



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



Projet de Fin d'Etudes

Licence Sciences & Techniques
«BioProcédés, Hygiène & sécurité alimentaires»

La démarche HACCP et les contrôles effectués au cours de la production de confiture de fraise dans les conserves de Méknès

Présenté par :

-Mlle Ezzarzour Imane

Encadré par :

-Pr Nadia Maazouzi(FSTF)

-Mr Jaouad Chaoui(Société)

Soutenu le : 07/06/2018

Devant le jury composé de :

- Mr Jaouad Chaoui
- Pr Nadia Maazouzi
- Pr Belghiti Alaoui

Année universitaire

2017/2018

DÉDICACE

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents qui m'ont donné beaucoup de soutien et d'encouragement, symbolisant pour moi le sacrifice et la source d'où naît la lumière qui éclaire ma vie, et pour qui, aucune dédicace n'exprimera la profondeur de mon amour.

A mes adorables sœurs pour leur véritable et sincère amour. Je leur souhaite, une vie pleine de succès avec beaucoup de bonheur.

A mes formateurs qui m'ont dirigé vers le chemin de succès par leur compréhension et leur conseil.

Veillez trouver dans ce travail, l'expression de mes profondes reconnaissances et ma grande estime.

A tous (tes) mes amis(es) avec qui j'ai partagée des moments agréables et qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je tiens à remercier toutes les personnes qui ont participé de différentes façons à la réussite de mon stage et plus particulièrement :

Je tiens à remercier aussi Mr Jaouad CHAOUI, mon encadrant au sein de la société, pour son soutien, sa disponibilité et ses encouragements.

Madame Fatima Rafaki directeur de qualité de la société des conserves de Meknès-Aïcha de m'avoir accueilli dans son laboratoire.

Je remercie également mon encadrant de stage Pr Nadia Maazouzi qui m'a encadré et accompagné tout au long de cette expérience professionnelle avec beaucoup de patience et de pédagogie.

Mes remerciements s'adressent également à Pr Abdelaziz Belghiti qui a accepté de juger ce travail

Je tiens aussi à exprimer ma gratitude à notre responsable de filière Pr. Lotfi Aarab pour sa sympathie, son soutien et son aide pour que nos stages se déroulent dans des bonnes conditions.

Mes remerciements s'adressent également tous le personnel de la LCM, qui ont participé de près ou de loin au bon déroulement de mon stage, aussi bien pour leur aide et leur convivialité.

LISTES DES ILLUSTRATIONS

Image 1 : Produits de la société Aicha

Image 2 : Fruits de fraise

Image 3 : Tapis roulant

Image 4 : Remplisseuse des boites

Image 5 : Stockage du produit fini

Image 6 : Confiture de fraise Aicha

Image 7 : Appareil de la chlorine

Image 8 : Pieds à coulisse

Image 9 : Electrode de pH

Figure 1 : Organigramme de la société

Figure 2 : Application de la démarche HACCP

Figure 3 : Diagramme de fabrication de confiture de fraise

Figure 4 : Dangers présents

Figure 5 : Arbre de décision

Figure 6 : Maitrise des limites critiques

Tableau 1 : Composition du produit

Tableau 2 : Détermination des points critiques

Tableau 3: Maitrise des limites critiques

Tableau 4 : Contrôle de la réception de fraise

Tableau 5 : Contrôle de chloration de l'eau

Tableau 6 : Contrôle de blanchiment

Tableau 7 : Contrôle de sertissage

Tableau 8 : Contrôle microbiologique et le test de stabilité

ABRÉVIATIONS

HACCP : Analyse des dangers- points critiques

LCM : Les conserves de Meknès

DH : Dirhams

PPM : Particules par million

CCP : Contrôle des points critiques

Nm : Nanomètre

CC : Crochet de corps

CF : Crochet de fond

HS : Hauteur de serti

FMAT : Forme mésophile aérobies totaux

Coli.T : Coliforme totaux

PCA : Gélose pour dénombrement

GS : Gélose au sang

Ph : Potentiel hydrogène

Sommaire

<i>Introduction (2)</i>	1
<i>1-Historique: (3)</i>	2
<i>2-Fiche technique de la société : (1)</i>	3
<i>3-Activité de la société: (1)</i>	4
<i>4-L'organigramme général de l'entreprise : (1)</i>	5
<i>Chapitre2: Processus de fabrication</i>	6
<i>*Généralités sur le Confiture : (5)</i>	6
<i>1-Caractéristique de la matière première :</i>	6
<i>2-Le transport : (5)</i>	7
<i>*Procédure de fabrication de confiture de fraise :</i>	7
<i>Chapitre3 : La démarche HACCP pour la production de confiture</i>	12
<i>1-Définition du HACCP : (5)</i>	12
<i>2-L'intérêt du système HACCP :</i>	12
<i>3-Les principes du système HACCP :</i>	13
<i>3.1) Constitution de l'équipe HACCP :</i>	14
<i>3.2) La composition du produit :</i>	14
<i>3.3) Les caractéristiques de la confiture de fraise :</i>	15
<i>3.4) Le diagramme de fabrication de confiture de fraise :</i>	15
<i>3.5) L'analyse des dangers :</i>	17
<i>3.6) Détermination des points critiques (CCP) :</i>	19
<i>3.7) La maîtrise des limites critiques :</i>	22
<i>Chapitre4 : Les contrôles effectués au cours de la production de confiture</i>	26
<i>*La réception :</i>	26
<i>*Lavage et rinçage :</i>	26
<i>*Blanchiment :</i>	27
<i>*Sertissage : (4)</i>	28
<i>*Contrôle avant la livraison de confiture :</i>	28
<i>Conclusion</i>	31
<i>Références bibliographiques</i>	29

Introduction (2)

L'Agroalimentaire est un secteur mitigé entre l'agriculture et l'industrie,

L'agriculture : élève les produits vivants, cultive les plantes et fruits, et les fournit l'industrie agroalimentaire. *Alors que l'industrie agroalimentaire* : transforme les produits agricoles en produits alimentaires finis, prêts à la consommation. Très hétérogène, ce secteur recouvre plusieurs familles d'activités, elles-mêmes subdivisées en de nombreux domaines ; parmi ces domaines il y'a l'industrie des confitures qui représente une préparation exceptionnelle en fruits et permet de prolonger la durée de vie des fruits. Exemple au Maroc la confiture Aicha qui est reconnue pour son goût gustatif, une bonne consistance du produit, et une bonne qualité organoleptique.

Pour maîtriser cette qualité, la société adopte un système de contrôle moderne qui met l'accent sur la maîtrise du procédé de toutes les étapes de fabrication du produit.

Ainsi pour améliorer la qualité des produits et éviter le plus possible la survenue des problèmes, la société Aicha avait besoin de mettre en place la démarche HACCP.

Au cours de mon stage, j'ai travaillé sur la démarche HACCP de la confiture de fraise. C'est une méthode importante dans les industries agroalimentaire car elle permet de réduire les risques qui peuvent impacter la salubrité des produits, et aussi de définir les moyens de leur maîtrise.

Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise

1-Historique: (3)

Qui ne connaît pas les confitures Aïcha ? La marque est partout et reconnaissable grâce à la petite fille aux cheveux tressés, créée par Goscinny et Uderzo, les dessinateurs d'Astérix, qui trône sur toutes les étiquettes. L'histoire de cette marque, très prisée pour le petit-déjeuner et le goûter, remonte à 1929. A l'époque, on ne fabriquait pas encore des produits à base de fraise. L'établissement Cibut, du nom de son fondateur, exportait totalement sa production, composée de truffes blanches, fruits au sirop et légumes en conserve, destinés à être utilisés comme matières premières par l'industrie alimentaire française. Déjà, à l'époque, tous ces produits étaient exportés sous le nom de marque «Aïcha».

Le premier tournant dans l'histoire de la société eu lieu en 1962, quand la famille Devico racheta la société. L'établissement Cibut devient alors les Conserveries de Meknès Aïcha. Désormais, le marché local était devenu la priorité. «Je me suis rendu compte que j'envoyais des matières premières pour fabriquer de la confiture en France alors que je pouvais en faire autant pour le marché marocain», raconte Mardochée Devico.

LCM-Aïcha a obtenu le prix du meilleur stand pôle produits 2007 au salon international de l'agriculture de Meknès. Elle est également lauréate au Salon alimentaire du Maroc (SAM) du prix de l'innovation (1996), des huiles (1997), du meilleur packaging (1998), de l'innovation (1999).

2-Fiche technique de la société : (1)

- ❖ **Raison sociale** : Conserves de Meknès.
 - ❖ **Forme juridique** : Société anonyme.
 - ❖ **Capital social** 180.000.000 DH.
 - ❖ **Superficie de l'usine** : 70.000 m², dont 35.000 couvert.
 - ❖ **Capacité de production** : 100 tonnes/ jour de confitures.
- 2000 tonnes/ jour de double concentré de tomate à base de tomate fraîche.
- 500 tonnes/ jour de double concentré de tomate aseptique.
- 140 tonnes/ jour d'huile de table.
- ❖ **Effectif** : 240 personnes, dont environ 25% de cadres ou agents de maîtrise et 75% d'employés et ouvriers, Il s'agit d'un personnel habilité aux méthodes de travail de LCM. A ce personnel s'ajout un personnel saisonnier variable en fonction des besoins de l'entreprise.
- ❖ **Contact** : Service consommateurs: info-conso@aicha.com
Service Export, Maroc
Email:aicha@aicha.com
Adresse: Ain Sloughi Meknès, Maroc
Tel. (212) (0) 55 50 17 90
Fax. (212) (0) 55 50 16 42
- ❖ **Représentant pour**: Zone Europe Vital S.A Michel Devico, Gilles Devico
Email: vital@aicha.com
Tel. (+33) 4 42 10 54 07
Zone Amérique Overseas Food Trading Ltd
Email : davidb@overseasusa.com
Tel. 00 1 20 15 85 87 30
Fax. 00 1 20 15 85 85 7

3-Activité de la société: (1)

Les conserves de Meknès «LCM» fabrique plusieurs produits à savoir :

-Les conserves de confitures : Fraise, Framboise, Abricots, Myrtilles, Cerises, Orange, Pêches, Ipoméé, Pommes, Figues, Groseilles, Coings, Prunes.

-Les doubles concentrés des tomates.

-Les sauces tomates Pizza.

-Les conserves des Citron Beldi.

-Les conserves des Truffes.

-Les sauces Tajines.

-Les huiles végétales alimentaires.



Image1 : Produits de la société Aicha

4-Organigramme général de l'entreprise : (1)

Le schéma suivant représente l'organigramme de la société de Meknès

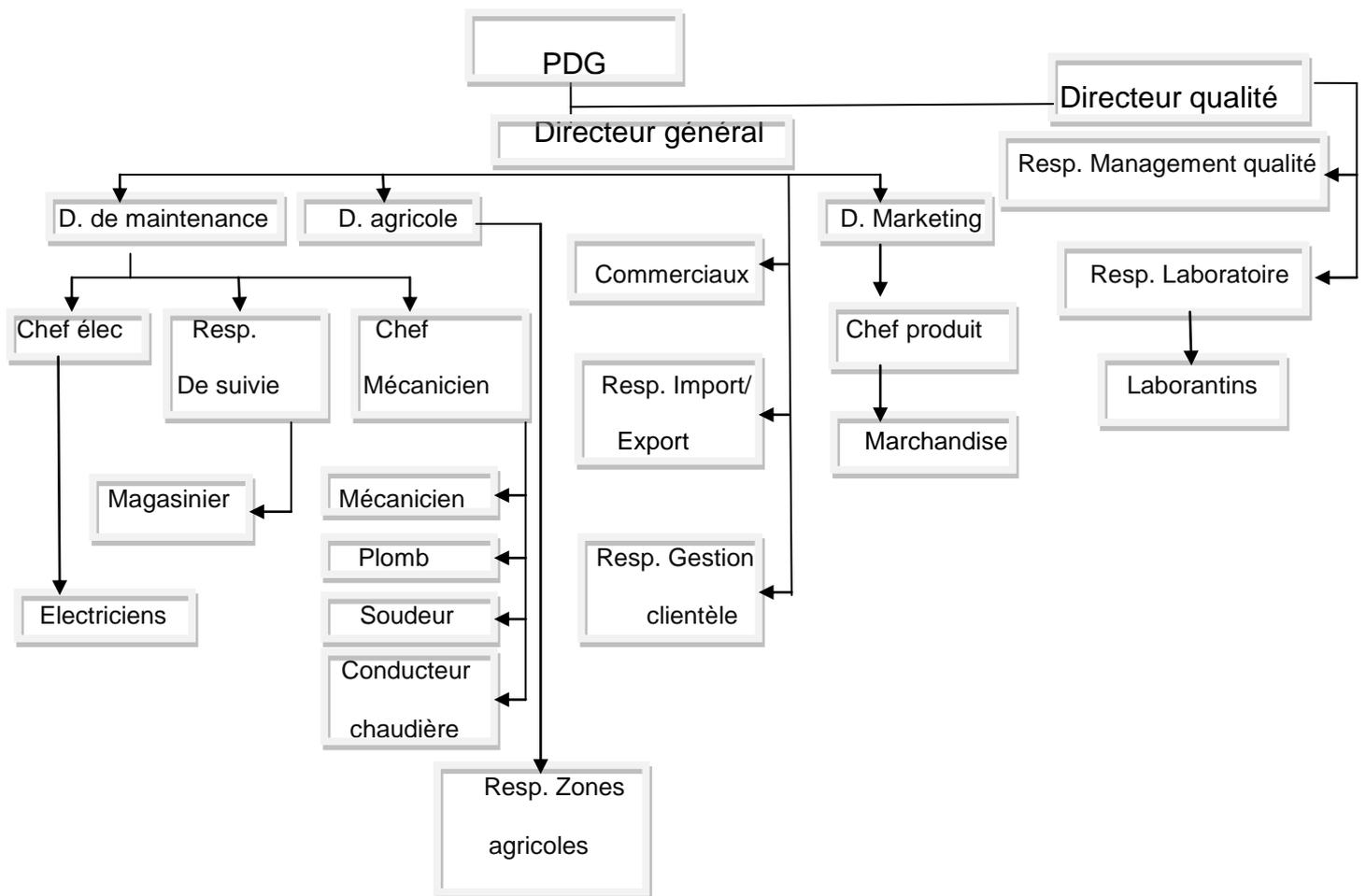


Figure 1 : Organigramme de la société

Chapitre2: Processus de fabrication

***Généralités sur le Confiture : (5)**

Les performances de production actuelle, dont le rendement atteint 100 tonnes par jour en flux continu, font aujourd'hui des confitures AICHA le leader sur le marché Local, tant en volume qu'en qualité, avec une gamme de 15 parfums (fraise, abricot, Prune, figue, ipomée, pêche, pomme, coing, cerise, myrtille, framboise, Groseille, cassis.), qui garantit au consommateur une teneur exceptionnelle en fruits. Outre son attrait gustatif, la confiture permet de rallonger la durée de vie des fruits. Même s'ils sont en morceaux et peu reconnaissables, on pourra les manger de longs mois après leur récolte.

Les confitures se conserveront à température ambiante, sans avoir subi de traitement thermique élevé. L'agent conservateur est le SUCRE ; car il abaisse « l'activité de l'eau ».

La production des confitures passe par différentes étapes. La cuisson sous vide se fait dans des bulbes fermés en inox, dont le rôle est rôle de garder les caractères organoleptiques du fruit surtout la couleur. Au cours de cette étape on utilise l'acide citrique et la pectine. L'acide citrique est un correcteur de pH et un agent conservateur, alors que la pectine sert à gélifier le produit ; la cuisson est arrêtée lorsque la valeur de Brix atteint 60%.

Remarque : *pour la production de la confiture light, L.C.M ajoute du sorbitol (Edulcorant), au lieu du saccharose, et l'acide ascorbique comme additif au lieu de l'acide citrique.*

1-Caractéristique de la matière première :

Le choix de la matière première et les conditions de stockage sont importants pour la qualité du produit fini. Les fruits étant sensibles à l'oxydation, néanmoins l'intégrité du fruit doit être préservée au mieux pour conserver les qualités sanitaires et les

caractéristiques sensorielles. Les fruits les plus couramment utilisés viennent du Maroc.



Image 2 : Fruits de fraise

La production de confiture se fait directement après la réception de la matière première, pour éviter une altération des fruits et pour conférer à la confiture son bel aspect et toute sa saveur.

2-Transport : (5)

Le fruit est transporté en caisses ; pour améliorer les conditions de transport on doit :

- Eviter les pertes des fruits par écrasement.
- Diminuer l'effet de la compression.
- Avoir une bonne aération, des palettes et des camions de transport.
- Réduire l'oxydation, due au contact des fruits avec la lumière, la chaleur et surtout l'air ambiant.
- Réduire les réactions enzymatiques (Exemple : par la réduction de la pression d'oxygène).

***Procédure de fabrication de confiture de fraise :**

Réception :

L'usine Aicha reçoit des camions qui sont chargés de fraises ainsi que les ingrédients qui sont nécessaires pour la fabrication de confiture : le sucre, l'acide citrique, la pectine. Ainsi que les éléments nécessaires pour l'emballage : les bocaux, les boites, les étiquettes, les palettes.

Avant le déchargement des camions de la matière première, les fruits sont contrôlés visuellement et par des analyses dans le laboratoire, c'est pour ça que les

techniciens de laboratoire effectuent un échantillonnage aléatoire pour chaque camion, pour déterminer la valeur commerciale du produit et par la suite refuser ou accepter cette matière première.

Epluchage :

C'est une étape qui se fait manuellement par les ouvriers pour enlever le pédoncule de fraise avec des couteaux, les feuilles, et tout corps étranger qui vient avec la matière première.

Première lavage et triage :

Les fraises devraient être lavées par barbotage dans un bassin d'eau chlorée, pour éliminer la poussière, les sables, les cailloux, les petites feuilles qui restent collées aux fruits.

Remarque : *Le taux de chlore maximum toléré dans l'eau de lavage est 4ppm.*

Ensuite les fraises sont disposées sur un tapis roulant et les ouvrières doivent se placer devant ce tapis pour effectuer un triage manuel qui consiste à éliminer tout corps étranger, ainsi que les fruits moisis, écrasés, tournantes (pas mûrs)...



Image 3 : tapis roulant

Deuxième lavage et rinçage des fruits :

Le deuxième lavage consiste à élever les fraises par un élévateur qui va faire passer les fruits en surnageant dans le bassin en les faisant passer sous un jet d'eau.

Le rinçage sert à mouvoir les fruits par action d'eau vers une table vibrante et inclinée ce qui permet un lavage efficace avant l'opération de blanchiment.

Le rinçage se fait par des douches d'eau chlorée : le taux de chlore dans l'eau de rinçage varie entre 0,1 à 1 ppm. Le rôle de cette étape c'est d'éliminer tous les déchets qui restent collés après le premier lavage, ainsi que les microorganismes de surface.

Blanchiment :

Le blanchiment sert à tremper les fruits dans de l'eau bouillante ou à les immerger dans de la vapeur.

Cette opération s'effectue par une blancheur (un échangeur à double paroi) dont la température varie entre 75°C et 84°C.

Le but de cette étape c'est :

-De libérer la pectine que renferme le fruit afin d'avoir une meilleure consistance de confiture.

-D'inactiver les enzymes d'altérations organoleptiques responsables des modifications de la couleur des fruits.

-Evaporer une certaine quantité d'eau, et dégager le CO₂ des cellules végétales qui peuvent provoquer des problèmes après le conditionnement tel que le gonflement des boîtes.

Pré-cuisson :

La pré-cuisson consiste à transporter les fraises vers des boules d'innox à double paroi ; au cours de cette étape on ajoute

- du sucre qui joue le rôle d'un agent conservateur et qui va diminuer l'activité de l'eau,*
- et l'acide citrique qui est un correcteur de pH et agent conservateur et il permet aussi de garder une belle couleur aux fruits.*

Cuisson sous vide :

Est une étape importante dans la fabrication de confiture ; elle sert à cuire le produit dans des bulbes de cuisson, (Evaporateurs) à une température inférieure à 60°C sous vide et une pression de 2 bar. La vapeur utilisée dans cette étape est produite par les chaudières.

La cuisson sous vide a pour objectif de garder les qualités organoleptiques, réduire le temps de cuisson, détruire les bactéries aérobies avec le vide créé qui doit être stable durant l'opération.

L'addition de la pectine pendant cette opération sert à gélatiser la confiture pour donner une bonne texture, et consistance de la confiture.

Lorsque la valeur du degré Brix atteint 60% la cuisson est arrêtée. Ensuite le produit est ramené à une température de 80°C qui est la température nécessaire pour le remplissage.

Conditionnement :

Est composée de deux étapes :

****Le remplissage** : Qui sert à remplir le produit avec de des quantités définies selon le format des bocaux ou des boîtes ; cette étape s'effectue par une remplisseuse à pistons.*



Image 4: Remplisseuse des boîtes

****Capsulage ou sertissage** : Le sertissage s'effectue dans le cas des boîtes, par une sertisseuse.*

On met des capsules aux bocaux grâce à une capsuleuse.

C'est une étape plus ou moins délicate car il faut créer au moment de la fermeture un vide au niveau des bocaux remplis afin d'éliminer l'air, (l'oxygène) pour avoir un milieu stable et d'assurer une bonne conservation pour une consommation saine.

Au moment de capsulage, les bocaux pleins de confiture reçoivent un jet de vapeur, ce qui permet de chasser l'oxygène présent dans le petit volume non rempli.

Pasteurisation :

C'est une étape importante qui sert à stériliser le produit pour éviter toute sorte de développement bactérien ou d'autres microorganismes qui peuvent impacter la qualité sanitaire et la qualité marchande du produit fini.

La pasteurisation s'effectue à une température de 90°C, le temps de séjour dépend du format de l'emballage et ne dépasse pas généralement 20min.

Refroidissement :

Le principe c'est de réduire la température du produit à 30°C, c'est pour ça que les bocaux vont être refroidis à l'aide des douches d'eau froide à une température de 18°C à 25°C.

Cette étape permet à la fois d'éliminer les microorganismes qui ont résisté à la température de pasteurisation, et d'empêcher le brunissement du produit.

Mise en palette :

Les boîtes et les bocaux sont rangés dans des palettes en carton, pour être transportés vers l'étiquetage.

Etiquetage et le marquage :

Les étiquettes sont collées sur les bocaux par une étiqueteuse, puis le marquage se fait à l'aide d'une imprimante qui sert à noter la date de production et d'expiration sur les couvercles.

Barquettage et fardelage :

Après l'étiquetage les bocaux seront entourés par une ceinture de sécurité au niveau du couvercle et rangés dans des barquettes qui sont destinés au fardelage ; cette dernière sert à emballer les barquettes par du plastique blanc pour les protéger contre la poussière.

Stockage du produit fini :

Avant la livraison du produit fini vers les marchés locaux ou bien les marchés internationaux, les bouteilles de confiture sont stockées dans le magasin de conserveries jusqu'à la réalisation du test de stabilité pour s'assurer ainsi la bonne qualité des produits livrés.



Image 5: stockage du produit fini

Chapitre3 : Démarche HACCP pour la production de confiture

1-Définition du HACCP : (5)

Le HACCP (Hazard Analysis critical Controls Point), ou l'analyse des risques, Points critiques pour leur maîtrise, est une approche systématique d'identification, de localisation, et d'évaluation des dangers potentiels de détérioration de la salubrité des denrées. Il repose sur des bases scientifiques et cohérentes en permettant d'évaluer les dangers et de mettre en place des systèmes de maîtrises axés d'avantage sur la prévention que sur l'analyse du produit fini. Il s'applique tout au long de la chaîne alimentaire, depuis la production primaire jusqu'au consommateur. Son idée-force étant la prévention par l'identification des dangers et la maîtrise des produits primaires.

2-Intérêt du système HACCP :

Le système HACCP en tant qu'outil de gestion de la sécurité sanitaire des aliments présente de nombreux avantages. En effet :

- * Il permet d'élever le niveau de qualité des produits fabriqués puisque le système d'autocontrôle permanent permet d'éviter beaucoup des non-conformités que l'on aurait détectée à la fin du procédé dans le cadre du contrôle final.*
- * Il améliore les relations de l'entreprise avec ses clients. En ayant la preuve que son fournisseur maîtrise la qualité de ses produits, le client aura d'avantage conscience et sera plus fidèle.*
- * Il améliore les relations de l'entreprise avec les services officiels d'inspection. Elle aide à s'acquitter plus aisément de leur tâche.*

* Il permet une plus grande participation des employés à la compréhension et à la sécurité sanitaire des aliments, leur donnant en plus une source de motivation supplémentaire pour leur travail. Et il peut aisément être intégré dans les systèmes de la qualité des entreprises agroalimentaires.

3-Principes du système HACCP :

Les principes du système HACCP sont représentés dans le schéma ci-dessous :

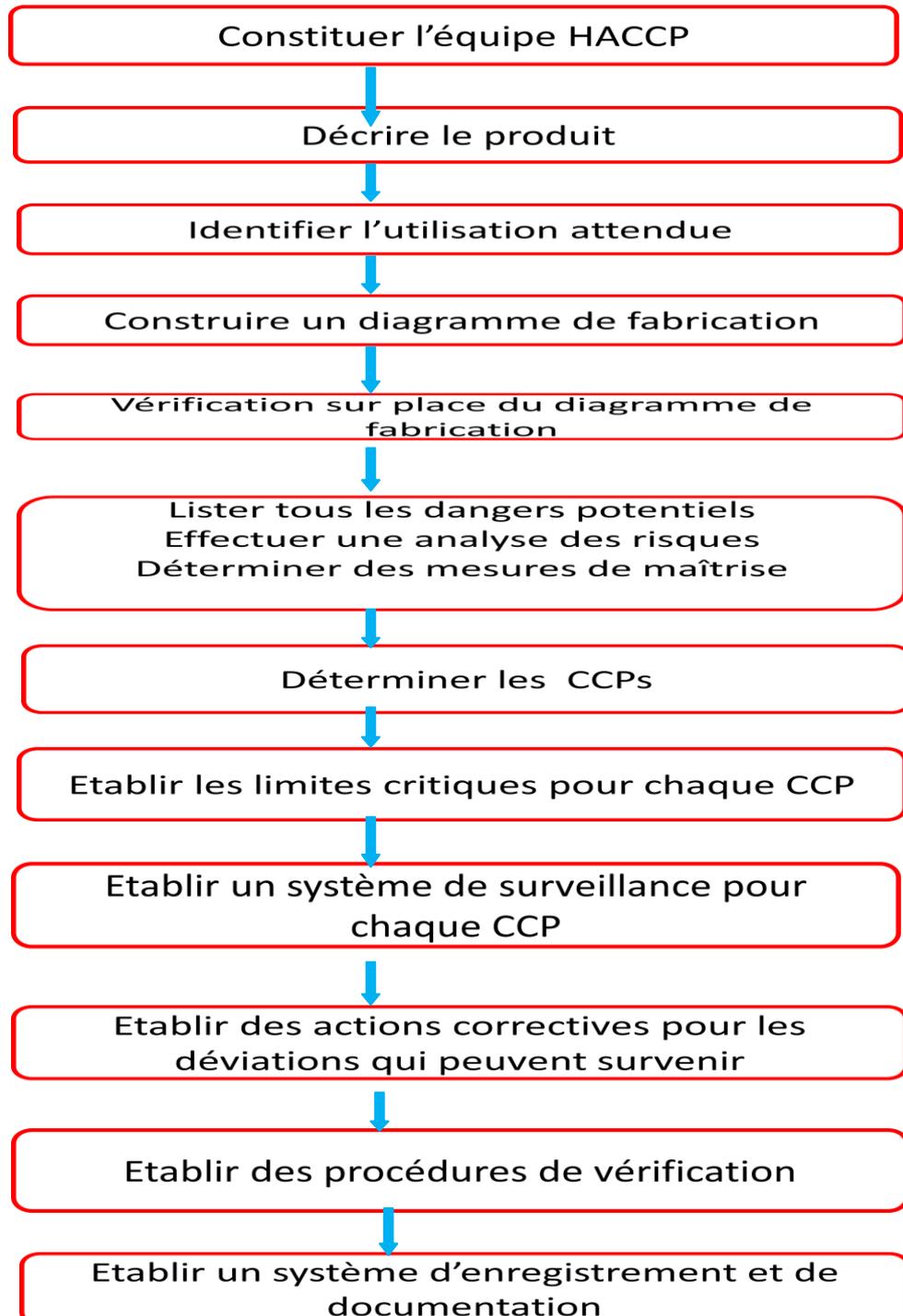


Figure 2: Application de la démarche HACCP.

3.1) Constitution de l'équipe HACCP :

Pour constituer l'équipe HACCP l'entreprise doit choisir des personnes qui maîtrisent les procédures de fabrication, les techniques et les principes d'HACCP.

L'équipe HACCP de la société LCM est formée de plusieurs membres:

*Responsable de l'unité végétale, qui sera le coordinateur de l'équipe HACCP.

*Responsable de laboratoire.

*Contrôleur de qualité qui va assurer la qualité de confiture.

* La logistique: tout ce qui concerne les logiciels et les matériels.

*Un membre pour la maintenance de la production.

*Stagiaire.

3.2) Composition du produit :

Le tableau suivant présente la composition des principaux composés utilisés dans la fabrication de confiture de fraise :

Tableau 1 : Composition du produit

<i>Matière première</i>	<i>Fraises.</i>
<i>Ingrédients secs</i>	<i>Sucre, pectine et acide citrique.</i>
<i>Matériaux d'emballage</i>	<i>Boîtes métalliques, bocaux, capsules, couvercles, étiquettes.</i>
<i>Bactéricides</i>	<i>Chlore : permet d'opérer dans des conditions propres et stériles.</i>
<i>Eau</i>	<i>C'est la base de toute production.</i>

3.3) Caractéristiques de la confiture de fraise :



Image 6 : Confiture de fraise Aïcha

Caractéristiques importantes des produits : (4)

Le pH du produit fini ne doit pas dépasser 3,8.

Le degré Brix du produit fini doit être compris entre 59 et 61%

Les ingrédients principaux de la confiture de fraise : fraises, sucre, acidifiant : acide citrique, pectine de fruits

Informations nutritionnelles : -Energie 1064 kj / 255 Kcal

pour la confiture de fraise -Matières grasses : 0 g

-Acides gras saturés : 0 g

-Glucides : 63 g

-Sucres : 62 g

-Fibres : 1 g

-Protéines : 0 g

-Sel : 0 mg

Emballage :

Les différents formats des bocaux utilisés sont de: 21 cl

37 cl

72 cl

Pour les boîtes :

4/4

Méthode de conservation :

Le produit fini se conserve à température ambiante (ne nécessite pas de réfrigération car il contient un agent conservateur qui est le sucre qui abaisse l'activité de l'eau du produit), dans un local non humide et à l'abri du soleil. A conserver au frais après l'usage ; après l'ouverture du flacon de confiture il faut la conserver au réfrigérateur dans son pot d'origine bien refermé

3.4) Diagramme de fabrication de confiture de fraise :

Le schéma suivant regroupe tous les étapes du processus de fabrication de la confiture de fraise.

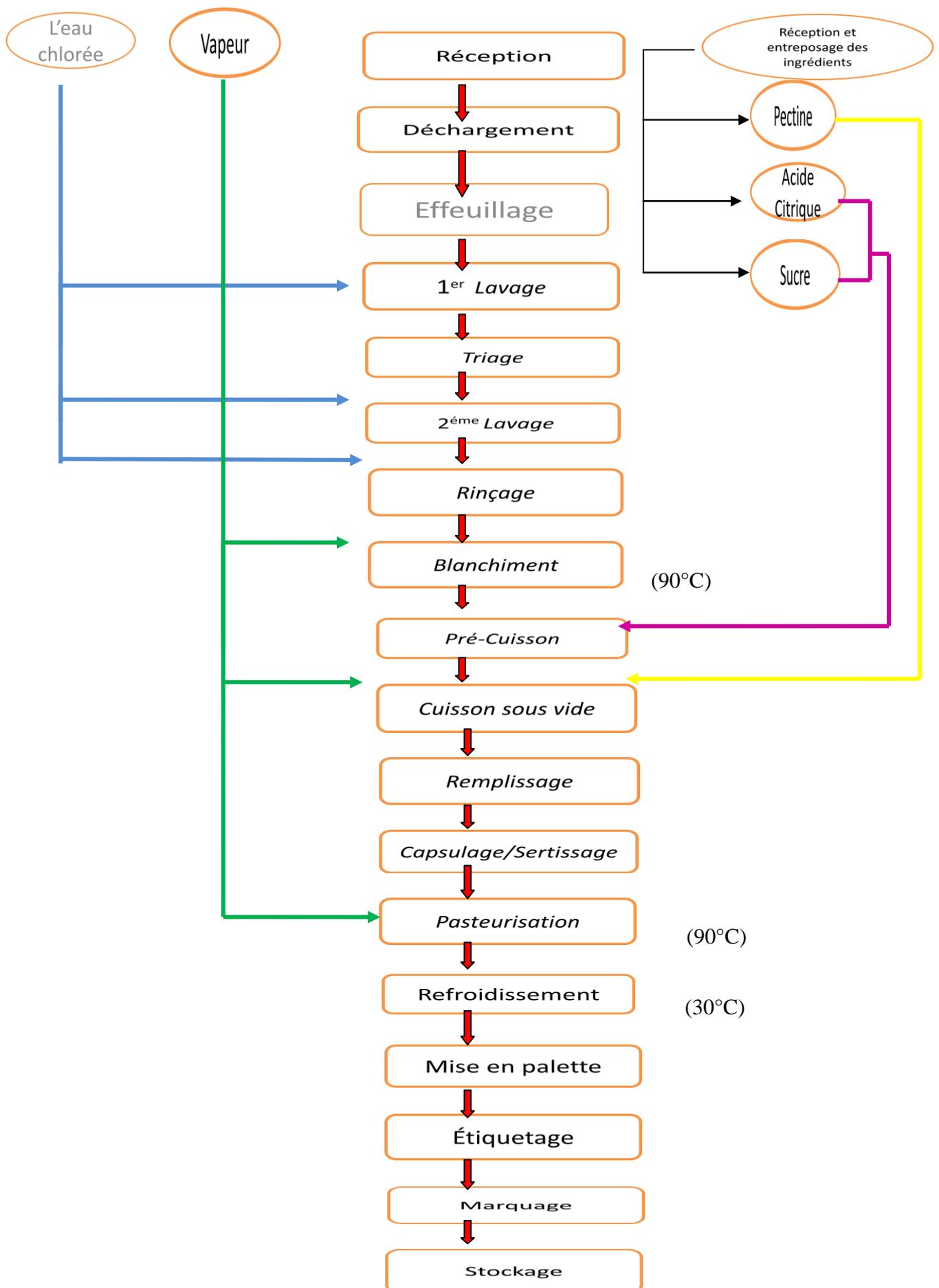


Figure 3 : Diagramme de fabrication de confiture de fraise

3.5) Analyse des dangers :

La notion de danger pour la salubrité des aliments renvoie à tout agent ayant le potentiel de causer des effets indésirables sur la santé des consommateurs. Il y a danger pour la salubrité des aliments lorsqu'un aliment est exposé à des agents dangereux qui entraînent sa contamination. Les dangers pour la salubrité des aliments peuvent être biologiques, chimiques ou physiques.

Dangers chimiques :

Réception de la matière première :

*Il y a le risque d'avoir des fruits qui sont contaminés par des agents de nettoyage et désinfection.

*Fruits contaminés par produits pharmaceutiques : pesticides, médicaments vétérinaires ou autres agents utilisés dans la production primaire.

*Contamination de la source d'approvisionnement par des produits chimiques ou des métaux lourds.

Réception des ingrédients secs :

*Certains ingrédients peuvent être contaminés par des résidus des produits chimiques industriels.

Réception des bactéricides : Le chlore qui est ajouté au l'eau de lavage des fruits peut être de catégorie non alimentaire ou de concentration élevée par rapport aux normes.

Dangers biologiques :

Au cours de la production de confiture de fraises il y a plusieurs risques biologiques qui peuvent apparaître au cours des différentes étapes de fabrication :

a) Réception : (figure3)

Fraises : Contaminées par des germes provenant de la matière fécale, (les coliformes, Escherichia Coli...), des germes cutanés (Staphylococcus aureus) provenant d'une mauvaise manutention chez le producteur.

En outre, des fruits contaminés par les résidus d'insectes, d'animaux ou d'environnement.

Matériaux d'emballage : -présence des fuites au niveau des boîtes/couvercles qui peuvent provoquer une recontamination.

-Critères de sélection structurelle non valide (hauteur, épaisseur, profondeur cuvette...).

b) Triage : (figure3)

**Contamination par des germes cutanés (Staphylococcus aureus) qui peut provenir du personnel à cause d'un triage avec des mains nues sans gants.*

**Contamination par des germes de la matière fécale.*

**Développement bactérien dû à un lavage insuffisant.*

c) Remplissage : (figure3)

**Contamination du produit par des résidus d'insectes, d'animaux ou d'environnement.*

d) Sertissage : (figure3)

Recontamination par des microorganismes d'environnement, due à la présence des fuites au niveau des boîtes.

e) Pasteurisation : (figure3)

**Survie possible du développement bactérien à cause d'un traitement thermique inapproprié.*

f) Refroidissement : (figure3)

**Détérioration par des microorganismes thermophiles due à un refroidissement insuffisant.*

 **Dangers physiques :**

Réception:

Matière première: peut contenir des corps étrangers dangereux.

Matériaux d'emballage: peuvent contenir des débris métalliques, corps étrangers dangereux.

Triage: des cheveux, objets personnels, ainsi que des corps étrangers dangereux peuvent se retrouver dans la confiture.

Remplissage: Il peut y avoir débris des métaux provenant du matériel.

Sertissage: Fragments métalliques provenant de la sertisseuse.

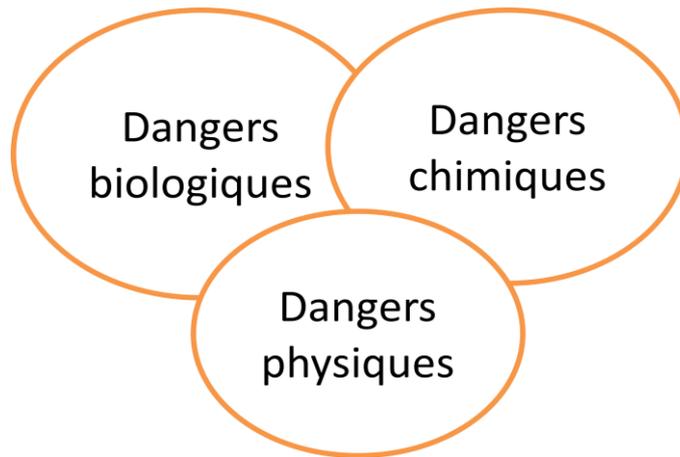
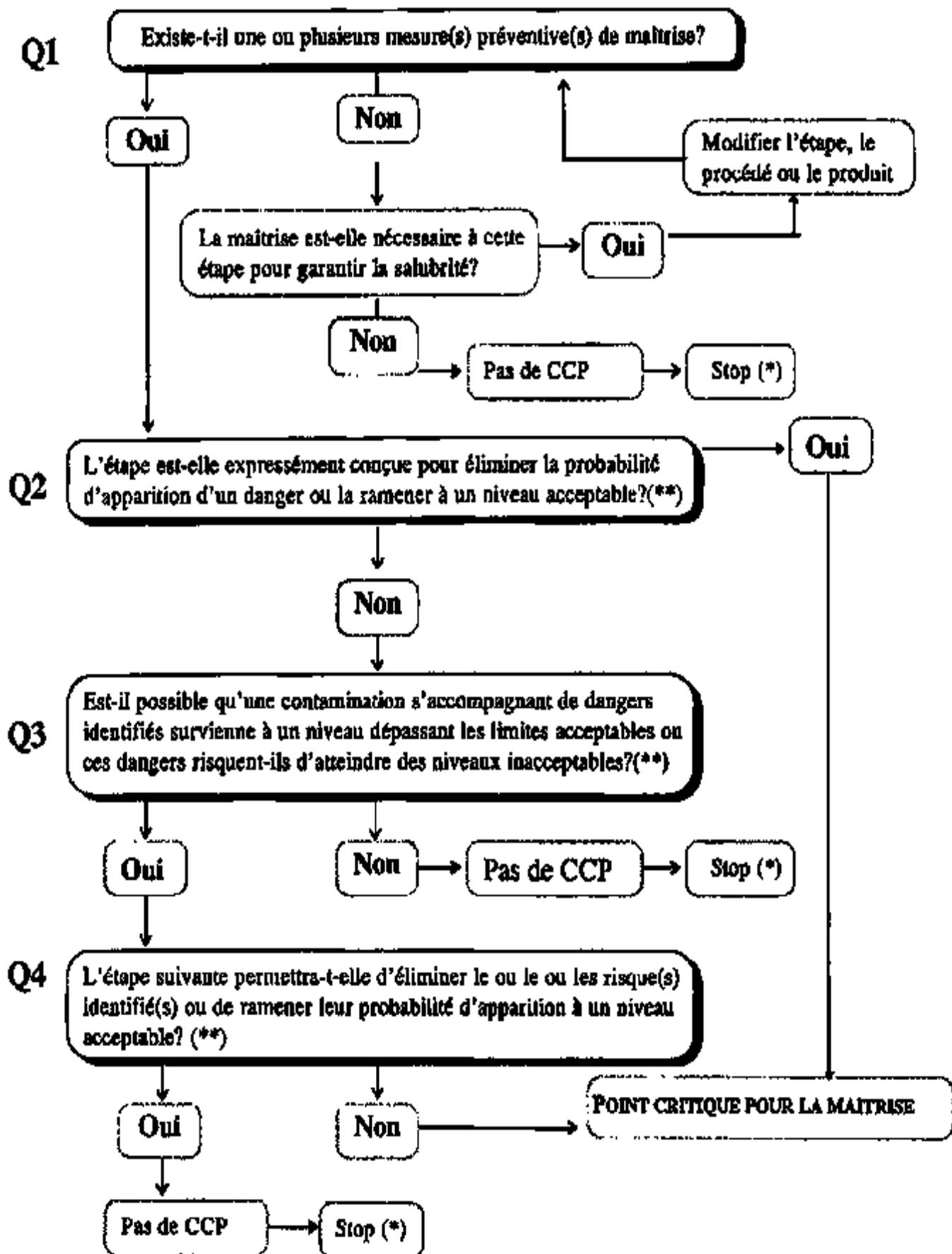


Figure 4 : différents dangers qui peuvent affecter la confiture de fraise.

3.6) Détermination des points critiques (CCP) :

La détermination des points de contrôle critiques CCP définis 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 le réduire à un niveau acceptable** » peut être facilitée par

l'application d'un « **Arbre de décision** » du codex alimentaires, qui représente un raisonnement fondé sur la logique, et qui va nous aider à déterminer les mesures de maîtrise qui peuvent être appliquées afin d'éliminer les dangers dans chaque étape de fabrication du produit.



(*) Passer au prochain danger identifié dans le processus décrit.

(**) Il est nécessaire de définir les niveaux acceptables et inacceptables en tenant compte des objectifs généraux lors de la détermination des CCP dans le plan HACCP.

Figure 5 : Arbre de décision

La première étape a été la constitution de l'équipe HACCP qui est composé d'un responsable agricole, responsable laboratoire, contrôleur de qualité, logistique, aide laboratoire, et moi-même comme stagiaire.

Mon travail a commencé par l'établissement d'une fiche dans laquelle j'ai identifié les différents CCP qui sont présents au cours de la fabrication de confiture de fraise sous forme d'un tableau comme ci-dessous

Tableau 2 : Identification des points critiques

<i>Catégorie du danger</i>	<i>Question 1</i>	<i>Question 2</i>	<i>Question 3</i>	<i>Question 4</i>	<i>CCP</i>
Réception d'une matière première contaminée par des produits chimiques	<i>Oui : Contrôle du cahier de charge comme mesure préventive</i>	<i>Oui</i>			<i>CCP_{Chimique1}</i>
Réception des ingrédients secs contaminés par des résidus des produits chimiques industriels.	<i>Oui : Contrôle des spécifications contractuelles comme mesure préventive.</i>	<i>Oui</i>			<i>CCP_{Chimique2}</i>
Lavage : Risque d'avoir une concentration élevée de chlore	<i>Oui : Contrôle de chloration comme mesure préventive</i>	<i>Oui</i>			<i>CCP_{Chimique3}</i>
Triage : risque d'avoir des corps étrangers, des débris métalliques...	<i>Oui : Le contrôle de procédure</i>	<i>Oui : L'étape de triage à pour objectif d'éliminer tous les corps étrangers qui peuvent impacter la qualité du produit.</i>			<i>CCP_{physique 1}</i>

Sertissage : <i>Fuite au niveau des boites qui peuvent provoquer une recontamination du produit</i>	Oui : <i>Contrôle du sertissage</i>	Oui : <i>.</i>			<i>CCP_{Biologique}1</i>
Sertissage : <i>Présence des débris métallique provenant de l'appareil de sertissage</i>	Oui : <i>Maintenance préventive (Contrôle de sertisseuse)</i>	Oui			<i>CCP_{Physique} 2</i>
Remplissage : <i>Contamination par des microorganismes d'environnement ou par des insectes.</i>	Oui : <i>Isolement du produit Comme mesure préventive</i>	Oui			<i>CCP_{Biologique} 2</i>
Pasteurisation : <i>Présence des microorganismes qui peuvent impacter la qualité du produit.</i>	Oui : <i>Contrôle du paramètre de pasteurisation Température/ Temps</i>	Oui			<i>CCP_{Biologique} 3</i>
Refroidissement : <i>Développement des microorganismes dus à la chute brutale de température.</i>	Oui : <i>Contrôle du paramètre de refroidissement Température/ Temps</i>	Oui			<i>CCP_{Biologique} 4</i>

3.7) Maîtrise des limites critiques :

Les étapes que nous avons suivies pour assurer une surveillance pour une meilleure maîtrise du procédé de la confiture de fraise, selon les principes du système HACCP sont représentées par le schéma ci- dessous :

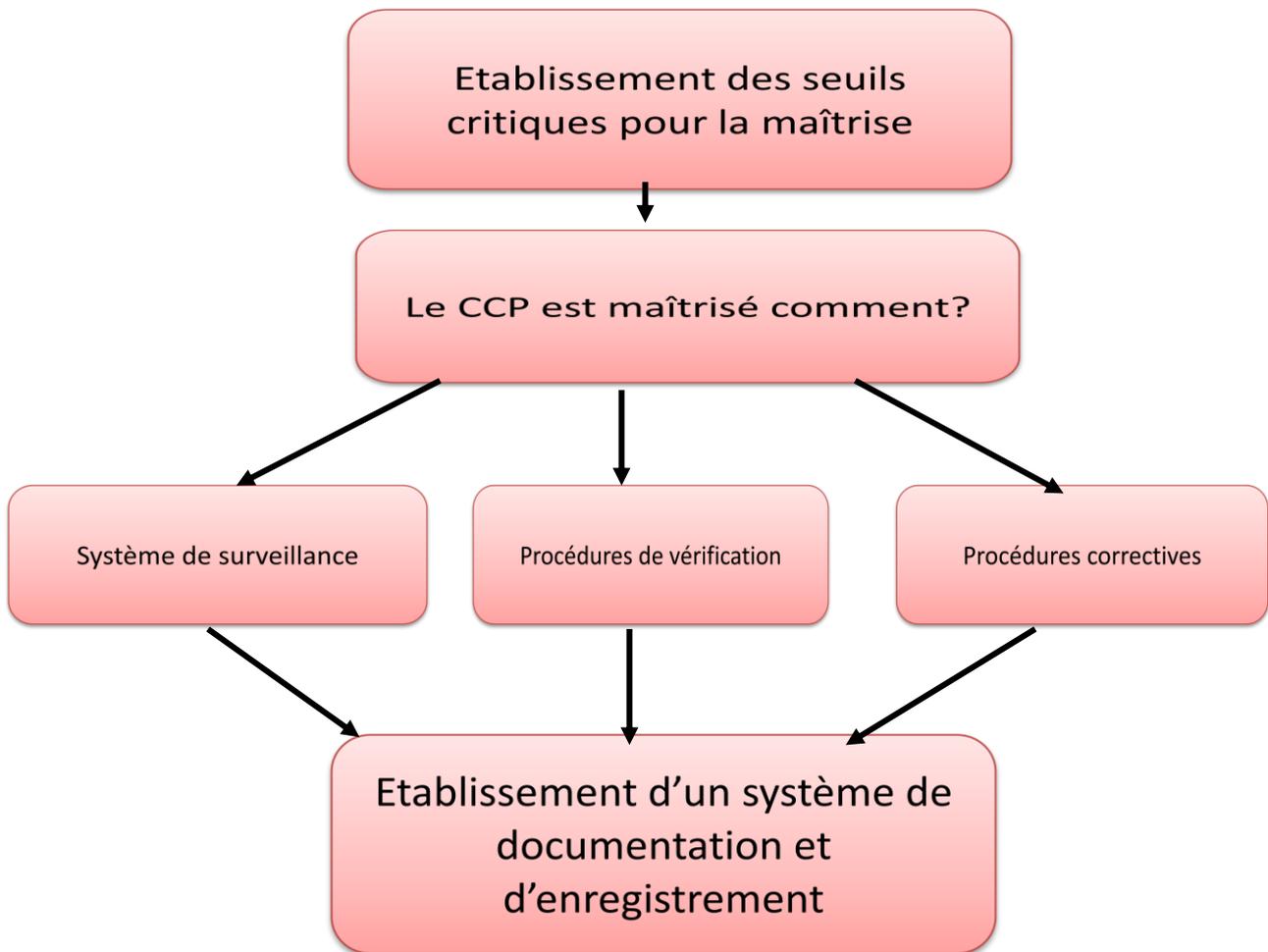


Figure 6 : maitrise des limites critiques

Après l'établissement des CCP, nous avons conformément à la séquence d'application du système HACCP, procédé dans un premier temps à l'établissement des seuils critiques pour chaque CCP, des limites qui nous permettront de décider de l'acceptabilité ou non du produit, puis on a effectué les différentes procédures à élaborer pour la maîtrise efficace des CCP identifiés au niveau de l'activité de production de la confiture de fraise.

Pour maîtriser le contrôle des points critiques on doit appliquer des procédures au cours de la chaîne de fabrication, qui sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3: Maîtrise des limites critiques.

<i>Numéro des CCP</i>	<i>Seuil critique</i>	<i>Système de surveillance</i>	<i>Procédures correctives</i>	<i>Procédures de vérification</i>	<i>Dossier HACCP</i>
<i>CCP_{Chimique}1</i>	<i>Absence totale des pesticides dans la matière première</i>	<i>Surveillance du cahier de charge</i>	<i>Rejet de chaque fournisseur qui ne respecte pas les spécifications contractuelles</i>	<i>Vérification du contrat</i>	<i>Cahier de charge</i>
<i>CCP_{Chimique}2</i>	<i>Absence totale des produits chimiques industriels dans les ingrédients secs</i>	<i>Surveillance du cahier de charge du fournisseur</i>	<i>Rejet de chaque fournisseur qui ne respecte pas les spécifications contractuelles</i>	<i>Vérification du contrat</i>	<i>Cahier de charge</i>
<i>CCP_{Chimique}3</i>	<i>Le taux de chlore ne doit pas dépasser les limites autorisées</i>	<i>Surveillance du taux de chlore dans l'eau de lavage</i>	<i>Vérification du taux de chlore</i>	<i>Les techniciens de laboratoire effectuent un contrôle de chloration</i>	<i>Dossier du contrôle de chloration de l'eau</i>
<i>CCP_{Physique}1</i>	<i>Absence totale de tout corps étrangers (Débris métalliques, Feuilles...)</i>	<i>Surveillance des corps étrangers</i>	<i>Retriage</i>	<i>Pendant le blanchiment les techniciens de laboratoire vérifient s'il y a un passage des corps étrangers</i>	<i>Dossier du blanchiment</i>
<i>CCP_{Biologique}1</i>	<i>Absence totale des fuites dans les boîtes d'emballage</i>	<i>Surveillance des fuites d'emballage</i>	<i>Maintenance préventive des matériels d'emballage</i>	<i>-Les techniciens de laboratoire vérifient la sécurité des bocaux à l'aide de la règle de sécurité. -le contrôle de sertissage pour vérifier les critères de sélection</i>	<i>Dossier du contrôle au cours de la production de confiture. -Dossier de sertissage</i>
<i>CCP_{Physique}2</i>	<i>Absence totale des débris dans le produit</i>	<i>Surveillance des débris d'emballage</i>	<i>Réparer la machine d'emballage</i>	<i>Les techniciens de laboratoire vérifient la présence des débris dans le</i>	<i>Dossier du contrôle au cours de la production</i>

	<i>fini.</i>			<i>produit fini.</i>	<i>de confiture.</i>
<i>CCP_{Biologique}2</i>	<i>Absence totale des micro-organismes dans le produit fini.</i>	<i>Surveillance de la remplisseuse.</i>	<i>Isolement du produit.</i>	<i>Les techniciens de laboratoire vérifient s'il y a un développement bactérien par un contrôle microbiologique.</i>	<i>Dossier du contrôle microbiologique.</i>
<i>CCP_{Biologique}3</i>	<i>Absence total des micro-organismes</i>	<i>Surveillance des paramètres de pasteurisation :</i> <i>Température/</i> <i>Temps</i>	<i>Le réglage du paramètre de pasteurisation</i>	<i>Les techniciens de laboratoire vérifient s'il y a un développement bactérien par le contrôle microbiologique.</i>	<i>Dossier du contrôle Microbiologique</i>
<i>CCP_{Biologique}4</i>	<i>Absence totale des micro-organismes.</i>	<i>Surveillance de température de refroidissement</i>	<i>Le réglage de température de refroidissement</i>	<i>Les techniciens de laboratoire effectuent un test de stabilité pour vérifier si y a pas un gonflement des boites, aussi il y a le contrôle microbiologique pour vérifier l'absence des micro-organismes dans le produit fini.</i>	<i>Dossier du contrôle microbiologique.</i>

Chapitre 4 : Contrôles effectués au cours de la production de confiture

*La réception :

Les contrôles effectués au laboratoire sont les suivants :

-Le pourcentage des fruits moisis, tournantes, écrasés, petits, petits réfractés, et mûrs ; Ces calculs donnent une idée sur la fraîcheur des fruits.

-Calcul du calibre pour la matière première : Le nombre de fruits par Kg, se fait par la méthode suivante :

$\% \text{ des fruits petits} \times 10 = \text{le poids des fruits petits Kg.}$

Puis on ajoute des fruits mûrs jusqu'à 1Kg.

Et finalement on détermine le nombre des fruits dans 1Kg.

-Mesure du degré BRIX par un réfractomètre.

-Mesure du pH (entre 3 et 3,6 pour les fraises).

Les contrôles effectués sont notés dans un tableau comme ci-dessous :

Tableau 4: Contrôles dès la réception des fraises

Date	Heure	N° d'ordre	Fournisseur	Zone	Tonnage	% Tournante	% écrasé	% moisis	% mûrs	% matière étrangers	Calibre	pH	BRIX

Pour les contrôles de la réception des sucres : Les techniciens de laboratoire amènent un échantillon pour subir les contrôles suivants :

La coloration : Le principe c'est de diluer le sucre dans un volume d'eau distillé pour mesurer l'absorbance à 420nm, et filtrée sur membrane filtrante.

La mesure de l'absorbance se fait par spectrophotomètre

Aussi, on mesure le degré Brix de la solution filtrée par réfractomètre.

*Lavage et rinçage :

Pendant le lavage, les techniciens de laboratoire contrôlent le taux de chlore dans l'eau de lavage :

Le contrôle s'effectue par un appareil qui dose le chlore résiduel. Cet appareil utilise deux tubes d'essai : un pour le témoin (l'eau de lavages), et l'autre pour l'eau de lavage plus l'indicateur coloré.



Image 7 : Appareil de la chlorine

Les résultats de ces contrôles sont notés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 : Contrôle de chloration de l'eau

Date	Heure	-L'eau de rinçage		-L'eau de lavage		Observation	Opérateur
		Taux de cl 0,1 à 1 ppm		Taux de cl max 4 ppm			
		Lieu de prélèvement	Chlore	Lieu de prélèvement	Chlore		

***Blanchiment :**

Les contrôles effectués sont les suivants :

- Pendant le passage des fruits sur le tapis les techniciens contrôlent visuellement s'il y a ou non des corps étrangers (feuilles ou autres).
- Contrôle de la température.
- Contrôle de la présence de sable dans les fruits : on prend un échantillon de fruit aléatoirement et on le met dans une bouteille remplie d'eau et on contrôle visuellement s'il y a présence de sable en suspension.

Les résultats sont notés dans le tableau suivant:

Tableau 6 : Contrôle de blanchiment

Date	Heure	Corps étrangers		Température	Sables
		Feuilles	Autres		

***Sertissage : (4)**

Au début de sertissage les techniciens de laboratoire amènent des échantillons d'emballage pour effectuer les contrôles qui sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 7: Contrôle de sertissage

Date	Heure	Sertisseuse	Aspect externe	Hauteur de serti	Épaisseur de serti	Profondeur cuvette	Crochet de corps	Crochet de fond	Croisure	Ondulations

Le calcul de la croisure (**C'est la distance à l'intérieur du serti délimitable par la superposition des 2 crochets : Crochet de corps et crochet de fond**) se fait par la relation suivante : $CC+CF+0,2-HS > 0,90$

Ces contrôles sont réalisés à l'aide d'un **pied à coulisse** comme ci-dessous :



Image 8 : Pieds à coulisse

***Contrôle avant la livraison de confiture :**

Contrôles microbiologiques : Le technicien de laboratoire effectue des analyses microbiologiques par ensemencement d'une solution du produit fini dans des milieux de culture pour le dénombrement des :

-FMAT.

-Levures.

-Moisissures.

-Coli. Totaux.

-Bactéries lactiques.

La préparation du contrôle microbiologique se fait selon le protocole suivant :

90ml d'eau physiologie + 10g de confiture, puis prélèvement de 1ml de la solution préparé qui seraensemencé dans les milieux de culture suivant :

PCA : Spécifique pour les bactéries.

GS : Spécifique pour les levures et les moisissures.

L'incubation des bactéries se fait pendant 24h, alors que l'incubation des levures et des moisissures se fait durant 5 jours, à la même température de 37°C.

Test de stabilité : Le technicien de laboratoire prend 2 échantillons du produit fini, et doit noter la date de production du produit sur le couvercle de la bouteille

Une bouteille doit être conservée à une température ambiante : c'est le témoin.

L'autre bouteille doit être conservée dans l'étuve à une température de 37°C.

La détermination de pH s'effectue après une semaine de stockage avec une électrode de pH.



Image 9 : Electrode de pH

Remarque : La différence entre le pH du témoin et le pH de l'échantillon à 37°C doit être inférieure à 0,5.

Les résultats de ces contrôles sont notés dans un dossier comme ci-dessous :

Tableau 8 : Contrôle microbiologique et le test de stabilité

<i>Date</i>	<i>Produit</i>	<i>Micro-organismes</i>	<i>Nombre de colonies de 1^{er} dilution</i>	<i>Nombre de dilutions de 2^{ème} dilution</i>	<i>Nombre de germes/g ou ml</i>	<i>Format</i>	<i>Code</i>	<i>pH témoin</i>	<i>pH à 35°C</i>	<i>Différence pH<0,5</i>

Conclusion

Lors de chaque étape de la chaîne de fabrication de la confiture de fraise, le personnel du laboratoire d'assurance qualité doit procéder à des tests et des contrôles, pour assurer la qualité du produit. En outre, les fiches de la démarche HACCP que j'ai mis au point seront utilisées au sein de l'usine Aïcha pour amener une meilleure qualité du produit fini.

Le service de production est certainement le service qui doit gérer, consulter, et modifier le plus grand nombre de techniques très diverses.

Ce stage que je viens d'effectuer à la société « conserve de Meknès » était une occasion opportune qui m'a permis de parfaire le côté théorique de ma formation universitaire, d'établir des relations avec le milieu industriel et de mieux comprendre les mécanismes de travail en industrie agro-alimentaire. Et aussi une occasion de réorganiser et d'améliorer mes méthodes de travail et la manière de se comporter devant les problèmes confrontés au domaine professionnel sous tous ses aspects.

J'espère finalement que j'ai pris de cette expérience ce qu'il fallait prendre, et que j'ai assuré le développement de mon esprit d'analyse et de créativité.

Références bibliographiques

www.aicha.com (1)

www.lematin.com (2)

www.Lavieeco.com (3)

Fiches des normes de qualité de LCM (4)

www.google.com (5)