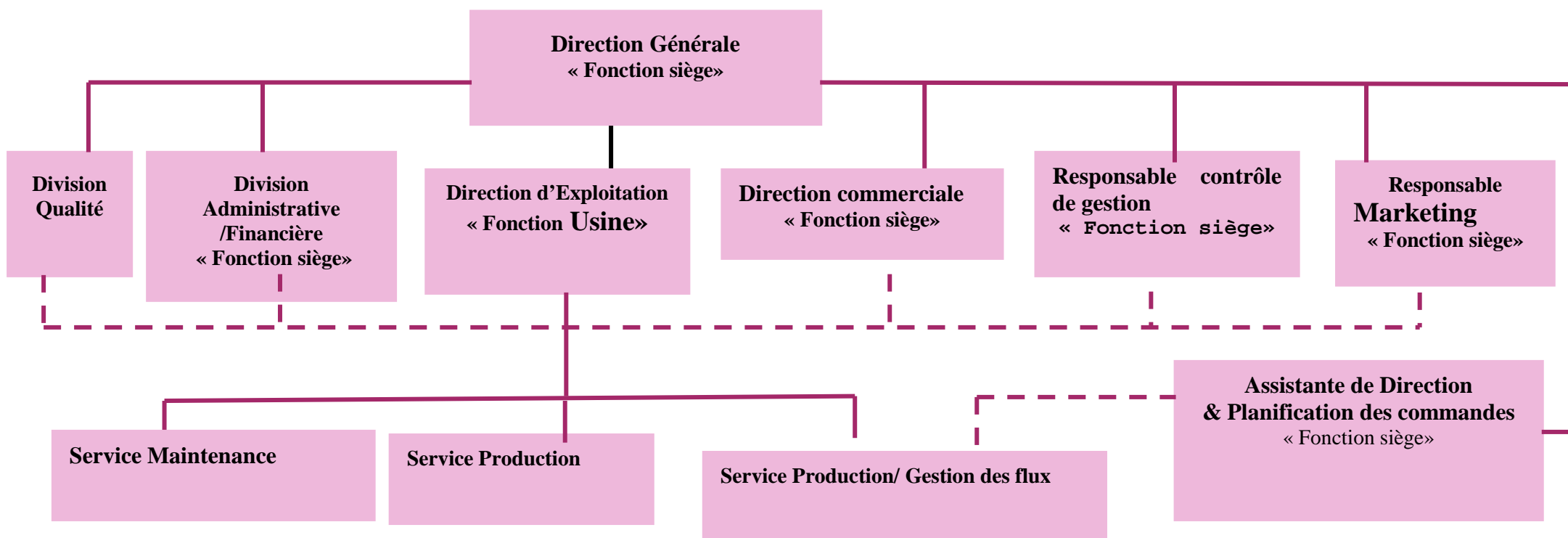


3. ORGANIGRAMME





Organigramme Direction Générale SOTHERMA



4. SITE ET EXPLOITATION DES EAUX DE SOTHERMA

Aïn Saïss

L'eau Danone Aïn Saïss (DAS), est captée par un forage de 700 m de profondeur rocheuse calcaïque, abritée par les montagnes du Moyen Atlas et du Rif au cœur de la plaine de Saïss.

Sidi hrazem

Située à 15 Km de Fès, au milieu d'une vallée incluse dans l'angle délimité par la route de Taza et l'Oued Sebou émerge une source d'eau chaude à une température comprise entre 32°C et 33°C. L'appellation de la source revient au Saint Sidi Harazem, mort il y a environ deux siècles.

Il s'agit d'une eau plate bicarbonatée magnésienne, non gazeuse, peu minéralisée dont le forage artésien est exécuté sur une profondeur de 90 m. L'usine se trouve en contrebas par rapport au point de forage avec une dénivellation de 40 m et une distance de 1,6 km, ce qui donne une pression d'eau à l'arrivée de 4 à 4,8 bars. Le débit exploité est de 11 à 12 litre / seconde.

L'eau de Sidi Harazem est recommandée pour les affections rénales, biliaires, la goutte, hépatiques ; l'uricémie et l'hypercholestérolémie. De plus, Sidi Harazem peut servir à la consommation courante comme eau de table.



II - contrôle qualité dans SOTHERMA

Il est très important qu'un produit donne régulièrement au consommateur le même degré de satisfaction. Cette régularité est souvent le résultat d'un contrôle qualité efficace depuis la réception du produit brute, jusqu'à la production du produit fini. Autrement dit, la régularité de la satisfaction du consommateur est largement en fonction du maintien de la qualité des produits.



Il faut souligner que c'est au fabricant qu'il appartient de connaître, comprendre et intégrer dans son produit les exigences de qualité des consommateurs, car c'est ce dernier qui juge de l'acceptabilité du produit, ses achats répétés témoignent de son degré de satisfaction.

Donc le contrôle qualité est à la fois la mesure d'une caractéristique et sa comparaison à une base de référence admise ou imposée et peut encore se définir comme étant le maintien de certaines caractéristiques du produit fini, cela implique un contrôle efficace des matières premières et des procédés de fabrication.

La société SOTHERMA est dotée d'un laboratoire de contrôle qualité qui veille à la conformité des produits aux normes internationales en effectuant un contrôle d'emballages, des analyses physico-chimiques et microbiologiques.

1) Contrôles des emballages

Tableau n° 1

ETAPE	Produit -analysé	Paramètre déterminé	Fréquence
Réception	Préforme 	Poids total Hauteur Hauteur bague Intérieur bague Sur filet Fond filet Aspect visuel	Chaque réception
	Bouchon	Indice Poids total Diamètre couronne Diamètre d'étanchéité Hauteur bouchon Aspect visuel	
	Etiquettes	Longueur, largeur, grammage (g/cm ²)	
	Carton	Largeur, longueur, hauteur, grammage Rétention d'eau	
	Twin packs	Longueur, largeur, grammage, aspect visuel	
	Film rétractable	Largeur, épaisseur, diamètre	
	Colle	Essai industrielle	
Au cours de la production	-Bouteilles PET vide -Bouteilles verre	Poids total, hauteur, répartition de la matière	Chaque démarrage de production
Produit fini	Bouteille pleine  -Charge verticale -Matière grasse	-Couple de torsion par le torque mètre	Chaque démarrage de production

2) Analyses physico-chimiques

Tableau n° 2

	Produit à analyser	Paramètre déterminé	Fréquence
	-Adoucisseur -Mélange Compresseur Haute Pression -tours	-TH, conductivité, pH	1 fois par jour
Produit fini	-Les eaux normales	pH TH TA, TAC Conductivité Teneur en Calcium Teneur en magnésium Chlorures	Chaque démarrage de production
	-Les eaux gazéifiées	-Teneur en O ₂ -Teneur en CO ₂ -Température -pH	
	-Les eaux aromatisées	-Degré brix (qté de sucre) -Teneur en O ₂	
Les eaux usées	Le rejet	pH, conductivité, chlorures	1 fois par jour
Produits de nettoyage	-P3 oxonia -Acide diffon	concentration	Chaque réception

3) Analyses microbiologiques

Tableau n° 3

	Produit à analyser	Milieu culture utilisé	Microorganismes recherchés	Fréquence
A la réception	Préforme	OGA	Levures et moisissures	1 fois par jour
	Bouchon	OGA		
Au cours de la production	Arrivée usine	PCA	Germes banaux	1 fois par jour
	Entrée et sortie des filtres millipores.	CHAPMAN	Coliformes et E.Coli	
	Entrée et sortie des filtres kata dynes	SLANETZ	streptocoques	
	Sortie ultra violet	Certmide	Pseudomenas	
	Air convoyeur	Géloe alun de fer	Aérobies sulfite réducteur	1 fois /semaine
	Environnement salle blanche	PCA	Germes banaux	
Produit fini	-Les eaux naturelles	PCA	Germes banaux	Prélèvement des bouteilles chaque heure (selon la production)
	-Les eaux gazéifiées	Chapman	Coliformes	
		Slanetz	streptocoques	
		Certmide	Pseudomenas	
		Géloe alun de fer	Aérobies sulfite réducteur	
	-Les eaux aromatisées	OGA additionné d'acide tartrique	Levures et moisissures	

III-les programmes préalables

A. Définition

Ce sont les conditions et les activités de base, nécessaires pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire industrielle, un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sûrs pour la consommation humaine.

Généralement ses programmes doivent être exécutés avant l'installation de la HACCP.

B. Classification des PRP

Les programmes préalables (PRP) sont répartis selon deux catégories :

- Programmes d'infrastructures et de maintenance

Leur objectif est de répondre aux exigences élémentaires en matière d'hygiène alimentaire et de bonnes pratiques (de fabrication, d'hygiène, etc.) de caractère relativement constant.

- Programmes pré requis opérationnels (PRPO)

Les PRPO sont en revanche utilisés pour maîtriser ou réduire l'incidence des dangers liés à la sécurité des aliments identifiés dans le produit ou le milieu en se basant sur un système de surveillance. Les programmes préalables sont généralement constitués de six rubriques qui sont liées au locaux, transport, entreposage, équipement, personnel, assainissement, lutte contre les nuisibles et retrait.

B-1 Locaux (bâtiments et sanitaires)

Les établissements doivent mettre en place un programme satisfaisant de surveillance et de maîtrise de tous les éléments visés par la présente section et doivent tenir les dossiers de contrôle nécessaires.

B.1.1. Bâtiments

Ils doivent répondre aux exigences suivantes :

- Facilité de nettoyage.
- Les animaux nuisibles ne puissent y avoir accès et s'y réfugier.
- Les contaminants de l'environnement ne puissent y pénétrer.

- Les matériaux des planchers, murs et plafonds, ainsi que les divers revêtements et mastics de jointoiement doivent être conformes aux exigences réglementaires et/ou normatives en vigueur.
- Eclairage adapté de façon à ne pas modifier la couleur des aliments.
- Ventilation suffisante pour éviter la cumulation de la chaleur et de la vapeur.
- Séparation des réseaux de drainage et d'égout des autres conduites.

B.1.2. Installations sanitaires

Ces installations y compris les toilettes, les vestiaires, les douches etc. doivent :

- avoir des portes claires, lisses et lavables ;
- être séparées des zones de production et de stockage ;
- être équipées d'un nombre suffisant de lavabos, eau potable froide et chaude, savon antibactérien, sèche-mains et une poubelle à pédales faciles à nettoyer.

B.2. Transport et entreposage

Les entreprises doivent s'assurer que les ingrédients, les matériaux d'emballage et autres matériaux reçus de l'extérieur sont transportés, manutentionnés et entreposés d'une façon qui permet de prévenir des conditions susceptibles d'entraîner la contamination des aliments. Les établissements doivent avoir en place un programme rigoureux de contrôle et de maîtrise de tous les éléments visés par la présente section et doivent tenir les dossiers nécessaires.

B.3. Equipements

La conception, l'entretien et l'installation de l'équipement et des ustensiles doivent être de nature à prévenir la contamination des aliments, et cela par le respect de certaines conditions :

- Résistance à la corrosion.
- Espace suffisant au sein et autour de l'équipement
- Accessibilité pour le nettoyage, l'assainissement, l'entretien et l'inspection.
- Entretien préventif : nature et fréquence.

B.4. Personnel

Les pratiques sanitaires doivent être appliquées de façon stricte, comme suit :

- Les personnes suspectes comme souffrant d'une maladie transmissible par les aliments ou que l'on sait être porteuses d'une telle maladie et celles qui ont des plaies infectées, des infections cutanées, des lésions ou la diarrhée ne doivent pas du tout travailler dans une zone de manutention des aliments.
- Aucune personne qui a une coupure ou une plaie ouverte ne doit manipuler les aliments ou les surfaces alimentaires.
- Toutes les personnes qui pénètrent dans une zone de production des aliments doivent se laver soigneusement les mains avec du savon et de l'eau chaude, courante et potable, et ce, quelle que soit leur tâche au sein de l'unité.
- Toutes les personnes qui travaillent dans des zones de manutention des aliments doivent veiller à leur hygiène personnelle pendant les heures de travail.
- Les employés doivent porter des vêtements de protection, un couvre-chef et des chaussures de protection convenant à leur tâche et doivent les garder en bon état de propreté. Les gants doivent être propres et hygiéniques.
- Le tabac, la gomme et toute nourriture sont interdits dans les zones de manutention des aliments.
- Les tatouages des mains et les masques capillaires de henné sont interdits dans les zones de manutention des aliments.
- Les bijoux doivent être enlevés avant l'entrée dans une zone de manutention des aliments.

B.5. Assainissement et lutte contre les nuisibles

Le programme d'assainissement écrit doit indiquer tous les paramètres qu'il faut maîtriser dans l'établissement pour garantir la salubrité des produits alimentaires.

- Il faut assainir l'équipement et les installations après chaque utilisation et avant chaque reprise des activités ou changement de produits traités.
- Il faut démonter les grosses pièces d'équipement pour le nettoyage et l'inspection.
- L'équipement doit être exempt de tout résidu et corps étranger avant d'être utilisé.

B.6. Retrait

Le système rappel/retrait complet et rapide des lots défectueux doit être intégré au sein de la société agroalimentaire.

C. APPLICATION DES PROGRAMMES PREALABLES SUR SOTHERMA.

	aspects
<p>Locaux : bâtiment</p> <p>Installation sanitaire</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Murs lisses faciles à nettoyer - Moustiquaires installées -Ventilation Présente de pour empêcher l'accumulation de la poussière -Eclairage satisfaisant dans tout l'établissement avec intensité adapté à la nature de produit -Installation des lavabos avec savon bactéricide et séchage hygiénique des mains dans les toilettes, la salle d'embouteillage et dans la salle blanche -Installation des vestiaires ou le personnel puisse se changer - Installation d'une infirmerie en cas de blessure
personnel	<ul style="list-style-type: none"> -Une fois dans la zone de production les employés doivent avoir une tenue adéquate (blouse blanche, coiffe ou bonnet, gants, masque et des bottes si nécessaire) en nombre double. -Un contrôle médical annuel ou semestriel est indispensable ainsi que celui de l'acuité visuel pour la vérification du bien être de tout employé. -Présence des avis de rappel de lavage des mains - Personnels formés aux bonnes pratiques d'hygiène -Modes opératoires et procédures écrits en arabe et en français avec un style simple, facile à comprendre accompagner de photo pour une bonne diffusion et compréhension par toutes les personnes concernées quelque soit leur niveau d'étude. -Présence de consigne qui interdit certains comportements <ul style="list-style-type: none"> Fumer, Cracher, Mâcher ou manger Éternuer ou tousser à proximité des aliments non protégés
Equipement	<ul style="list-style-type: none"> -Les circuits et les machines sont de matière inoxydable - Etalonnage des manomètres régulièrement -Entretien des filtres régulièrement -Contrôle journalier de la pression

	<ul style="list-style-type: none"> -Maintenance préventives de chaque machine régulièrement -Contrôle visuel de l'état des regards régulièrement.
nettoyage et désinfection	<ul style="list-style-type: none"> - Programmes de nettoyage établis qui spécifient : les zones, les équipement et ustensiles à nettoyer ; la méthode et la fréquence de nettoyage. -Stérilisation des différents circuits avant chaque démarrage -Nettoyage des équipements, des machines et des instruments de mesure nécessaires pour les contrôles et les analyses.
Entreposage	<ul style="list-style-type: none"> -L'endroit de stockage des matières premières et ingrédients est éloigné des produits de stérilisation -Stockage des produits sur les palettes obligatoire -Utilisation des produits selon le principe First In First Out (FIFO) -Contrôle de l'état des wagons et camions avant chargement de produits
transport	
Retraits	<ul style="list-style-type: none"> -les produits non conformes sont retirés du marché grâce à l'élaboration d'un registre de traçabilité pour la matière première et produit fini -Conservation des échantillons de chaque production pour refaire les analyses en cas de réclamation.

Dans cette étape, nous avons classé les actions préventives en PRP et en PRPO
Ce travail a fourni les résultats présentés sur le tableau suivant :

Etape du processus	PRP	PRPO
Captage SH&DAS	<ul style="list-style-type: none"> - Clôture de la zone protégée - Etude géologique - Double filtration de l'eau avant la mise en bouteilles. 	<ul style="list-style-type: none"> -Contrôle journalier de la qualité microbiologique de l'eau -Entretien de la zone -Surveillances : Résultats loin des seuils réglementaires
Conduite SH	<ul style="list-style-type: none"> - Désinfection de la conduite - Maîtrise de l'opération de stérilisation 	<ul style="list-style-type: none"> -Contrôle microbiologique - Contrôle de la présence des traces des désinfectants

	-Contrôle visuel de l'état des regards (chaque mois)	
Conduite DAS	<ul style="list-style-type: none"> - Désinfection de la conduite par injection du chlore en arrêt de production - Maîtrise de l'opération de stérilisation - Contrôle visuel de l'état des regards. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle microbiologique (à l'arrivée de l'usine) - Contrôle de la présence des traces des désinfectants.
Filtration eau	<ul style="list-style-type: none"> -Etalonnage des manomètres. -Stérilisation après chaque utilisation du circuit. -Entretien des filtres (hebdomadaire) 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle microbiologique. - Contrôle journalier des pressions.
Rinçage des bouteilles	<ul style="list-style-type: none"> -Désinfection après chaque intervention - Autocontrôle visuel des injecteurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle microbiologique de l'eau de rinçage par jours de production. - Contrôle microbiologique des bouteilles vides avant et après rinçage.
Remplissage	<ul style="list-style-type: none"> -Nettoyage et désinfection après chaque opération de maintenance. -Utilisation des lubrifiants et des joints alimentaires. - Qualification de l'opérateur et sa sensibilisation à l'hygiène. - Dégustation 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle eau avant démarrage de production. - Contrôle microbiologique de l'environnement de la salle blanche. -Entretien des filtres d'air stérile.
Bouchage ou vissage	<ul style="list-style-type: none"> -Désinfection après intervention maintenance. - Maintenance préventive - Analyse statistique du 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle du couple de torsion par le torque mètre qui permet la mesure de la force nécessaire pour ouvrir un bouchon à vis.

	<p>processus.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contrôle visuel de vissage des bouteilles 	
Contrôle en ligne	<ul style="list-style-type: none"> -Qualification au poste -Rotation des mireurs 	-Contrôle annuel de l'acuité visuelle
Stérilisation	-Dégustation	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de la concentration des produits désinfectants. - Contrôle des traces du désinfectant. - Contrôle microbiologique de l'eau de rinçage et de différents points de circuit.
Soufflage	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation des opérateurs. - Nettoyage et désinfection après chaque intervention sur les organes qui ont un contact direct avec les bouteilles du personnel. - Utilisation des lubrifiants alimentaires. - Nettoyage après chaque opération de maintenance. - Nettoyage des sacs avant usage. - Fermeture des trémies de préforme. - Contrôle visuel des bouteilles soufflées 	<ul style="list-style-type: none"> -Contrôle des traces de lubrifiant dans les bouteilles pleines (à chaque démarrage et après chaque intervention). - Contrôle de la température du four
Réception MP	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle visuel de la marchandise par le magasinier - Installation des locaux de dépôt et stockage de MP 	- Contrôle au laboratoire à la réception.

IV- ETUDE THEORIQUE DU SYSTEME HACCP

A. Définition

H.A.C.C.P. est un système qui identifie, évalue et maîtrise les dangers significatifs au regard de la sécurité alimentaire.

Cette démarche est universelle dans le secteur agroalimentaire, elle consiste à éviter, analyser et à maîtriser le cas échéant les risques et dangers qui peuvent survenir lors du processus industriel depuis le produit brut jusqu'au produit fini commercialisé.

Cette application est compatible avec la mise en oeuvre de systèmes de gestion de la qualité hygiénique tels que ceux décrits dans les normes de la série ISO 9000. H.A.C.C.P. est le système approprié pour assurer l'innocuité des aliments. Le système H.A.C.C.P. doit faire l'objet de revues régulières de manière à systématiser l'amélioration continue.

Les avantages du système H.A.C.C.P.

Cette démarche permet :

- D'élever le niveau de qualité des produits. Le système d'autocontrôle permanent permet d'éviter la majorité des non-conformités qui n'auraient été détectées qu'en fin de production ou même par le client.
- De prendre conscience des risques relatifs à chaque produit alimentaire. Tous les risques dus à la matière première, à la main d'oeuvre, à la méthode de travail, au milieu environnant ou au matériel, sont inventoriés et évalués.
- D'améliorer les relations de l'organisme avec ses clients : En ayant la preuve que son fournisseur maîtrise la qualité hygiénique de ses produits, le client aura davantage confiance et sera fidélisé.
- D'être aisément intégré dans des systèmes de management de la qualité des organismes agroalimentaires. C'est une méthodologie claire, qui crée un état d'esprit " qualité " dans l'organisme.

HACCP est un moyen de garantir la salubrité des aliments. Son application constitue une séquence logique de douze étapes qui englobent sept principes fondamentaux.

B. Les étapes de mises en place

➤ 1) **Construire l'équipe HACCP**

L'équipe HACCP est le groupe de personnes qui sont responsables de l'élaboration, de la mise en œuvre et de la tenue à jour du système HACCP. Le nombre de personnes qui en font partie variera selon la complexité du processus et le nombre d'employés. Cette équipe sera supervisée par une personne qui a une connaissance approfondie de l'établissement et de ses produits ainsi que de HACCP.

➤ 2) **Description du produit**

L'équipe HACCP doit faire une description complète de chaque produit alimentaire, incluant tous les ingrédients, les procédés de traitement, les matériaux d'emballage utilisés dans la formulation du produit et aidant à l'identification de tous les dangers possibles associés au produit.

➤ 3) **Identifier l'utilisation prévue**

L'équipe HACCP doit indiquer les utilisations du produit et le type de consommateurs à qui il est destiné.

➤ 4) **Elaboration d'un diagramme de fabrication**

L'élaboration d'un diagramme de fabrication rend l'application d'un système HACCP plus facile puisque on peut identifier de ce dernier les sources de contamination et les mesures pour leur maîtrise et les discuter au sein de l'équipe HACCP.

➤ 5) **Vérification du diagramme fabrication**

Afin de le compléter et lui apporter les précisions nécessaires, le diagramme de fabrication doit être confirmé par une inspection, cela permettra de s'assurer que toutes les opérations de la fabrication ont été identifiées.

Les sept étapes suivantes constituent les principes de HACCP

➤ 6) Analyses des dangers

Démarche consistant à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers et les conditions qui entraînent leur présence afin de décider lesquels d'entre eux sont significatifs au regard de la sécurité des aliments et par conséquent devraient être pris en compte dans le plan HACCP.

➤ 7) Détermination des CCP (Control of Critical Point)

Un point critique de la maîtrise est défini comme :

Une étape à laquelle une mesure de maîtrise peut être appliquée et qui est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger de sécurité sanitaire des aliments ou les réduire à un niveau acceptable.

➤ 8) Etablir les limites critiques

Les limites critiques :

- sont des critères qui distinguent les produits sûrs des produits dangereux
- définissent la valeur maximum ou minimum qu'un paramètre doit avoir à un PCC
- marquent le point où il est possible de prévenir, d'éliminer ou de ramener à un niveau acceptable un risque pour la salubrité des aliments
- doivent être clairement définies, objectives et mesurables
- sont souvent établies en fonction de lignes directrices prévues dans les règlements et de données scientifiques publiées.

➤ 9) Etablir un système de surveillance de chaque CCP

La surveillance est le processus qui consiste à effectuer un certain nombre d'observations ou de mesures prévues à l'avance pour déterminer si un PCC est contrôlé. Pour chaque PCC, il faut documenter et mettre en oeuvre des procédures de surveillance pour s'assurer que les limites critiques identifiées à la colonne précédente sont respectées. Chaque PCC est surveillé à des intervalles réguliers, et les résultats sont consignés.

Chaque procédure de surveillance doit préciser :

- La **personne responsable** de l'activité de surveillance

Le **critère** à surveiller.



- La **méthode** de surveillance (y compris la procédure exacte à suivre), l'endroit où la surveillance devrait être effectuée et le mode d'emploi des instruments.
- La **fréquence** de surveillance.

➤ **10) Mettre en place les actions correctives**

Les mesures correctives d'un plan HACCP sont des activités préétablies qui sont exécutées lorsque la surveillance d'un PCC révèle qu'il s'est produit une dérogation. Pour chaque PCC, il doit y avoir des mesures correctives planifiées d'avance par écrit.

Vous devez décrire à l'avance les mesures que vous prendrez si la surveillance indique que la limite critique n'a pas été atteinte.

Les mesures correctives ont trois objectifs; il faut donc veiller à ce que les mesures prévues puissent les atteindre :

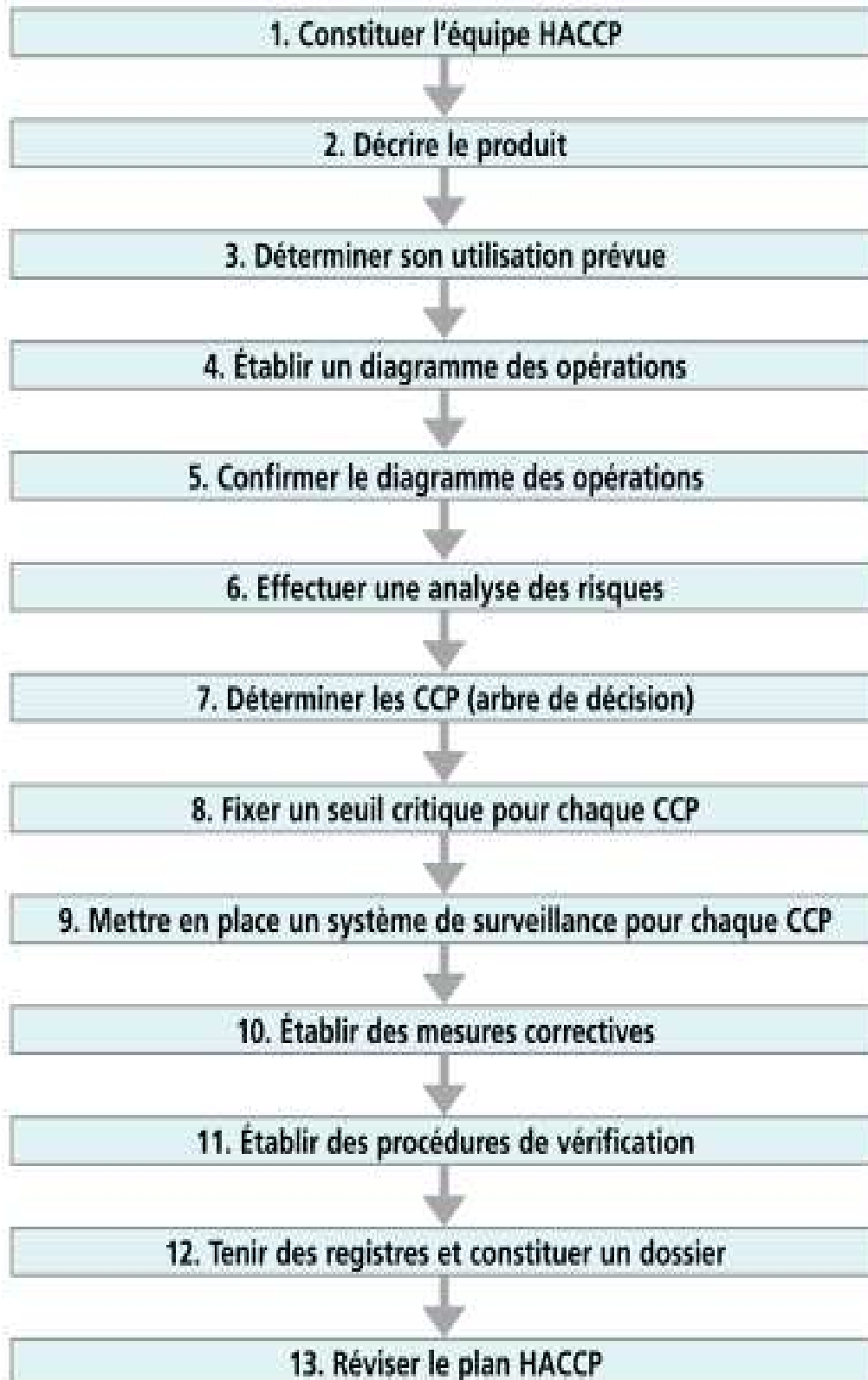
- reprendre le contrôle du risque
- contrôler les produits touchés et déterminer leur sort
- rectifier la cause fondamentale du problème pour éviter que la dérogation ne se reproduise.

➤ **11) Procédures de vérification**

Les procédures de vérification sont les méthodes, procédures, tests et autres évaluations utilisés pour déterminer la conformité au plan HACCP. Les activités de vérification sont exécutées pour veiller à ce que le plan HACCP soit respecté et que les registres requis soient remplis. Comme les procédures de surveillance, les procédures de vérification sont exécutées à des intervalles préétablis, mais moins souvent. La vérification consiste essentiellement à « surveiller le surveillant » ou, plus simplement, à s'assurer que le surveillant fait son travail correctement et que tous les problèmes sont réglés adéquatement.

➤ **12) Etablir un système d'enregistrement et documentation**

De nombreux registres seront produits une fois que votre système HACCP aura été implanté. Les registres sont la « preuve » dont vous aurez besoin lors d'un audit ou en cas de problèmes de salubrité des aliments. Ils montrent que votre système fonctionnait efficacement, et que les risques identifiés étaient contrôlés adéquatement.



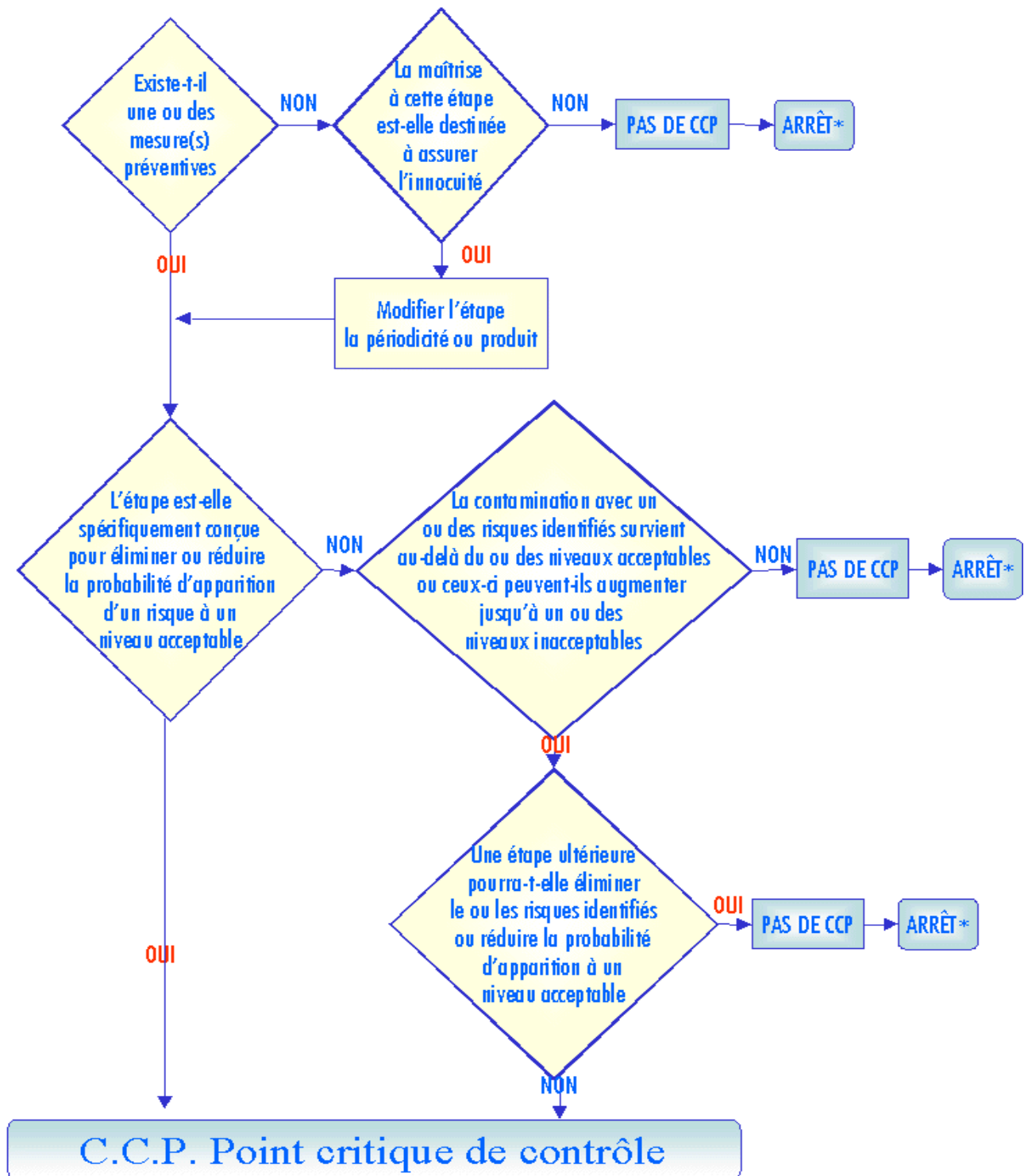


Figure 2 : Arbre décisionnel du Codex alimentarius

(Définition du codex alimentarius, voir glossaire)

V - Etude de HACCP sur l'eau gazéifiée « Ain Saiss » conditionnée dans des bouteilles en plastique.

Dans le but de garantir la salubrité et la qualité de l'eau gazéifiée « Ain Saiss », la société SOTHERMA s'engage à appliquer le système HACCP qui facilitera l'adoption d'une approche préventive d'assurance qualité dans la société. Ainsi, l'utilisation de ce système par SOTHERMA devrait donner aux fabricants, fournisseur et consommateur, une confiance dans la qualité de ses produits.

1) Programme HACCP

Notre étude HACCP doit couvrir toutes les étapes de la production de l'eau gazéifiée Ain Saiss conditionnée dans des bouteilles polyéthylène téréphtalate (PET) dès le captage d'eau et la réception de CO₂ jusqu'à l'expédition au consommateur.

1-1) Constitution de l'équipe HACCP :

Pour élaborer l'étude HACCP et créer les conditions nécessaires pour sa mise en œuvre, SOTHERMA a constitué une équipe HACCP comprenant des personnes travaillant à la société et des étudiants de la faculté des sciences et technique de Fès-Saiss dont moi même.

	Nom et prénom	Poste occupée
Membres SOTHERMA	-Mme EL AMRANI -Mr EL KHOJA	-Responsable management qualité -technicien laboratoire
Membres FST-Saiss	BERRAK SAFAE CHQROUN ISMAIL	Stagiaire (FST-Saiss) Stagiaire (FST-Saiss)

1-2) Description du produit

La bouteille d'eau Ain saiss gazéifiée est identifiée par des étiquettes indiquant :

- ❖ Le type de produit : eau gazéifiée
- ❖ Nom de produit : Ain Saiss finement pétillante
- ❖ Ingrédients : eau minérale naturelle avec adjonction de CO₂ pur
- ❖ Type d'emballage : bouteilles PET
- ❖ Le lieu de mise en bouteille : SOTHERMA Fès
- ❖ La quantité en volume : 1L, 0.5L
- ❖ Date et heure de production
- ❖ Date limite de production : 12 mois
- ❖ Condition de stockage : à l'abri du soleil dans un endroit sec et frais sans odeur
- ❖ La composition chimique

composition	Quantité en mg/L
calcium	63.5
magnésium	35.5
Nitrate	7
sodium	8
potassium	1
chlorures	19.8
sulfates	3.8
bicarbonate	372
CO ₂	7.6

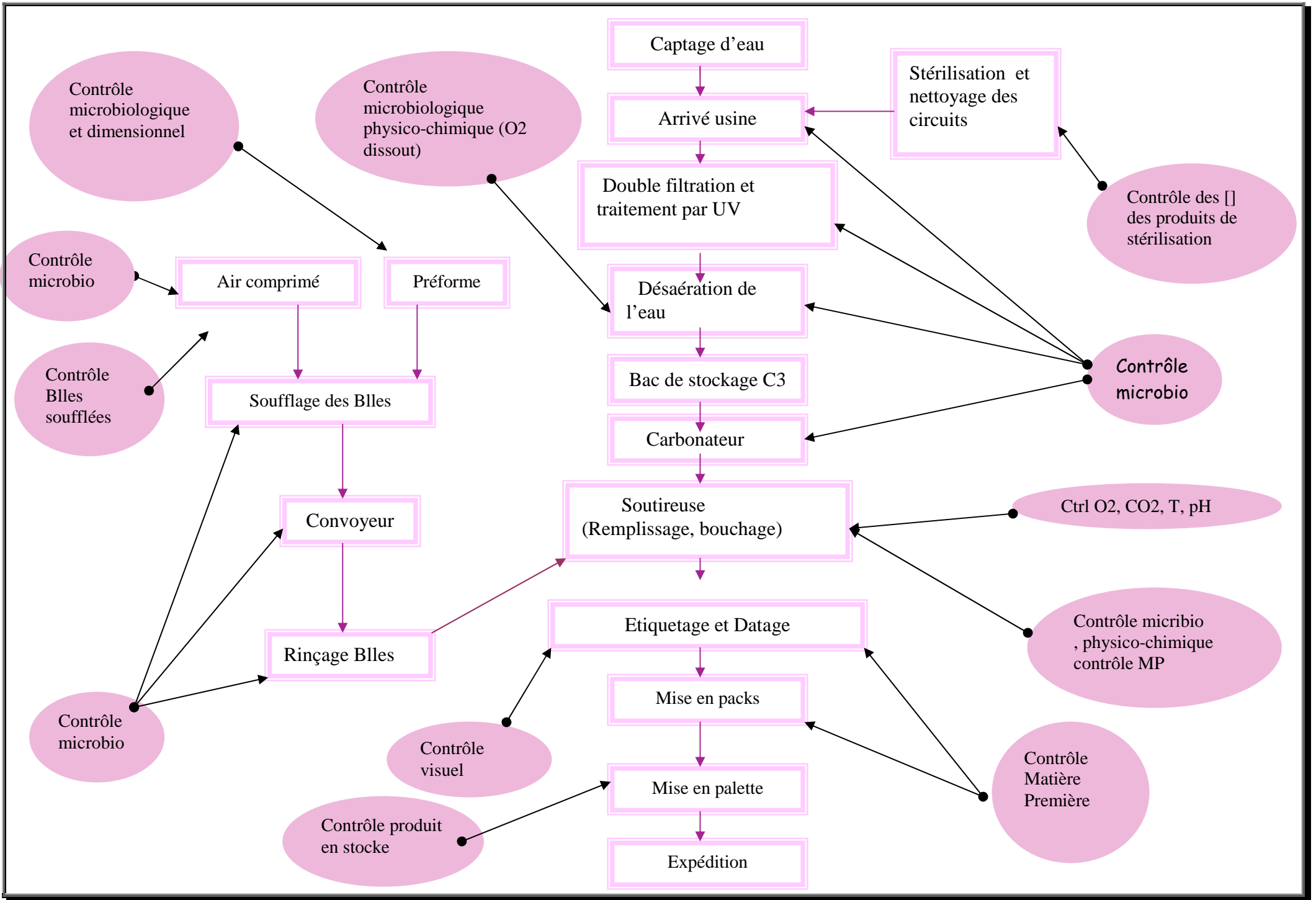


1-3) Utilisation attendue

Eau minérale naturelle gazéifiée à boire, vous aide à bien digérer et peut accompagner les repas quotidiens.

1-4) Diagramme de fabrication et sa vérification

Après l'élaboration du diagramme, ce dernier a été vérifié par l'équipe HACCP en lui ajoutant tout les contrôles associés à chaque étape



1-5) Analyse des dangers

1-5-1) criticité

L'analyse des dangers est évaluée selon la gravité (G), la fréquence (F) et la détectabilité (D) du danger. La criticité (C) est le paramètre qui nous permet de classer les dangers selon l'ordre de priorité. Le tableau suivant explique le calcul de C selon la formule suivante : $C = F \times G \times D$.

. A partir des 3 paramètres (fréquence, gravité, détection), elle permet de hiérarchiser les actions correctives à mettre en place (ordre de priorité)

Critère	Niveau	Signification
Fréquence (F)	1	Très rare
	2	Rare
	3	Fréquente
	4	Très fréquente
Détection (D)	1	Dangers détectables
	2	Dangers difficiles à détecter
	3	Dangers très difficiles à détecter
	4	Dangers n'est pas apparent
Gravité (G)	1	Mineure : le client ne s'en aperçoit pas de conséquence sur la production
	2	Significative : mécontentement du client et changement de ses comportement. léger bouleversement sur la production.
	3	Grave : grand mécontentement du client. Désorganisation élevée de la production
	4	Catastrophique : implique des problèmes de sécurité sanitaire des consommateurs ou un arrêt de la production

1-5-2) Tableau N° 5 : analyse des dangers

Étapes	Dangers	Type de danger	Cause de danger					Mesures préventives
				G	F	D	C	
Réception de CO2	chimique	alimentaire	Goût	2	3	1	6	Responsabilité du fournisseur « Attestation de conformité au cahier de charge à chaque Réception
Réception de Matières Premières (préforme, Bouchon)	Physique	- Corps étrangers -Dimensionnel	-Non-respect des conditions de stockage -Bouchon et préforme non conforme	2	3	1	6	-Contrôle à la réception et au cours du stockage -Contrôle des conditions de stockage par le laboratoire
	biologique	Contamination microbio	Préforme contaminé -Contamination issue de l'emballage	4	1	3	12	-Contrôle microbiologique des préformes et bouchons
Conduite de l'eau Danone Ain Saiss	biologique	Contamination microbiologique	Non maîtrise de l'opération de stérilisation	4	1	3	12	-Désinfection de la conduite par injection du chlore en arrêt de production -Contrôle microbiologique à arrivée usine
	chimique	Traces de produit de stérilisation	Rinçage insuffisant de la conduite	4	1	3	12	-Contrôle de la concentration de chlore -Maîtrise de l'opération de stérilisation -Contrôle de la présence des traces du désinfectant
	physique	Corps étrangers	Fuite au niveau de la conduite	3	1	2	6	Contrôle visuel de l'état du regard un jour sur deux -Vérification de l'état de la conduite en ouvrant les regards Surveillance journalière des manomètres de l'arrivée usine
Filtration	biologique	Contamination microbiologique	-Non maîtrise de l'opération de stérilisation -Hygiène opérateur stérilisation	4	1	3	12	-Contrôle microbiologique -Stérilisation après chaque filtration - Sensibilisation du personnel
	physique	Corps étrangers	Détérioration des filtres	4	2	4	8	-Contrôle journalier de la pression -Etalonnage des manomètres -Entretien hebdomadaire des filtres

Etape	Danger	Type de danger	Cause de danger					Mesures préventives
				G	F	D	C	
Traitement de l'eau DAS par UV	biologique	Résistance microbiologique	Dysfonctionnement des lampes UV	4	2	4	32	Contrôler périodiquement l'efficacité des lampes UV Respecter l'intensité et la durée de vie des lampes UV.
Stérilisation	biologique	Persistante microbiologique	Non maîtrise de l'opération de stérilisation	4	1	3	12	-Contrôle de la concentration des produits désinfectant -Contrôle de la durée de nettoyage -Contrôle microbiologique des différents points de circuits
	chimique	Traces de produit de stérilisation	Rinçage insuffisant des différents points de circuits	4	1	4	12	-Contrôle de la présence des traces du désinfectant dans les différents points de circuit
Rinçage	biologique	Contamination microbiologique	-Bouteilles contaminée -Intervention maintenance -Environnement de la salle blanche	4	2	2	16	-Contrôle microbiologique des bouteilles vide avant et après rinçage -contrôle microbiologique des eaux de rinçage -Contrôle microbiologique de la salle blanche
	Physique	Corps étrangers	Débit faible des eaux de rinçage	4	2	1	8	Contrôle visuel des injecteurs

étape	danger	Type des dangers	Cause de danger					Mesures préventives
				G	F	D	c	
Remplissage	biologique	Contamination microbiologique	-Hygiène de personnel -intervention de maintenance -environnement de la salle blanche	4	1	2	8	-Qualification du personnel -Désinfection après chaque opération de maintenance -Utilisation des lubrifiants et joints alimentaire -Contrôle microbiologique de la salle blanche -nettoyage hebdomadaire de la salle blanche
	Chimique	Traces de désinfectant	Reste des traces de produit de stérilisation	4	1	1	4	-Contrôle des eaux avant démarrage -dégustation - contrôle pH
Bouchage	biologique	Contamination microbiologique	Intervention maintenance Mauvais vissage	4	2	4	32	Désinfection après chaque intervention maintenance Contrôle couple de torsion
	physique	Corps étrangers	Mauvaise condition de stockage Ouverture répète de la trémie Présence des nuisibles	4	2	1	8	Contrôle des conditions de stockage Obligation de la fermeture de la trémie Installation de moustiquaire
Désaération	Biologique	Contamination microbiologique	Non maîtrise de l'opération de stérilisation	4	1	3	12	Contrôle microbiologique des eaux désaérées.
	Chimique	Traces de désinfectant	Reste des traces de produit de stérilisation	4	1	1	4	Contrôle de la présence des traces du désinfectant

Etape	Danger	Type de danger	Cause de danger					Mesures préventives
				G	F	D	C	
Carbonatation	Biologique	Contamination microbiologique	Non maîtrise de l'opération de stérilisation	4	1	3	12	Contrôle microbio des eaux de Carbonateur Contrôle de la présence des traces du désinfectant
	Chimique	Traces de désinfectant	Reste des traces de produit de stérilisation					
Filtration air	chimique	Traces de lubrifiant	Intervention maintenance	4	2	2	16	Désinfection, entretien et changement des filtres à air Contrôle matières grasses dans les bouteilles
Soufflages des bouteilles	Biologique	Contamination microbiologique	Hygiène du personnel lors d'une intervention maintenance Trémie contaminée à cause d'une mauvaise désinfection	4	2	4	32	Désinfection après chaque intervention maintenance Contrôle microbiologique des préforme
	Physique	Corps étrangers	Non-respect des conditions de stockage des préforme Présence des nuisibles, Casse des préformes	3	2	1	6	-Nettoyage des sacs de préformes avant utilisation -Fermeture des sacs de préformes après utilisation -nettoyage et fermeture des trémies de préformes
	Chimique	traces de lubrifiant	Intervention maintenance	4	2	2	16	Contrôle matières grasses dans les bouteilles

Etape	Danger	Type de danger	Cause de danger					Mesures préventives
				G	F	D	C	
Convoyage	Biologique	Contamination microbiologique	-Etat du convoyeur -Qualité de l'air comprimé	3	2	3	18	-Nettoyage du convoyeur -Contrôle microbiologique de l'air (swenex)
Contrôle en ligne	Physique	Corps étrangers	Mauvais rinçage Mauvais vissage	3	2	1	6	Qualification au poste Rotation des mireurs Contrôle annuel de l'acuité visuelle

1-6 Tableau N° 6 : Détermination des points critiques de maîtrise (CCP)

Les CCP sont déterminés à partir des questions (Q) de l'arbre décisionnel représenté figure (2)

Etapes	Type de danger	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP
Réception de matières premières	Physique	Oui	Non	Oui	Oui	Non
Captage d'eau	biologique	Oui	Non	Oui	Oui	Non
	Physique	Oui	Non	Oui	Oui	Non
Conduite DAS	biologique	Oui	Non	Oui	Oui	Non
	Physique	Oui	Non	Oui	Oui	Non
Stérilisation des différents circuits	Chimique	Oui	Oui	—	—	Oui
	Biologique	Oui	Oui	—	—	Oui
filtration	Biologique	Oui	Oui	—	—	Oui
	Physique	Oui	Oui	—	—	Oui
rinçage	Biologique	Oui	Oui	—	—	Oui
	Physique	Oui	Oui	—	—	Oui
remplissage	Biologique	Oui	Non	Oui	Non	Oui
bouchage	Biologique	Oui	Oui	—	—	Oui
	physique	Oui	Oui	—	—	Oui
Soufflages des bouteilles	Biologique	Oui	Non	Oui	Non	Oui
	Physique	Oui	Non	Oui	Oui	Non
Filtration air comprimé	Chimique	Oui	Non	Oui	Non	Oui
convoyeur	Biologique	Oui	Oui	—	—	Oui

1-7-Tableau N° 7 : limites critiques, surveillance et actions correctives

Ce tableau résume les limites critiques à respecter ,les critères à surveiller,les méthodes de surveillance et les actions correctives à mettre en place

étape	CCP	danger	Critère à surveiller	Limite critique	Procédures de surveillance			Action corrective	Procédure de surveillance
					comment	fréquence	responsable		
Stérilisation des circuits	CCP 1	-Résistance aux germes microbiologiques	- [] de produit de stérilisation -Durée de la stérilisation	5% ± 1% 30 min	Contrôle de [] produit à la réception Contrôle microbio des différents points de circuit	Chaque réception	laboratoire	-Augmentation de la [] de désinfectant -formation du personnel -élimination des produits contaminés	Contrôle continu
	CCP 2	-traces de désinfectant	-Durée de rinçage	Absence de traces	Suivi des traces de désinfectant	Chaque début de production	laboratoire	Augmentation de la durée de rinçage Sensibilisation du personnel -élimination des produits non conforme	
Filtration	CCP 3	Contamination microbologique	-Hygiène du personnel -Hygiène de salle filtration -Etat des filtres	0 UFC/100 ml de coliformes fécaux et totaux ,20 UFC/ml pour les germes banaux Filtres en bon état	-Contrôle microbiologique des eaux de filtration -ronde laboratoire -fiche de contrôle d'hygiène du personnel Nettoyage de la salle de filtration -Nettoyage des filtres	Chaque production hebdomadaire Chaque production	laboratoire opérateur stérilisation	-Sensibilisation du personnel -Renforcement du nettoyage des filtres et salle de filtration blocage du produit, arrêt de la production	Contrôle continu

	CCP 4	Corps étrangers	-Etat des filtres -Fonctionnement des manomètres	Filtres en bon état 2,6 ±0,8 pour millipore 3,4 ± 1,6 pour kata dyne	-Contrôle de l'état des filtres -Contrôle de la pression -Etalonnages des manomètres	chaque jour	opérateur stérilisation	-Sensibilisation du personnel -Entretien et changement des filtres -élimination des produits non conforme	
Rinçages	CCP 5	Contamination microbiologique	Hygiène du personnel -Environnement de la salle blanche	Absence de colonies - Absence de colonies	-Contrôle microbio des eaux de rinçages -Contrôle des Bouteilles avant et après rinçage -ronde laboratoire -fiche de contrôle d'hygiène du personnel -Contrôle microbio de la salle blanche	Chaque production Chaque début de poste 1fois / semaine	labo Chef d'équipe d'embouteillage labo	-Sensibilisation du personnel -Renforcement du nettoyage salle blanche -élimination des produits contaminés	Contrôle continu
	CCP 6	Corps étrangers	-Etats des injecteurs	-Bon fonctionnement des injecteurs	-Contrôle visuel de débit des eaux de rinçage	Au cours de la production	opérateur salle blanche	-Entretien et changement des filtres -Renforcement du nettoyage des sacs de préforme -élimination des produits non conforme	
remplissage	CCP 7	Contamination microbiologique	-Hygiène du personnel -Environnement salle blanche	0 UFC/100 ml de coliformes fécaux et totaux 20UF/ml pour les germes banaux Absence de colonies	-Contrôle microbiologique des bouteilles remplies -Contrôle microbiologique de la salle blanche	Chaque production 1fois / semaine	labo	Sensibilisation du personnel Renforcement du nettoyage de la salle blanche blocage du produit, arrêt de la production	Contrôle continu

Bouchage	CCP 8	Contamination microbiologique	-Hygiène du personnel -Environnement salle blanche -Aptitude de vissage	20colonies / 100ml 0 coliforme/100ml 0 moisissures/10ml streptocoque/100 ml Absence de colonies Bon vissage (couple de torsion \geq 9)	-Contrôle microbio des bouchons -ronde laboratoire -fiche de contrôle d'hygiène du personnel -Contrôle microbio de l'environnement de la Salle Blanche -Contrôle couple de torsion	-Chaque réception -Chaque début de poste -1 fois / semaine -Chaque production	labo Chef d'équipe d'embouteillage labo	Sensibilisation du personnel Respecter le planning de maintenance préventive de la visseuse régler et ajuster les têtes de la visseuse -élimination des produits non conforme	Contrôle continu
	CCP 9	physique	Corps étrangers	Absence de corps étrangers	Contrôle condition de stockage	Chaque réception	labo	Sensibilisation du personnel -élimination des produits non conforme	
Filtration d'air	CCP 10	Traces de lubrifiant	Hygiène du personnel	absence	-Contrôle matières grasses dans les bouteilles	Chaque production	labo	-Sensibilisation du personnel -Renforcement de la désinfection -élimination des produits non conforme	Contrôle continu
Soufflage des bouteilles	CCP 11	Contamination microbiologique	Hygiène du personnel	Absence de colonies	-Contrôle microbio des préformes -Contrôle microbio des bouteilles vide	-Chaque réception -Chaque production	labo	-Sensibilisation du personnel -Renforcement de la désinfection -élimination des produits contaminés	Contrôle continu
Convoyeur	CCP 12	Contamination microbiologique	Qualité d'air circulant dans le convoyeur	Absence de colonies 0 moisissures/h	Contrôle microbio de l'air (swenex)	1 / par semaine	labo	Sensibilisation du personnel Changement des filtres d'air élimination des produits contaminés	Contrôle continu

Les résultats de l'étude HACCP devront être consignés sur un registre qui servira alors d'un audite en cas de contrôle des services sanitaires.

Conclusion

La démarche HACCP « Hazard Analysis Critical Control Point » est utilisée afin d'assurer la sécurité des produits alimentaires.

La réussite d'une telle démarche repose essentiellement sur les points suivants :

Une volonté et conviction des dirigeants par leur engagement de mettre en oeuvre tous les moyens nécessaires.

Une animation du responsable qualité par la formation et la sensibilisation du personnel.

L'implication de l'ensemble du personnel de l'entreprise et leur responsabilité.

Une équipe HACCP pluridisciplinaire, stable et motivée.

Néanmoins, la quasi-totalité du personnel qui est en contact direct avec la production ont un niveau culturel bas, ce qui rend la tâche difficile pour le responsable qualité en matière de formation et sensibilisation. Par contre, la création de fiches procédures et d'instructions « banalisées » pour la maîtrise des actions préventives était d'une très grande utilité

Aussi, grâce à ce stage au sein de SOTHERMA, j'ai acquis une nouvelle vision d'analyse et d'évaluation du risque et par conséquent une meilleure façon de mettre en place HACCP dans n'importe quelle industrie agroalimentaire.

BIBLIOGRAPHIE

Document

Manuel mode opératoire de Sotherma

Cours de sécurité alimentaire (partie HACCP) de Mr LOTFI AARAB professeur à la FST de Fès

Webliographie

.WWW.CODEXALIMENTARUS.COM.NET

Www .wikipedia .org

Www. Bottled Water.COM

FORUMISO22000@AFNOR.ORG

WWW.AFNOR.ORG/AGROALIMENTAIRE/

WWW.LENNTCH.COM

WWW.MEMOIRENLINE.FREE.FR

WWW.EAU.BE/FR

Glossaire

Vérification: Application de méthodes, procédures, analyses et autres évaluations, en plus de la surveillance, afin de déterminer s'il y a conformité avec le plan HACCP.

Arbre décisionnel : série de question s'appliquant à chaque étape du procédé de fabrication

Danger: Agent biologique, biochimique ou physique ou état de l'aliment ayant potentiellement un effet nocif sur la santé.

Surveiller: Procéder à une série programmée d'observations ou de mesures afin de déterminer si un CCP est maîtrisé

Maîtrise: Situation dans laquelle les méthodes suivies sont correctes et les critères sont satisfaits.

Mesure de maîtrise: Toute intervention et activité à laquelle on peut avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger qui menace la salubrité de l'aliment ou pour le ramener à un niveau acceptable.

Mesure corrective: Toute mesure à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au niveau du CCP indiquent une perte de maîtrise.

Mesure préventive : Action entreprise pour éliminer les causes d'une non-conformité, d'un défaut et de tout autre évènement indésirable potentiel pour empêcher qu'ils ne se produisent.

Swenex : support filtre pour la filtration sur un filtre membrane

Codex alimentarius : La Commission du Codex Alimentarius a été créée en 1963 par la FAO et l'OMS afin d'élaborer des normes alimentaires, des lignes directrices et d'autres textes, Les buts principaux de ce programme sont la protection de la santé des consommateurs, la promotion de pratiques loyales dans le commerce des aliments et la coordination de tous les travaux de normalisation ayant trait aux aliments entrepris par des organisations aussi bien gouvernementales que non gouvernementales.

Polyéthylène téréphtalique : Le polyéthylène téréphtalique (PET), que l'on trouve également avec l'abréviation **PETE**, est un plastique. Chimiquement, c'est le polymère obtenu par la polycondensation de l'acide téréphtalique et de l'éthylène glycol. Pour simplifier, on peut décrire le PET comme un pétrole raffiné.

Degré brix : c'est la teneur en sucre, elle est déterminée par un réfractomètre.