

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A. MIRA - Béjaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Alimentaires
Spécialité : Qualité des Produits et Sécurité Alimentaire



Réf :.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

**Application du système HACCP sur la
production de la confiture d'abricots
(entreprise CEVITAL)**

Présenté par :

NAOUI Tassadit

Soutenu le : **02 juillet 2019**

Devant le jury composé de :

Mr NABET Nacim	MCA	Président
Mr CHIKHOUNE Amirouche	MCA	Encadreur
Mr MOUSSI Kamel	MCB	Examineur
Mme OUATAH Siham		Invitée

Année universitaire : 2018 / 2019

Remerciements

Je commence d'abord par remercier Dieu le Clément, qui m'a procuré la patience pour aller au bout de mon objectif.

Toute ma gratitude et mes remerciements les plus sincères,

A Mr Chikhoun A., mon encadreur, pour sa patience, sa disponibilité et ses judicieux conseils qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Hommages respectueux, aux membres du jury :

Mr Nabet N., d'avoir accepté d'évaluer ce travail, et qui nous a fait l'honneur de présider ce jury,

Mr Moussi K., d'avoir accepté d'examiner mon travail.

Sincères remerciements,

A Mme Ouatah S., responsable qualité au niveau de l'entreprise CEVITAL, d'avoir accepté que mon étude soit réalisée au sein de cette unité, et pour son suivi et sa contribution à la réalisation de ce travail,

A Mr Massioun M., pour tous les efforts fournis, sa bienveillance et ses conseils qui m'ont permis d'élaborer ce travail,

A Sonia et à tout le personnel de CEVITAL pour leur bon accueil pendant la période de mon stage, en particulier l'équipe du laboratoire de physico-chimie et du laboratoire de microbiologie : Faiçal, Amine, Meryem...

Enfin, je tiens à remercier toute personne ayant contribué à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce travail,

En premier lieu à mes très chers parents qui ont toujours été à mes côtés, qui m'ont soutenu et qui ont fait de leur mieux afin que je puisse mener ce travail dans les meilleures conditions, je ne saurais vous remercier assez...

A mes chers frères Amirouche, Rafik, Brahim, Khaled, Bizak et Papou,

A mes chères sœurs, Sabrina et Hayette, Chafia et son mari Lotfi,

A mes belles-sœurs Nawel et Meryem,

A mes petites nièces et petits neveux adorés Narimane, Ritage, Maryana, Amani, Nour, Ibrahim ElKhalil et Nazim,

A mes chères copines Kamilia, Wassila, Lamia, Yasmine, Celia, Melissa, Zora, Kahina et Safia.

Table des matières

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Glossaire

Introduction 1

Partie I : Synthèse bibliographique

Chapitre I : Technologie des confitures

I.1. Définitions 3

I.2. Processus de fabrication industrielle 3

I.2.1. Principaux ingrédients 3

I.2.2. Principales étapes de fabrication 4

I.3. Critères de qualité 5

I.4. Principales altérations de la confiture 6

I.4.1. Altération microbiologique 6

I.4.2. Altération biochimique 6

Chapitre II : La qualité des aliments et le système HACCP

II. Qualité et sécurité d'un aliment 7

II.1. Qualité d'un aliment 7

II.1.1. Définition générales de la qualité 7

II.1.2. La qualité en agro-alimentaire 7

II.1.3. Sécurité des denrées alimentaires (qualité hygiénique) 7

II.1.4. Hygiène alimentaire 7

II.2. Système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA) 7

II.3. Présentation et utilisation du système HACCP 8

II.3.1. Présentation du système HACCP 8

II.3.2. Importance du système HACCP 8

II.3.3. Place HACCP dans la réglementation internationale 9

II.3.4. L' HACCP dans la réglementation Algérienne 9

II.3.5. Types de dangers pour la salubrité des aliments maîtrisés au moyen d'un système HACCP 9

II.3.6. Préalables et facteurs clés de réussite 10

II.3.7.Principes et méthodologie d'application.....	10
II.3.3.a. Les sept principes du système HACCP	10
II.3.3.b. Méthodologie d'application	11

Partie II : Partie pratique

I. Présentation de l'entreprise d'accueil	15
I.1.Situation géographique	15
I.2.Activités	15
I.3.Produits fabriqués par l'unité	15
II. Objectif du travail	15
III. Méthodologie de la mise en place de la démarche HACCP	15

III.1.Phase préparatoire : l'étude HACCP

<i>Etape 1 : Constitution de l'équipe HACCP</i>	<i>16</i>
<i>Etape 2 : Description du produit</i>	<i>17</i>
<i>Etape 3 : Identification de l'utilisation prévue</i>	<i>18</i>
<i>Etape 4 : Elaboration du diagramme de fabrication du produit (confiture d'abricots CEVITAL)</i>	<i>18</i>
<i>Etape 5 : Validation sur site du diagramme des opérations.....</i>	<i>21</i>
<i>Etape1 et 2 : Énumération des dangers, analyse des risques et détermination des CCP.....</i>	<i>23</i>
<i>Etape 3 et 4 : Détermination et fixation des seuils critiques des CCP, mise en place d'un système de surveillance pour chaque CCP et des procédures de vérification</i>	<i>32</i>
<i>Etape 5 : Mise en place des mesures correctives</i>	<i>33</i>
<i>Etape 6 : Constitution des dossiers et tenue des registres.....</i>	<i>33</i>
<i>Etape 7 : Revue du système HACCP</i>	<i>33</i>
Conclusion et perspectives	34

Références bibliographiques

Annexes

Liste des abréviations

Aw	Activity water (activité de l'eau)
BNE	Brunissement Non Enzymatique
BPF	Bonnes Pratiques de Fabrication
BPH	Bonnes Pratiques d'Hygiène
CAC	Commission du Codex Alimentarius
CAT	Confiture d'Abricots Tamisée
CCP	Critical Control Point (Point de contrôle critique)
CE	Comité Européen
CEFAQ	Coordination Environnement Formation Assistance Qualité
CIP	Cleaning In Place (nettoyage en place)
FAO	Food & Agriculture Organisation (Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)
GDS	Gestion des Stocks
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Point (Analyse des dangers-points critiques pour leur maîtrise)
HSE	Hygiène Sécurité Environnement
IPR	Indice de Priorité du Risque
ISO	International Standard Organisation (Organisation Internationale de Normalisation)
JORA	Journal Officiel de la République Algérienne
Kcal	Kilo Calories
MA	Matériel
ME	Méthode
MI	Milieu
MO	Main d'œuvre
MP	Matière Première
NASA	National Aeronautics and Space Administration (Administration Nationale de l'Espace et de l'Aéronautique)
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
OPRP	Programme Pré-Requis Opérationnel
PASA	Programme d'Amélioration de la Sécurité des Aliments
PMP	Plan de Maintenance Préventif
PPO	Polyphénol-Oxydase
PRP	Programme Pré-Requis
Q	Question
SDA	Sécurité des Denrées Alimentaires
SMSDA	Système de Management de la Salubrité des Denrées Alimentaires
UAP	Unité Autonome de Production

Liste des figures

Figure 1 : Diagramme de description par étape selon les 5M	12
Figure 2 : Diagramme de fabrication de la confiture d'abricots CEVITAL	19
Figure 3 : Arbre décisionnel ISO 22000 – ProCert adapté au niveau de l'unité CEVITAL.....	23

Liste des tableaux

Tableau I : Membres de l'équipe SDA et leurs rôles attribués.....	16
Tableau II : Caractéristiques générales de la confiture d'abricots CEVITAL	17
Tableau III : Caractéristiques organoleptiques et physico-chimiques de la confiture d'abricots CEVITAL.....	17
Tableau IV : Exigences microbiologiques à respecter pour la confiture	17
Tableau V : Valeur nutritionnelle moyenne pour 100 g de confiture d'abricots	18
Tableau VI : Phases du déroulement de la pasteurisation du produit cible.....	21
Tableau VII : Identification des dangers physiques pouvant contaminer la confiture, évaluation des risques, et détermination des CCP et leurs mesures de maîtrise.....	25
Tableau VIII : Identification des dangers biologiques pouvant contaminer la confiture, évaluation des risques, et détermination des CCP et leurs mesures de maîtrise.....	27
Tableau IX : Identification des dangers chimiques pouvant contaminer la confiture, évaluation des risques, et détermination des CCP et leurs mesures de maîtrise.....	29
Tableau X : Seuils critiques des CCP, système de surveillance et procédures de vérification du CCP ressorti (Monitoring OPRP/CCP).....	31

Glossaire

- **Action corrective** : procédure à suivre quand une déviation a lieu et que la surveillance révèle que le point critique à maîtriser ne l'est pas.
- **Analyse des risques** : identification des dangers, évaluation de leur probabilité d'apparition ou de leur fréquence et de leur sévérité ou gravité, Démarche consistant à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers et les facteurs qui entraînent leur présence, afin de décider lesquels d'entre eux représentent une menace pour la salubrité des aliments et, par conséquent, devraient être pris en compte dans le plan HACCP.
- **Arbre de décision** : diagramme permettant de faire émerger les points critiques à maîtriser.
- **Aw** : paramètre variant de 0 à 1 et permettant d'exprimer la quantité d'eau libre présente dans un aliment.
- **Bonnes pratiques d'hygiène (BPH)** : elles concernent l'ensemble des opérations destinées à garantir l'hygiène des aliments. Elles comportent des opérations dont les séquences pour le produit fini ne sont pas toujours mesurables.
- **Bonnes pratique de fabrication (BPF)** : Activités, procédures et documentation employées pour s'assurer que le personnel, l'environnement de fabrication, de même que d'autres facteurs qui ne sont pas liés directement aux aliments, sont gérés et qualité. Contrôlés de manière à créer des conditions favorables à la production des produits alimentaires sûrs.
- **Brix** : le degré Brix est le poids en gamme de matière sèche contenue dans 100 grammes d'une solution dans l'eau distillée.
- **Causes** : Situations susceptibles d'introduire le danger considéré ou d'en permettre l'accroissement jusqu'à un niveau inacceptable.
- **CCP** : Point critique à maîtriser : Tout point, lieu, personnel, opération ou protocole pour lequel la perte de la maîtrise peut entraîner un risque inacceptable pour la qualité du produit. Il s'agit de tout produit, étape ou opération pour lequel la maîtrise doit être assurée et tout danger peut être éliminé, prévenu ou réduit à un niveau acceptable.
- **Chaine alimentaire** : Séquence des étapes et opérations impliquées dans la production, la transformation, la distribution, l'entreposage et manutention d'une denrée alimentaire et de ses ingrédients, de la production primaire à la consommation.
- **CIP (Cleaning in place) ou NEP (Nettoyage En Place)** : Circuit de nettoyage interne, automatique et programmé des canalisations et des citernes.

- **Contaminant** : tout agent biologique ou chimique, toute matière étrangère ou toute autre substance n'étant pas ajoutée intentionnellement au produit alimentaire et pouvant compromettre la sécurité ou la salubrité des aliments.
- **Contamination** : introduction ou présence d'un contaminant dans un aliment ou dans un environnement alimentaire.
- **Codex Alimentarius** : est un programme commun de l'organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et de l'organisation mondiale de la santé (O.M.S.) consistant en un recueil de normes, codes d'usages, directives et autres recommandations relatifs à la production et à la transformation agro-alimentaires qui ont pour objet la sécurité sanitaire des aliments, soit la protection des consommateurs et des travailleurs des filières alimentaires, et la préservation de l'environnement
- **Danger** : tout facteur biologique (micro-organisme, toxines, parasites...), chimique (lubrifiant, additif, conservateur...) ou physique (corps étranger, insectes, cheveux...) qui peut menacer ou compromettre la sécurité, l'existence d'une personne, situation qui en résulte.
- **Denrée alimentaire** : substance (ingrédient) traitée, partiellement traitée ou brute, destinée à l'alimentation, englobant les boissons, le « chewing-gum » et toutes les substances utilisées dans la fabrication, la préparation ou le traitement des aliments, à l'exclusion du tabac ou de substances (ingrédients) utilisés uniquement comme médicament.
- **Désinfection** : réduction aux moyens d'agents chimiques ou de méthodes physiques du nombre de micro-organismes présents dans l'environnement jusqu'à l'obtention d'un niveau qui ne risquant pas de compromettre la sécurité ou la salubrité des aliments.
- **Diagramme des opérations** : représentation systématique de la séquence des étapes ou opérations utilisées dans la production ou la fabrication d'un produit alimentaire donné.
- **Efficacité** : niveau de réalisation des activités planifiées et d'obtention des résultats escomptés.
- **Etablissement** : tout bâtiment ou toute zone où les aliments sont manipulés, ainsi que leurs environs relevant de la même direction.
- **Étape** : point, procédure, opération ou stade de la chaîne alimentaire (y compris matières premières), depuis la production primaire jusqu'à la consommation finale.
- **Intrants** : éléments nécessaires pour obtenir un produit.
- **Limite critique** : valeurs extrêmes d'un critère donné qui ne doit pas être franchie pour s'assurer que la maîtrise est effective.

- **Maîtrise** : situation dans laquelle les méthodes suivies sont correctes et les critères sont satisfaits.
- **Maîtriser** : prendre toutes les mesures nécessaires pour garantir et maintenir la conformité aux critères définis dans le plan HACCP.
- **Mesure corrective** : toute mesure à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au niveau du CCP indiquent une perte de maîtrise.
- **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.
- **Production primaire** : étapes de la chaîne alimentaire qui comprennent, notamment, la récolte, l'abattage, la traite, l'élevage, la pêche et la chasse.
- **PRP Programmes prérequis (sécurité des denrées alimentaires)** : conditions et activités de base nécessaires pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sûrs et de denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine.
- **PRPO (Programme Pré-requis Opérationnel)** : moyen pour empêcher la probabilité d'introduction d'un danger ou d'une contamination.
- **Risque** : Estimation de la probabilité d'apparition d'un danger.
- **Salubrité des aliments** : Assurance que les aliments sont acceptables pour la consommation humaine conformément à l'usage auquel ils sont destinés.
- **Seuil critique** : Critère qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité.
- **Validation** : obtention de preuves que les éléments du plan HACCP sont efficaces.
- **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.

Introduction

Introduction

Un aliment se distingue des autres produits, par sa nature biologique complexe et surtout variable, dépendant souvent des aléas de la nature. Il constitue un réservoir d'éléments nutritifs de toute sorte, ce qui le rend vulnérable à la contamination microbienne (Leyral, 2008).

Tous les aliments peuvent être contaminés de différentes manières et à des niveaux qui peuvent provoquer des maladies plus ou moins graves, voire entraînant la mort. Ces risques de contamination existent dans chaque entreprise qui fabrique, commercialise ou transporte des aliments. Ils peuvent être présents à chaque maillon de la chaîne représentant la succession des étapes par lesquelles passent les produits depuis leur entrée jusqu'à leur sortie de l'établissement (Horion, 2005).

Les aliments contaminés sont responsables d'une proportion importante de maladies, que ce soit dans les pays développés ou ceux en développement. Il est, en effet, estimé que, chaque année, environ 1,5 milliard de personnes à travers le monde sont touchées par des épidémies d'origine alimentaire entraînant 3 millions de décès. Un contrôle efficace de l'hygiène est donc essentiel pour éviter les conséquences négatives, sur la santé publique et sur l'économie. En réponse à ces préoccupations, les organismes internationaux, publics et privés ont introduit une certaine forme de normalisation et/ou réglementations pour préserver la qualité sanitaire des denrées alimentaires et protéger ainsi les consommateurs (CAC, 2003 ; Hamza, 2012).

Il est possible de mieux maîtriser ces risques de contamination grâce à la mise en place de procédures basées sur les principes HACCP (abréviation anglaise signifiant : analyse des dangers-points critiques pour leur maîtrise). Le HACCP se fonde sur le principe selon lequel les dangers pour la sécurité des aliments peuvent être soit éliminés, soit réduits au minimum grâce à la prévention au stade de la production plutôt que par l'inspection des produits finis. Son objectif est de prévenir le danger le plus tôt possible dans la chaîne alimentaire (Horion, 2005 ; Boutou, 2008).

Parmi les grandes industries de transformation et de fabrication de produits alimentaires en Algérie qui ont installé le système HACCP, l'entreprise CEVITAL agro-industrie d'EL-KSEUR, spécialisée dans la fabrication, le conditionnement et la distribution, des conserves de fruits (confitures), des mayonnaises et de nombreuses variétés de sauces, des boissons non-alcoolisées (jus de fruits). Au niveau des lignes de production de ces deux

dernières, l'installation du système HACCP est déjà réalisée, ce qui n'est pas le cas pour la ligne de production des confitures, qui fera donc l'objet de ce présent travail.

La transformation de la purée d'abricots (matière première), en confiture (produit fini), nécessite le passage par un processus technologique. Ce dernier implique une série d'opérations successives dont les agents et les paramètres les influençant doivent être contrôlés, pour obtenir un produit sain et de meilleure qualité par la prévention et la maîtrise des dangers susceptibles d'affecter sa qualité hygiénique (sécurité sanitaire).

Pour bien mener ce travail, nous devons répondre à ces deux questions :

- Par quel moyen cette prévention devra-t-elle être réalisée ?
- L'application de la démarche HACCP permettra-t-elle de maîtriser de façon définitive tous les types de dangers pouvant apparaître lors de la fabrication de cette confiture ?

Dans ce contexte, afin de pouvoir contribuer à la mise en place de la méthode HACCP au niveau de ligne de production de la confiture d'abricots CEVITAL, un suivi du déroulement du processus de fabrication de cette dernière a été mené.

Le présent travail est subdivisé en deux grandes parties :

- ✓ Une partie théorique comprenant deux chapitres, qui proposent une revue bibliographique sur la technologie de fabrication des confitures industrielles et la méthodologie d'application de la démarche HACCP, respectivement.
- ✓ Une partie pratique qui décrit la méthodologie suivie pour l'application de l'HACCP dans la ligne de production de la confiture d'abricots, et qui expose les résultats de l'analyse des dangers effectuée dans le cadre de la mise en place de cette méthode.

Partie bibliographique

I.1. Définitions

D'après le *Codex Alimentarius* (2009), le mot « *confiture* » désigne généralement les produits obtenus en cuisant des fruits par le sucre, mais les divers modes de fabrication correspondent à des appellations différentes :

a) Une confiture

Le produit préparé à partir de fruit(s) entier(s) ou en morceaux, de pulpe et/ou de purée concentrées ou non concentrées, d'une ou plusieurs sortes de fruits, mélangés avec des denrées alimentaires conférant une saveur sucrée, avec ou sans adjonction d'eau, jusqu'à l'obtention d'une consistance adéquate.

b) Une gelée

Les produits préparés à partir de jus et/ou d'extraits aqueux d'un ou de plusieurs fruits mélangés avec des denrées alimentaires conférant une saveur sucrée, avec ou sans adjonction d'eau, jusqu'à l'obtention d'une consistance gélifiée semi-solide.

c) Une marmelade

Elle est définie par le *Codex Alimentarius* (2004) comme le produit suffisamment gélifié et préparé à partir de fruits entiers, de pulpe, de purée, de jus, d'extraits aqueux de fruits ou de pelures d'agrumes, avec adjonction de sucres et/ou d'édulcorants glucidiques tels que le miel, avec ou sans adjonction d'eau.

I.2. Processus de fabrication industrielle

La confiture est l'art de conserver par le sucre, les fruits, les légumes, les tiges, les racines, les feuilles ou les fleurs que l'on fait cuire afin de les amener à un degré de déshydratation suffisant pour en assurer la conservation. Sa réussite tient à une cuisson contrôlée, à une maîtrise de l'acidité et des proportions de sucre et de fruits et à l'extraction des pectines qui en assurent la prise en constituant un gel (Diligent, 2010).

I.2.1. Principaux ingrédients

a. Fruits

Le *Codex Alimentarius* (2009) précise que dans la fabrication des confitures, il faudrait utiliser un fruit frais substantiellement sain, en bon état et propre, d'un degré de maturité approprié, exempt de toute détérioration et dont aucun de ses principaux constituants n'a été enlevé, mais ayant été paré, trié et autrement traité de manière à éliminer les tâches, meurtrissures, queues, trognons, noyaux (pépins), et pouvant avoir été pelé.

Selon le *Codex Alimentarius* (2009), les confitures seront fabriquées de manière à ce que la quantité d'ingrédient fruit utilisée, exprimée en pourcentage du produit fini, ne soit pas inférieure à 45% en général.

b. Pectine (agent épaississant)

Les pectines sont largement utilisées dans les industries agro-alimentaires pour leurs propriétés gélifiantes, épaississantes et stabilisantes (Hui *et al.*, 2006).

La plupart des fruits contiennent de la pectine, mais pas en quantités suffisantes pour former un gel épais (Romains *et al.*, 2007).

c. Agents édulcorants

Pour obtenir une bonne conservation, la confiture doit contenir 55 % de sucre. Sachant qu'il y a déjà 10 à 15 % de sucre dans le fruit, on ajoutera donc dans chaque cuisson un poids de sucre plus ou moins égal à celui du fruit (Diligent, 2010).

Les principaux agents édulcorants (adouçissants) utilisés en confiturerie sont les sucres de canne et de betterave (sucrose), le sucre de maïs (dextrose), le sirop de maïs (glucose) et le miel. Ils diffèrent en solubilité et agissent différemment sur la couleur et la saveur de la confiture. Les teneurs élevées de confitures en saccharose leur confèrent une excellente stabilité microbiologique (Reiser, 2015).

d. Additifs autorisés

Selon la directive Européenne 2001/ 111 /CE, les additifs autorisés sont les suivants :

- ✓ Les gélifiants (pectines E440),
- ✓ Les acidifiants (acide citrique E330),
- ✓ Les antioxydants (acide ascorbique E300),
- ✓ Les colorants,
- ✓ Les conservateurs (acide lactique E270 d'un usage de plus en plus rare).

I.2.2. Principales étapes de fabrication**1). Préparation des ingrédients**

Avant l'élaboration de la confiture, il est nécessaire de préparer les ingrédients intervenants dans son processus de fabrication, à savoir les fruits débarrassés de leurs impuretés, le sucre et la pectine. Ces ingrédients sont par la suite homogénéisés (Raoult, 1987).

2). Blanchiment

C'est un traitement thermique qui peut se faire par immersion du produit dans un bain d'eau chaude ou par passage dans une atmosphère de vapeur pour quelques minutes à 95- 100°C. Il vise à inhiber les enzymes du tissu végétal et les enzymes microbiennes susceptibles d'altérer les fruits (Ife Fitz et Bas, 2003 ; Fredot, 2012).

3). Cuisson

Une fois le sucre et les fruits sont prétraités, il faut les regrouper pour la cuisson (Le mélange). La pectine et le sucre forment un réseau après chauffage, mais pas à température ambiante. C'est la raison pour laquelle la confiture s'épaissit lors de la cuisson. La rigidité du gel décroît avec la température. Les chocs mécaniques pendant la phase de gélification/refroidissement casse le gel (Albagnac *et al.*, 2002 ; Romains *et al.*, 2007).

La gélification dépend des concentrations en pectines, en acide, en sucres et de l'équilibre existant entre ces trois éléments. En effet, une confiture doit présenter une matière sèche minimale de 60%, dont 55% de sucres, et le pH doit être inférieur à 3,5 pour une meilleure gélification (Albagnac *et al.*, 2002 ; Brat et Cuq, 2007).

4). Conditionnement

Le conditionnement doit intervenir rapidement après cuisson. Il consiste à remplir des récipients (métallique ou en verre) à chaud (80-90°C) pour assurer une autopasteurisation du contenu et protéger la re-contamination par les moisissures ou les levures (Raoult, 1987 ; Albagnac *et al.*, 2002).

5). Appertisation

C'est un procédé de conservation qui consiste à stériliser par la chaleur à température de 115 à 140°C des denrées alimentaires périssables dans des récipients hermétiquement clos (bocaux en verre ou boîtes métalliques) (Fredot, 2012).

6). Refroidissement

Après appertisation des bocaux contenant la confiture, ces derniers ne doivent pas être refroidis trop rapidement, cela peut provoquer une décoloration en raison de la caramélisation du sucre (Hui *et al.*, 2006).

I.3. Critères de qualité

Le produit fini présentera la consistance gélifiée appropriée ainsi qu'une couleur et une saveur normale pour le type ou l'espèce d'ingrédient fruit utilisé pour la préparation du mélange, compte tenu de toute saveur conférée par les ingrédients facultatifs ou tout autre colorant autorisé qui ont été utilisés. Le produit fini sera exempt de matières défectueuses normalement associées aux fruits (*Codex Alimentarius*, 2009).

I.4. Principales altérations de la confiture

I.4.1. Altération microbiologique

Selon Nursten (2005), les germes présents dans les confitures proviennent en grande partie de la matière première. D'autres peuvent être apportés par le sucre ou les sirops, des additifs alimentaires (pectine, acide citrique), et de la matière utilisée pour la fabrication. Les agents qui sont à l'origine de cette altération sont : les levures (généralement du genre *Saccharomyces*) et les moisissures.

I.4.2. Altération biochimique

D'après Brémaud *et al.* (2006) et Branger *et al.* (2007), les altérations biochimiques pouvant affectées la qualité des confitures se résument dans les phénomènes de brunissement non enzymatique (BNE) et du brunissement enzymatique.

Selon Brémaud *et al.* (2006), le BNE survient lors du processus technologique (pasteurisation, opération de cuisson..) et l'entreposage, et il se manifeste avec un ensemble de réactions très complexes aboutissant dans divers aliment à la formation des pigments noirs ou bruns, à des modifications, favorables ou indésirables, de l'odeur et de la saveur et à la perte de la valeur nutritionnelle (réaction de Maillard).

Le brunissement enzymatique est une réaction d'oxydation catalysée par une enzyme : la polyphénol-oxydase (PPO). Ce brunissement causé par cette enzyme ; transforme les composés phénoliques le plus souvent en polymères colorés (Siddiq, 1992 ; Branger *et al.*, 2007)

II. Qualité et sécurité d'un aliment

II.1. Qualité d'un aliment

II.1.1. Définition générale de la qualité

La définition officielle de la qualité, apportée par l'ISO 8402, est « l'ensemble des caractéristiques d'une entité qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites ». Il est également précisé que ces besoins « peuvent inclure des aspects de performance, de facilité d'emploi, de sécurité, des aspects relatifs à l'environnement, des aspects économiques ... » (Mathieu *et al.*, 1996).

II.1.2. La qualité en agro-alimentaire

La qualité alimentaire est définie comme étant « l'aptitude du produit à bien nourrir ». L'aliment doit en effet fournir à son consommateur, « dans des conditions de sécurité complète », les nutriments et l'énergie nécessaires à son métabolisme vital (Multon et Davenas, 1994).

II.1.3. Sécurité des denrées alimentaires (qualité hygiénique)

La définition donnée par l'ISO 22000 (2018) pour la sécurité des denrées alimentaires, est « l'assurance que les denrées alimentaires n'auront pas d'effet néfaste sur la santé du consommateur quand elles sont préparées et/ou consommées conformément à l'utilisation à laquelle elles sont destinées ».

La sécurité d'un aliment fait référence à sa qualité hygiénique, qui s'agit de *la non-toxicité de l'aliment*. Celui-ci ne doit contenir aucun élément toxique à des doses jugées dangereuses pour le consommateur. Ces doses sont déterminées par des études toxicologiques aboutissant à la dose journalière admissible. Elles font l'objet d'une réglementation précise (Isipa, 2004).

II.1.4. Hygiène alimentaire

L'hygiène alimentaire est défini par le comité du codex alimentaire (2003) comme l'ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité, et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire.

II.2. Système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA)

Le système de management de la sécurité des aliments (SMSDA) ISO 22000 : 2005 est basé sur 4 éléments ; considérés comme essentiels par la norme pour garantir la sécurité des denrées alimentaires à tous les niveaux de la chaîne alimentaire à savoir : la communication interactive, l'approche systématique, (management du système), les programmes préalables (programmes pré requis) et les principes HACCP (Bouaziz *et al.*, 2012).

II.3. Présentation et utilisation du système HACCP

II.3.1. Présentation du système HACCP

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

L'HACCP a été mis au point pendant les années soixante dans l'industrie chimique (ICI) pour mettre en place l'assurance de sécurité des opérations de fabrication de l'armée des états unis d'Amérique et son administration de l'aéronautique et de l'espace (NASA) souhaitait avoir un programme à « zéro défaut » afin de garantir la sécurité sanitaire des aliments que les astronautes devaient consommer dans l'espace . A cet effet, en 1972 la société Pillsbury a développé le système HACCP comme système offrant la plus grande sécurité possible, ce système a été par la suite utilisé volontairement dans d'autres domaines par divers firmes alimentaires (*Codex Alimentarius*, 2003).

L'HACCP est une démarche systématique et rationnelle de la maîtrise des dangers pour garantir la sécurité d'un produit. Elle repose sur un principe simple : « Mieux vaut prévenir que guérir... ». L'HACCP a constitué une approche nouvelle pour la maîtrise de la qualité sanitaire, en mettant l'accent sur le contrôle et l'amélioration en cours de fabrication et non sur le contrôle des produits finis (Samb, 2011).

D'après Rigé *et al.*(2004), ce système peut être utilisé pour la gestion de l'ensemble des risques : physiques, chimiques, biologiques ou microbiologiques. Mais de ce fait, il est utilisé essentiellement pour la gestion des risques microbiologiques, car le contrôle d'une population microbienne finale est tout à fait insuffisant pour assurer la sécurité des consommateurs en raison de son inefficacité : une analyse microbiologique ne peut donner avec certitude l'image d'un lot.

II.3.2. Importance du système HACCP

Le HACCP est en lui-même un système simple de maîtrise, basé sur la prévention des dangers. C'est un élément clé d'un système de gestion de la sécurité sanitaire (Rigé *et al.*, 2004).

D'après Samb (2011), la pertinence de la méthode tient au fait que l'HACCP permet :

- ✓ d'identifier et d'analyser les dangers associés aux différents stades de production ou de traitement d'une denrée alimentaire ;
- ✓ de définir les moyens nécessaires à leur maîtrise ;
- ✓ de s'assurer que ces moyens sont mis en œuvre de façon efficace et effective.

II.3.3. Place de l'HACCP dans la réglementation internationale

La Commission du *Codex Alimentarius* (FAO/OMS), instance internationale chargée de l'harmonisation de la réglementation en matière de sécurité alimentaire, a décidé de prendre pour référence le système HACCP. Par conséquent, la réglementation européenne relative à l'hygiène des aliments instaure le système HACCP comme système de référence pour la maîtrise de la sécurité alimentaire (Samb, 2011).

I.3.4. L'HACCP dans la réglementation Algérienne

Selon l'article 3 du décret exécutif n° 17-140 du 14 Rajab 1438 correspondant au 11 avril 2017 du journal officiel de la république Algérienne N° 24, le HACCP est défini comme « l'ensemble des actions et procédures écrites à mettre en place au niveau des établissements pour évaluer les dangers et identifier les points critiques qui menacent la salubrité et la sécurité des denrées alimentaires dans le but de les maîtriser ».

Selon l'article 5 du même décret mentionné ci-dessus, à l'exception de l'étape de la production primaire, toute unité ou toute zone où les denrées alimentaires sont manipulées, ainsi que leurs environs relevant du même intervenant, doivent mettre en place des procédures en vue d'assurer de la salubrité et de la sécurité des denrées alimentaires permanentes fondées sur les principes du système « HACCP ».

II.3.5. Types de dangers pour la salubrité des aliments maîtrisés au moyen d'un système HACCP

Aux fins du HACCP, on entend par dangers les agents ou conditions des aliments qui peuvent causer des maladies, des blessures ou le décès d'une personne. Ces dangers sont classés en trois catégories : biologiques, chimiques et physiques (PASA, 2014).

a) Danger biologique

Les dangers biologiques sont ceux causés par des microorganismes (bactéries, virus, parasites et moisissures) et sont souvent associés à un défaut d'application d'une étape du procédé. (Ex. Survie de bactéries pathogènes attribuable à des paramètres durée/température inadéquats lors de la pasteurisation).

b) Danger chimique

Les dangers chimiques sont ceux causés par des substances/molécules qui sont issus naturellement de végétaux ou d'animaux (ex. champignons vénéneux); qui sont ajoutés de façon intentionnelle à l'aliment pendant la culture ou pendant sa transformation ou contaminent l'aliment de façon accidentelle, provoquent chez certaines personnes une réaction du système immunitaire.

c) Danger physique

Ces dangers comprennent toute matière n'étant pas normalement présente dans l'aliment et pouvant causer des blessures à la personne qui le consomme (ex. copeaux de bois, fragments de verre, rognures de métal et morceaux d'os).

II.3.6. Préalables et facteurs clés de réussite

Selon Boutou (2008), il n'est pas opportun de se lancer dans la mise en œuvre de l'HACCP tant que ces quatre préalables ne sont pas respectés :

- ✓ le respect de la réglementation (obligations générales relatives à la production d'une denrée alimentaire, réglementation relative aux produits : matières premières, emballage et produit fini, aux dangers pouvant être présents dans ces derniers et aux activités se déroulant lors de la fabrication du produit donné),
- ✓ la prise en compte des programmes pré-requis (PRP) : selon Jenner *et al.* (2005), ces PRP sont : la gestion de pratiques personnelles appropriées ; la gestion de pratiques relatives à l'expédition, à la réception et à l'entreposage ; l'entretien du matériel et des installations ; la salubrité de l'approvisionnement en eau ; l'exécution d'activités d'assainissement et de contrôle des insectes et animaux nuisibles et la formation appropriée du personnel,
- ✓ connaissance des forces et de faiblesse de l'entreprise en matière de maîtrise globale de l'hygiène,
- ✓ la motivation et l'engagement de l'ensemble du personnel.

II.3.7. Principes et méthodologie d'application

Le HACCP a son application limitée à la sécurité des aliments. Il repose sur le fait que les mesures de maîtrise ont des effets mesurables/observables (Boutou., 2008).

1) Les sept principes du système HACCP

La méthode HACCP se fixe deux missions : analyse des risques et maîtrise des points critiques (Bonne *et al.*, 2005). Les sept principes ne peuvent pas être appliqués dans n'importe quel ordre. Il faut respecter un ordre logique et chronologique. Il est absolument déconseillé de sauter une étape même si celle-ci paraît évidente (Horion, 2005).

Selon le comité du *Codex Alimentarius* (2003), le système HACCP repose sur les sept principes suivants :

- ✓ **Principe 1** : Procéder à une analyse des risques.
- ✓ **Principe 2** : Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP).
- ✓ **Principe 3** : Fixer le ou les seuil(s) critiques(s).

- ✓ **Principe 4** : Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP.
- ✓ **Principe 5** : Déterminer les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé.
- ✓ **Principe 6** : Appliquer des procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.
- ✓ **Principe 7** : Constituer un dossier dans lequel figureront toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application.

2) Méthodologie d'application

CAC (2001) précise que l'application des principes HACCP consiste en l'exécution des tâches suivantes, telles qu'elles sont décrites dans la séquence logique d'application du HACCP (Annexe I) :

❖ Etape 1 : Constituer l'équipe HACCP

Appliquer l'HACCP requiert une équipe pluridisciplinaire : l'équipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires ; pour développer, établir, maintenir et réviser le système. L'équipe HACCP doit avoir l'expérience et connaître les produits, les procédés et les dangers dans le champ d'application de l'étude. Il est vraiment important que la mise en œuvre de l'HACCP ne soit pas l'œuvre d'un responsable qualité isolé (Boutou, 2008 ; Samb, 2011).

❖ Etape 2 : Décrire le produit et sa distribution

Une description détaillée du produit faisant l'objet de l'étude doit être faite afin d'identifier les facteurs qui peuvent influencer sa qualité sanitaire. Il faut définir tous les paramètres pour l'obtention du produit fini : matières premières, ingrédients, formulation et composition du produit : volume, forme, structure, texture, caractéristiques physicochimiques (pH, A_w , conservateurs) et températures de stockage, de cuisson et de distribution ainsi que l'emballage (Genestier, 2002; Samb, 2011).

❖ Etape 3 : Identifier l'usage prévu pour le produit

Les utilisateurs et/ou les consommateurs potentiels du produit doivent être identifiés et les groupes reconnus comme étant vulnérables spécifiés. Il faut également tenir compte des déviations d'utilisation raisonnablement prévisibles (Samb, 2011). Ces informations doivent servir à l'analyse des dangers afin de déterminer le niveau de maîtrise et d'orienter d'éventuelles modifications (procédés, étiquetage, etc) (Rigé *et al.*, 2004).

❖ Etape 4 : Etablir un diagramme des opérations

C'est l'équipe HACCP qui doit être chargée d'établir le diagramme des opérations. Ce diagramme comprendra toutes les étapes opérationnelles pour un produit donné. Une description de chaque étape élémentaire du diagramme de flux doit être réalisée. Le diagramme d'Ishikawa ou diagramme de causes à effet, peut s'avérer un outil pratique (Figure 1). Il prépare bien à l'analyse des dangers car les 5M (Matière, Matériel, Milieu, Méthode et Main d'œuvre) sont souvent apparentés aux causes possibles (CAC, 2003 ; Boutou, 2008).

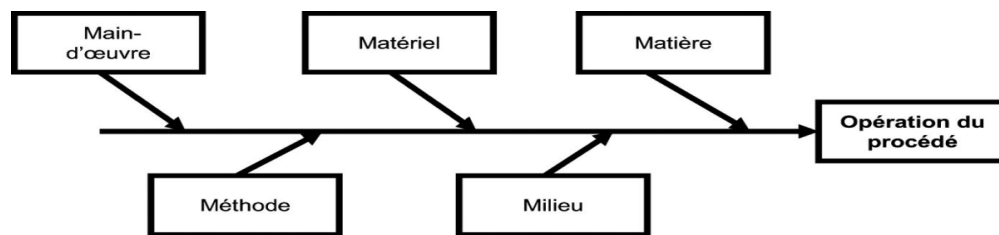


Figure 1 : Diagramme de description par étape selon les 5M (Boutou, 2008)

❖ Etape 5 : Confirmation sur site du diagramme des opérations

L'équipe HACCP devrait comparer en permanence le déroulement des activités au diagramme des opérations et, le cas échéant, modifier ce dernier (Lupien, 2004).

❖ Etape 6 : Énumérer tous les dangers potentiels associés à chacune des étapes, effectuer une analyse des risques et définir les mesures permettant de maîtriser les dangers ainsi identifiés (Principe 1)

Selon la CAC (2001) et Bonne *et al.*, (2005), l'équipe HACCP devrait énumérer tous les dangers auxquels on peut raisonnablement s'attendre à chacune des étapes. Elle devrait ensuite procéder à une analyse des risques. Cette dernière consiste à identifier et répertorier tous les dangers potentiels liés à chaque étape de la production (production primaire, transformation, fabrication, distribution et consommation finale) afin d'identifier les dangers dont la nature est telle qu'il est indispensable de les éliminer ou de les ramener à un niveau acceptable, si l'on veut obtenir des aliments sains, puis à évaluer chacun de ces dangers et rechercher les mesures propres à les maîtriser (dispositions, moyens).

❖ Etape 7 : Déterminer les points critiques pour la maîtrise (Principe 2)

Un Point de Contrôle Critique (CCP) est une opération pour laquelle, en cas de perte de maîtrise, aucune autre ne viendra compenser la déviation qui s'est produite et qui entraînera un risque inacceptable. La maîtrise d'un CCP assure une réduction quantifiable du danger conduisant à un niveau de sécurité des denrées acceptable (Canon, 2008 ; Samb, 2011).

L'analyse doit être faite pour chaque étape du processus. Trois méthodes peuvent être utilisées pour déterminer les CCP : l'utilisation de l'arbre de décision, l'application de la méthode intuitive ou l'application de l'analyse des dangers sur le diagramme de fabrication (Bonne *et al.*, 2005).

Si un danger a été identifié à une étape où un contrôle de sécurité est nécessaire et qu'aucune mesure de maîtrise n'existe au niveau de cette étape ou de toute autre, il faudrait alors modifier le produit ou le procédé correspondant à cette étape, ou à un stade antérieur ou ultérieur, de manière à prévoir une intervention (FAO, 2003).

❖ **Etape 8 : Fixer des seuils critiques pour chaque CCP (Principe 3)**

Pour un CCP donné le seuil (ou la limite) critique représente la valeur au-delà de laquelle la maîtrise du danger identifié n'est plus garantie. Pour que la maîtrise du danger a un niveau du point critique soit quantifiable, il faut définir pour chaque CCP : une valeur cible ou valeur de référence et une valeur de tolérance ou limite critique (Bonne *et al.*, 2005 ; Canon, 2008).

Pour chaque CCP, il faut établir les limites critiques qui doivent être illustrées par des paramètres mesurables. Parmi les paramètres les plus fréquemment utilisés on note les mesures de température, de temps, d'humidité, de pH, d'acidité,... et des paramètres sensoriels tels que l'aspect visuel et la texture (Quittet et Nelis, 1999 ; CEFAQ, 2002).

❖ **Etape 9 : Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP (Principe 4)**

D'après la CAC (2001) et Bonne *et al.* (2005), lors de cette étape, il faut procéder à une série programmée d'observations ou de mesures (des paramètres) afin de déterminer si un CCP est maîtrisé. Ces mesures de surveillance se résument en un plan, une méthode, un dispositif nécessaire pour effectuer les observations, des tests ou mesures permettant de s'assurer que les limites critiques de chaque CCP sont respectées. Les procédures appliquées doivent être en mesure de détecter toute perte de maîtrise.

❖ **Etape 10 : Prendre des mesures correctives (Principe 5)**

Des mesures correctives doivent être prévues pour chaque CCP afin de pouvoir rectifier les écarts. Il s'agit ici des actions immédiates que l'opérateur chargé de l'étape de procédé doit mettre en œuvre pour retrouver les conditions de maîtrise de son procédé. Ces mesures doivent garantir que le CCP a été maîtrisé et prévoir le sort qui sera réservé au produit en cause : destruction, déclassement ou recyclage, identification et traçabilité (Samb, 2011).

❖ Etape 11 : Instauration des procédures de vérification (Principe 6)

Les procédures de vérification permettent de confirmer le fonctionnement efficace des plans HACCP mis en œuvre. Ces procédures prévoient notamment une revue de la documentation du système HACCP pour s'assurer qu'elle est à jour (CAC, 2003).

On peut avoir recours à des méthodes, des procédures et des tests de vérification et d'audit, notamment au prélèvement et à l'analyse d'échantillons aléatoires. Lorsque certaines activités de vérification ne peuvent être réalisées en interne, la vérification peut être effectuée par des experts externes ou des tiers compétents au nom de l'entreprise (CAC, 2001 ; Dupuis *et al.*, 2002).

❖ Etape 12 : Constituer des dossiers et tenir des registres (Principe 7)

Les plans HACCP, y compris tous les éléments précédents, doivent être documentés. Les registres requis de surveillance et de vérification doivent être complets et précis (Jenner *et al.*, 2005).

Selon Federighi (2009), les documents de base pour l'élaboration du plan HACCP incluent la composition de l'équipe HACCP, leur qualification et leur rôle respectif, ainsi que les fiches et documentations élaborées pendant le déroulement de l'étude (la description du produit, le diagramme de fabrication, l'analyse des dangers et la détermination des causes et des mesures de maîtrise, l'identification des CCP en incluant l'argumentation ayant conduit au choix...).

Partie pratique

I. Présentation de l'entreprise d'accueil

I.1. Situation géographique

Implantée dans une région à vocation agricole à 200 m de la route nationale N° 26 liant Bejaia-Alger, CEVITAL agro-industrie unité d'EL-KSEUR est située dans la zone industrielle de la commune d'EL-KSEUR (route de la gare), à 25 km du chef-lieu de Bejaia.

I.2. Activités

L'unité CEVITAL EL KSEUR est spécialisée dans la fabrication, le conditionnement et la distribution des boissons non-alcoolisées (jus de fruits), des conserves de fruits (confitures), des mayonnaises et de nombreuses variétés de sauces.

I.3. Produits fabriqués par l'unité

Cette unité fournit sur le marché une large gamme de produits alimentaires :

- ✓ Conserves de fruits : pulpes et confitures de fruits (abricots, fraises et figues) (format de 400 et 800g).
- ✓ Boissons non-alcoolisées : à l'orange, à l'abricot, au citron, aux raisins, cocktail (orange, ananas et mangue)
- ✓ Sauces : sauce barbecue, moutarde fine de Dijon, moutarde douce, moutarde à l'ancienne, ketchup, mayonnaise, mayonnaise à l'ail et aux fines herbes, sauce mayonnaise, harissa, vinaigrette légère maison, vinaigrette au citron et à l'huile d'olive, vinaigrette à la ciboulette et au persil.

II. Objectif du travail

Ce présent travail a pour objectif la contribution à la mise en place de la démarche HACCP au niveau de la ligne de production des confitures au sein de l'unité CEVITAL agro-industrie EL-KSEUR, conformément aux exigences de la norme ISO 22000-2005. Cette démarche a été portée principalement sur une analyse des dangers de nature physique, chimique et biologique, à partir de la réception des matières premières jusqu'à l'obtention du produit fini.

III. Méthodologie de la mise en place de la démarche HACCP

La mise en place de la démarche HACCP au niveau de la chaîne de production de la confiture a nécessité le passage par deux phases : la phase préparatoire et la phase analytique.

III.1. Phase préparatoire : l'étude HACCP

La phase préparatoire de la démarche HACCP est réalisée en cinq étapes :

Etape 1 : Constitution de l'équipe HACCP**1) Composition de l'équipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires (SDA) ou l'équipe HACCP**

Afin de faciliter la mise en œuvre de la démarche HACCP, la direction générale de l'unité CEVITAL Agro-industrie d'EL-KSEUR s'engage et met à disposition toutes les ressources nécessaires à sa réalisation, et forme une équipe pluridisciplinaire dont la mission principale est l'assurance de la sécurité sanitaire de leurs produits.

Les membres qui composent cette équipe ainsi que leurs missions sont résumés dans le tableau I :

Tableau I : Membres de l'équipe SDA et leurs rôles attribués

Fonction dans l'unité	Rôle dans l'équipe SDA
Responsable qualité	Responsable de l'équipe SDA (met en place et veille sur le système SDA par vérification des CCP, OPRP et PRP)
Contrôleur qualité	Mise en place en collaboration avec le responsable SDA de l'analyse des dangers, système de traçabilité. vérification CCP, OPRP et PRP.
Contrôleur qualité	-Mise en place en collaboration avec le responsable SDA de l'analyse des dangers, du système de traçabilité. -Vérification des CCP, OPRP et PRP.
Assistante direction	
Responsable HSE	
Superviseur HSE	Mise en place en collaboration avec l'équipe SDA des PRP nettoyage, gestion des déchets et lutte contre les nuisibles
Méthodiste production UAP boissons	Mise en place en collaboration avec l'équipe SDA des manuels opératoires (partie boissons et conserves)
Chef de ligne UAP boissons	
Méthodiste production UAP sauces	Mise en place en collaboration avec l'équipe SDA qualité des manuels opératoires (partie sauces)
Méthodiste maintenance UAP sauce	Mise en place en collaboration avec l'équipe SDA du PRP maintenance (établie et met à jour la gamme de maintenance, veille sur l'étalonnage des instruments de mesures, veille sur la mise à jour des documents de maintenance) à l'U.A.P sauces.
Maintenancier UAP (Unité Autonome de Production)boissons	Mise en place en collaboration avec l'équipe SDA du PRP maintenance (établie et met à jour la gamme de maintenance, veille sur l'étalonnage des instruments de mesures, veille sur la mise à jour des documents de maintenance) aux U.A.P boissons et conserves.
Responsable GDS (Gestion Des Stocks)	Mise en place en collaboration avec l'équipe SDA du PRP transport et stockage des matières premières, des intrants, du packaging et du produit fini

2) Définition du champ d'étude pour la confiture d'abricots

Cette étude porte sur l'analyse des dangers et la détermination des points critiques ressortis tout au long de la chaîne de fabrication de la confiture d'abricots CEVITAL, depuis la réception des matières premières (eau, purée d'abricots, sucre cristallisé, pectine, et acide citrique) et de l'emballage (boîtes métalliques, couvercles, cartons, palettes et films étirables), passant par la cuisson, le conditionnement, la pasteurisation jusqu'à l'expédition.

Etape 2 : Description du produit

1) Caractéristiques générales

Les aspects généraux caractérisant la confiture CEVITAL sont résumés dans le tableau II :

Tableau II : Caractéristiques générales de la confiture d'abricots CEVITAL

Nom commercial	Confiture d'abricots 100% naturelle
Origine du produit	Bejaia (Algérie)
Volume	400 g, 800 g
Structure	Homogène
Texture	Gélifiée
Traitements subis	Pasteurisation
Conditionnement	Emballage primaire : boîte métallique Emballage secondaire : cartons

2) Caractéristiques organoleptiques et physico-chimiques

Les critères physico-chimiques et les caractéristiques organoleptiques de ce produit sont résumés dans le tableau III :

Tableau III : Caractéristiques organoleptiques et physico-chimiques de la confiture d'abricots CEVITAL

Caractéristiques organoleptiques	Odeur	Caractéristique, absence d'odeur étrangère
	Goût	Sucré
Caractéristiques physico-chimiques	pH	2,8-3,5
	Brix	65±3°
	Acidité	8±2 (g/kg)

3) Spécifications microbiologiques

Le produit fini doit satisfaire certaines exigences sur le plan microbiologique selon la réglementation algérienne (tableau IV).

Tableau IV: Exigences microbiologiques à respecter pour la confiture

Test de stabilité	Norme	Référence
55°C pendant 7 jours	Satisfaction du test de stabilité (Annexe II)	JORA n°35 du 27 mai 1998
30°C pendant 21 jours		

4) Composition et valeur nutritionnelle

La confiture d'abricots CEVITAL est formulée à base de sucre et d'une purée d'abricots, auxquels sont ajoutés des additifs à des fins alimentaires : épaississants (SIN 440 ou pectine) et acidifiants (SIN 330 ou acide citrique).

La confiture d'abricots CEVITAL est riche en calories. La valeur nutritionnelle moyenne pour 100 grammes de ce produit est donnée dans le tableau V :

Tableau V : Valeur nutritionnelle moyenne pour 100 g de confiture d'abricots

Composé	Teneur dans 100g
Glucides	66,5 g
Valeur énergétique	268,7 kCal
Protéines	0,3 g
Fibres	0,3 g
Lipides	<0,1 g

5) Date limite d'utilisation et recommandations de stockage

Ce produit est d'une durée de vie de 36 mois et à stocker à température ambiante (20-25°C), mais après ouverture, il doit être conservé au frais.

6) Méthode de distribution

La distribution des confitures se fait dans des camions étanches et d'un bon état hygiénique, à température ambiante (environ 25°C).

Etape 3 : Identification de l'utilisation prévue

La confiture d'abricots CEVITAL est destinée directement à la consommation humaine, et elle ne présente aucun risque pour une catégorie de personnes précise. Généralement, elle est consommée sous forme de tartines. Elle peut être également ajoutée à d'autres aliments tels que les yaourts, les tartes, les gâteaux, les pâtisseries et à diverses préparations culinaires (sauces sucrées, crèmes...etc). Elle se consomme telle qu'elle est directement après ouverture et ne nécessite aucune transformation.

Etape 4 : Elaboration du diagramme de fabrication de la confiture d'abricots CEVITAL

1). Diagramme de fabrication de la confiture

L'ensemble des opérations qui se déroulent au cours de la fabrication de la confiture d'abricots sont illustrés sur la figure 2.

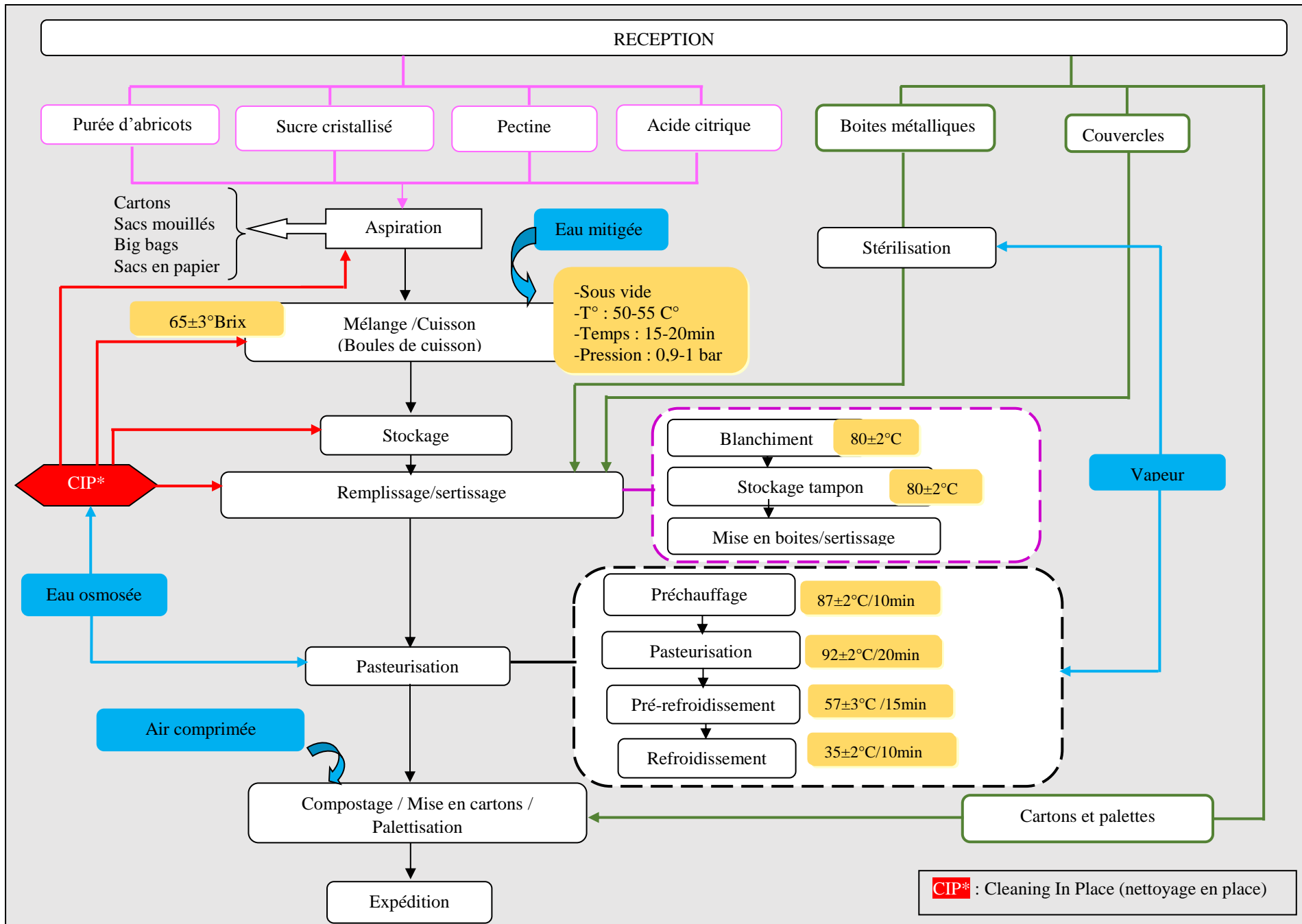


Figure 2 : Diagramme de fabrication de la confiture d'abricots CEVITAL

2). Description du processus de fabrication

La fabrication de la confiture d'abricots passe par de nombreuses étapes, dont le bon déroulement doit être suivi (annexe VII), à savoir :

2).1. Réception des matières premières

Pour la production de la confiture d'abricots, l'industrie reçoit les matières premières nécessaires qui sont : le sucre cristallisé, la purée d'abricots, la pectine, l'acide citrique, les boîtes métalliques et leurs couvercles, et bien évidemment les cartons et les palettes joints de leurs fiches techniques de la part de plusieurs fournisseurs.

A la réception de chaque marchandise, le contrôleur qualité et le magasinier gestion des stocks s'en chargent de l'inspection de l'état de la marchandise, du véhicule transportant et des documents associés (bulletin d'analyses et bons de livraisons). La marchandise doit satisfaire les exigences fixées par l'entreprise pour qu'elle soit par la suite réceptionnée et stockée.

2).2. Préparation (aspiration, mélange et cuisson des ingrédients)

Avant d'entamer la préparation de la confiture, les ingrédients sont aspirés directement vers les boules de cuisson à l'aide d'une pompe, par l'intervention de l'opérateur en place accompagné de l'agent de production. Une fois dans les boules de cuisson, les ingrédients sont mélangés grâce à un système d'agitation, et une cuisson sous vide est réalisée à une température comprise entre 50 et 55 °C et sous une pression de 0,9 à 1 bar pendant 10 à 15 minutes. Au cours de la cuisson, la teneur en matière sèche (degrés Brix) dans le mélange est contrôlée par récupération d'eau en excès ou par ajout d'eau mitigée si besoin, jusqu'à l'obtention d'un Brix de 62 à 68°.

2).3. Stockage

Une fois cuite, la confiture d'abricots est stockée dans un bac pendant un temps très court avant qu'elle ne soit envoyée vers la remplisseuse.

2).4. Remplissage et sertissage

Avant remplissage des boîtes métalliques préalablement stérilisées, la confiture passe par un blanchiment rapide à une température comprise entre 78 et 82°C, puis stockée pour un temps très bref afin d'empêcher sa gélification. Cette opération permet donc le remplissage à chaud des boîtes, suivi du sertissage qui se fait par action mécanique.

2).5. Pasteurisation :

Au cours de cette étape, les boîtes bien fermées contenant la confiture sont pasteurisées en passant dans un pasteurisateur tunnel. Cette opération est effectuée en quatre phases successives sont résumés dans le tableau VI.

Tableau VI : Phases du déroulement de la pasteurisation du produit cible

Phase	Température (°C)	Temps (minutes)
Préchauffage	85-89	10
Chauffage	90-94	20
Pré-refroidissement	60-54	15
Refroidissement	37-33	10

Une fois refroidies, les boites sont séchées par ventilation d'air comprimé.

2).6. Compostage, encartonnage et palettisation

A l'aide d'un composteur, la date et l'heure de fabrication, la date de péremption et le numéro de lot sont marqués sur les boites de confiture qui sont par la suite arrangées dans des cartons, déposés à leur tour sur des palettes permettant leur manutention et leur transport.

Etape 5 : Validation sur site du diagramme des opérations

Afin de s'assurer de l'exhaustivité des informations recueillies et de la fiabilité de chacune des étapes du diagramme de fabrication élaboré, ce dernier a été comparé aux activités qui se déroulaient réellement pendant les heures de production, en compagnie de toute l'équipe HACCP. Après vérification, on a constaté que le diagramme de fabrication établi était valide, et qu'il n'y avait aucune modification à apporter dessus.

III.2. Phase analytique

Cette phase comporte sept étapes :

Etape 1 et 2 : Énumération des dangers, analyse des risques et détermination des CCP

1). Analyse des dangers

Dans cette partie, tous les dangers potentiels associés à chacune des étapes de fabrication ont été énumérés, et une analyse des risques a été effectuée. Les mesures de maîtrise de ces risques ont été définies et les points critiques (CCP) pour leur maîtrise ont été également ressortis.

Les différents dangers qui peuvent contaminer la confiture d'abricots produite sont de nature physique, chimique ou biologique :

❖ Dangers physiques

De nombreux agents physiques peuvent altérer la qualité hygiénique de ce produit :

- ✓ Les débris métalliques,
- ✓ les particules en verre,
- ✓ le plastique,
- ✓ le bois...

❖ Dangers chimiques

Les agents chimiques qui peuvent contaminer ce produit sont :

- ✓ Les pesticides,
- ✓ les métaux lourds (plomb, arsenic, mercure),
- ✓ les auxiliaires industriels (désinfectants, acide et soude caustique),
- ✓ les hypochlorites de sodium, flocculant, séquestrant, méta bisulfite de sodium (produits issus du traitement des eaux),
- ✓ les substances migrant de l'emballage métallique.
- ✓ les lubrifiants

❖ Dangers biologiques

Les agents biologiques qui peuvent être à l'origine d'une altération de la qualité sanitaire de cette confiture sont :

- ✓ les levures et moisissures
- ✓ les coliformes
- ✓ les germes anaérobies sulfite-réducteurs (ASR)
- ✓ les *Salmonelles*
- ✓ *Escherichia coli*
- ✓ *Staphylococcus aureus*

Pour la détermination des CCP, l'arbre de décision donné par l'ISO 22000 a été utilisé (figure 3). Pour cela, il a fallu répondre successivement à chacune des quatre questions posées par cet arbre (Q1, Q2, Q3 et Q4).

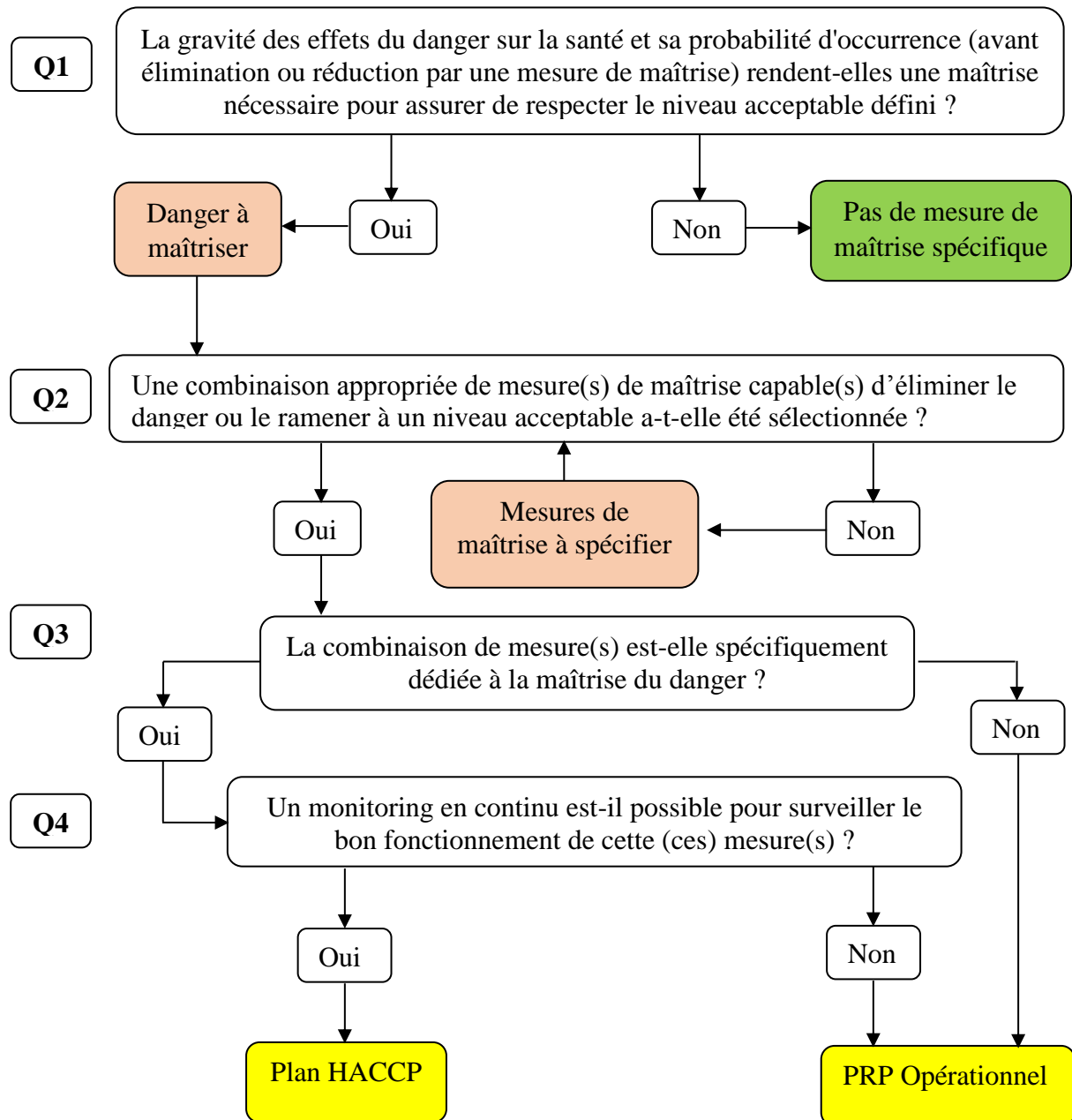


Figure 3 : Arbre décisionnel ISO 22000 – ProCert adapté au niveau de l'unité CEVITAL

A l'aide des tableaux de l'évaluation des dangers (annexe III), l'évaluation du risque est réalisée, par le calcul de l'Indice de Priorité du Risque (IPR). Cet indice est le produit des critères d'évaluation :

$$**IPR = Gravité \times Probabilité d'apparition**$$

Dans les tableaux (**VII, VIII et IX**), tous les dangers susceptibles d'apparaître dans chacune des étapes de fabrication de la confiture d'abricots sont énumérés, ainsi que l'évaluation des risques associés et l'ensemble des mesures de maîtrise à appliquer.

Tableau VII : Identification des dangers physiques pouvant contaminer la confiture, évaluation des risques, et détermination des CCP et leurs mesures de maîtrise

Nature du danger	Etape	Origine (5M)	Cause	Probabilité D'apparition	Gravité	Evaluation du risque	Arbre de décision	Mesures de maîtrise	Arbre de décision			PRP/ CCP
							Q1		Q2	Q3	Q4	
Physique	Réception MP	MP	Contamination initiale de la matière première chez le fournisseur pour le non-respect des bonnes pratiques de fabrication	2	3	6	Non	-Sélection, évaluation et audit des fournisseurs. -Contrôle des résultats d'analyses des fournisseurs et mise en place d'un plan contrôle de la matière première. -Respect des bonnes pratiques de transport	/	/	/	PRP
	Réception emballage (couverts /boites métalliques)											
	Aspirer ingrédients	MA	Détérioration des équipements d'aspiration (pompe, flexible et ustensiles)	3	3	9	Non	Vérification et entretien de l'équipement d'aspiration et respect du plan de maintenance préventif (PMP)	/	/	/	PRP
		MO	Non-respect des BPH par le personnel manipulateur	2	3	6	Non	Respect des BPH par le personnel manipulateur	/	/	/	PRP
		ME	Non-respect des BPF et consignes de travail	2	3	6	Non	respect des BPF et consignes de travail	/	/	/	PRP
		MI	Contamination due aux infrastructures (détérioration et installation)	3	3	9	Non	Mise en place d'un plan entretien et mise à niveau des infrastructures	/	/	/	PRP
	Mélange/ cuisson	MP	Contamination de l'eau mitigée utilisée dans la formulation	2	3	6	Non	vérification et entretien des stations traitement des eaux et respect du PMP	/	/	/	PRP
		MA	Installations endommagées, boules de cuisson détériorées joints détériorés, verre viseur brisé	3	3	9	Non	-Mise en place d'un plan d'entretien et de vérification des équipements -Mise en place et respect des programmes de nettoyage et de désinfection des équipements	/	/	/	PRP

	Blanchiment/ stockage tampon	MA	Installations endommagées, bac de blanchiment et de stockage détériorés	3	3	9	Non	-Mise en place d'un plan d'entretien et de vérification des équipements -Mise en place et respect des programmes de nettoyage et de désinfection des équipements	/	/	/	PRP
	Remplissage/ sertissage	MA	Installations endommagées, équipements détériorés	3	3	9	Non	-Mise en place et respect des programmes de nettoyage et de désinfection des équipements -Mise en place d'un plan d'entretien et de vérification des équipements	/	/	/	PRP
		MP	Contamination du à la présence du corps étranger dans les boites	3	3	9	Non	Vérification et entretien du système de traitement à vapeur (OPRP)	/	/	/	PRP
		MI	Contamination due aux infrastructures (détérioration et installation)	3	3	9	Non	-Mise en place du plan de lutte contre les nuisibles -Conception et installation, plan d'entretien des locaux (étanchéité, rafraichissement peinture...)	/	/	/	PRP
		MO	Non-respect des BPH, BPF et consignes de travail	2	3	6	Non	Respect des BPF et consignes de travail	/	/	/	PRP

Q : Question, **MP** : matières premières, **MA** : Matériel, **ME** : méthode, **MI** : Milieu, **MO** : Main d'œuvre, **PRP** : Programme Pré-requis **OPRP** : Programme Pré-requis Opérationnel, **CCP** : Critical Control Point (point de contrôle critique)

Tableau VIII : Identification des dangers biologiques pouvant contaminer la confiture, évaluation des risques, et détermination des CCP et leurs mesures de maîtrise

Nature du danger	Etape	Origine (5M)	Cause	Probabilité d'apparition	Gravité	Evaluation du risque	Arbre de décision	Mesure de maîtrise	Arbre de décision			PRP/CCP
							Q1		Q2	Q3	Q4	
Biologique	Réception et stockage MP	MP	Contamination initiale de la matière première chez le fournisseur pour le non-respect des bonnes pratiques de fabrication	2	4	8	Non	-Sélection, évaluation et audit des fournisseurs -Contrôle des résultats d'analyses des fournisseurs et mise en place d'un plan contrôle de la matière première -Contrôle par les autorités compétentes	/	/	/	PRP
		MI	Contamination due aux nuisibles et ravageurs suite à la dégradation des infrastructures	2	4	8	Non	-Vérification et mise à niveau des infrastructures et zone de stockage. - mise en place et respect du programme lutte contre les nuisibles	/	/	/	PRP
		MO	Non-respect des BPH, BPF et consignes de travail lors du déchargement, stockage et transfert	2	4	8	Non	Respect des BPH, BPF et consignes de travail lors du déchargement, stockage et transfert	/	/	/	PRP
	Aspiration des ingrédients	MA	Contamination due à l'état hygiénique des équipements d'aspiration (pompe, flexible et ustensiles)	2	4	8	Non	Nettoyage et désinfection de l'équipement d'aspiration (respect des fréquences et paramètres du nettoyage et désinfection)	/	/	/	PRP
		MO	Non-respect des BPH par le personnel manipulateur	2	4	8	Non	Respect des BPH par le personnel manipulateur	/	/	/	PRP
		MI	Contamination due aux nuisibles suite à la dégradation des infrastructures	2	4	8	Non	-Vérification et mise à niveau des infrastructures et zone de stockage. - mise en place et respect du programme lutte contre les nuisibles	/	/	/	PRP

Mélange/ cuisson	MP	Contamination de l'eau mitigée utilisée dans la formulation	3	3	9	Non	-vérification et entretien des stations traitement des eaux et respect du PMP	/	/	/	PRP
	MA	Installations endommagées, boules de cuisson détériorées joints détériorés, verre viseur brisé	3	3	9	Non	-Mise en place d'un plan d'entretien et de vérification des équipements (boules de cuisson) -Mise en place et respect des programmes de nettoyage et de désinfection des équipements (boules de cuisson)	/	/	/	PRP
Blanchiment/ stockage tampon	MA	Installations endommagées, bac de blanchiment et de stockage détériorés	3	3	9	Non	-Mise en place d'un plan d'entretien et de vérification des équipements -Mise en place et respect des programmes de nettoyage et de désinfection des équipements	/	/	/	PRP
Remplissage/ sertissage	MP	Contamination de l'emballage par le personnel manipulateur sur le tapis élévateur	3	3	9	Non	-Vérification et entretien du système de décontamination des boîtes métalliques par la vapeur	/	/	/	PRP
	MI	Contamination due aux infrastructures (détérioration et installation)	3	3	9	Non	-Vérification et mise à niveau des infrastructures et zone du travail. -Mise en place et respect du programme lutte contre les nuisibles	/	/	/	PRP
	MO	Non-respect des BPH, BPF et consignes de travail	3	3	9	Non	Respect des BPH, BPF et consignes de travail	/	/	/	PRP
Pasteurisation	MA	Survie des germes suite au dysfonctionnement des paramètres du pasteurisateur	5	4	20	Oui	-Vérification et surveillance des paramètres de pasteurisation (temps et température). -respect du PMP du pasteurisateur	Oui	Oui	Oui	CCP

Q : Question, **MP** : matières premières, **MA** : Matériel, **ME** : méthode, **MI** : Milieu, **MO** : Main d'œuvre, **PRP** : Programme Pré-requis **OPRP** : Programme Pré-requis Opérationnel, **CCP** : Critical Control Point (point de contrôle critique)

Tableau IX : Identification des dangers chimiques pouvant contaminer la confiture, évaluation des risques, et détermination des CCP et leurs mesures de maîtrise

Nature du danger	contaminant	Etape	Niveau d'acceptabilité	justificatif	Origine (5M)	Cause	Probabilité d'apparition	Gravité	Evaluation du risque	Arbre de décision	Mesure de maîtrise	Arbre de décision			PRP/CCP
										Q1		Q2	Q3	Q4	
Chimique	Métaux lourds et pesticides	Réception MP	Voir annexe IV	Voir annexe IV	MP (intrants)	Contamination initiale de la matière première chez le fournisseur pour le non-respect des bonnes pratiques de fabrication	2	5	10	Non	-Sélection, évaluation et auditer les fournisseurs -Contrôle des résultats d'analyses des fournisseurs et mise en place d'un plan contrôle de la matière première -Contrôle par les autorités compétentes	/	/	/	PRP
					MP (eau)	Contamination initiale de l'eau utilisée	2	5	10	Non	-vérification et analyse de l'eau utilisée. -sécuriser les périmètres des sources d'eau	/	/	/	PRP
	lubrifiants	Mélange/ cuisson	absence	Norme interne	MA	Contamination par le lubrifiant due à la non étanchéité des joints réducteurs	2	5	10	non	Vérification et entretien des joints réducteurs et respect du PMP	/	/	/	PRP
					MO	Contamination due au mauvais changement des joints réducteurs	2	5	10	non	Respect des instructions et standard du travail	/	/	/	PRP
		Remplissage/ sertissage	absence	Norme interne	MO	Surdosage des points de lubrification et de graissage	2	5	10	Non	Respect des dosages des points de lubrification et de graissage	/	/	/	PRP

Résidus de produits de nettoyage et auxiliaires industriels	Mélange/ Cuisson Remplissage Aspiration des ingrédients	absence	Norme interne	MO	Non-respect des paramètres du nettoyage et désinfection (les temps de rinçage)	2	5	10	Non	Respect paramètres de nettoyage et de désinfection (les temps de rinçage)	/	/	/	PRP
Résidus des produits chimiques de traitement des eaux et génération de vapeur	-Mélange/ Cuisson -Remplissage	absence	Norme interne	MA	Surdosage suite au dysfonctionnement des pompes doseuses des produits chimiques	2	5	10	Non	-Vérification et entretien des pompe doseuses et respect du PMP des utilités. -Contrôle et vérification des quantités des produits chimiques consommés	/	/	/	PRP

Q : Question, **MP** : matières premières, **MA** : Matériel, **ME** : méthode, **MI** : Milieu, **MO** : Main d'œuvre, **PRP** : Programme Pré-requis **OPRP** : Programme Pré-requis Opérationnel, **CCP** : Critical Control Point (point de contrôle critique)

2). Interprétation des résultats de l'analyse des dangers

Selon les résultats obtenus sur le tableau VIII, un seul CCP biologique a été ressorti tout au long de la chaîne de fabrication, et cela dans l'étape de pasteurisation. Quant à l'analyse des dangers physiques et chimiques, les résultats donnés dans les tableaux VII et IX respectivement montrent qu'aucun CCP physique ou chimique n'a été ressorti.

Ces données signifient que les dangers physiques, chimiques et biologiques sont bien maîtrisés, que les conditions de déroulement des étapes de fabrication et les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication sont bien respectées. Cela fait également preuve de la compétence du personnel intervenant dans la réalisation de ce produit, de la qualité des matières premières utilisées et des équipements exploités qui peut être jugée comme bonne.

D'après l'enquête-consommateurs réalisée au cours de l'année dernière par l'entreprise, les résultats ont montré qu'aucune plainte-client n'a été notée, cela prouve, sur le plan réel, la bonne maîtrise du processus de fabrication.

Etape 3 et 4 : Détermination et fixation des seuils critiques des CCP, mise en place d'un système de surveillance pour chaque CCP et des procédures de vérification

1). Détermination et fixation du seuil critique du CCP ressorti et mise en place d'un système de surveillance et des procédures de vérification

Dans cette étape, les mesures de surveillance et de vérification du CCP biologique ressorti ainsi que les paramètres à contrôler sont résumés sur le tableau X.

Tableau X : Seuils critiques des CCP, système de surveillance et procédures de vérification du CCP ressorti (Monitoring OPRP/CCP)

CCP/OPRP	CCP 1	
Danger	Biologique	
Etape	Pasteurisation	
	Surveillance	Vérification
Mesure de maîtrise	surveillance des paramètres de pasteurisation	Vérification de l'efficacité de la pasteurisation
Paramètres à surveiller	Temps de séjour/ température de pasteurisation (annexe V)	La charge microbienne après pasteurisation
Cibles et limites critiques	52 ± 2min/92 ± 2°C	Satisfaction du test stabilité
Raison choix cibles et limite critique	Paramètre interne	JORA n°39 du 02 juillet 2017
Méthode/dispositif	Surveillance visuelle	Test stabilité
Etalonnage	Applicable	Applicable
Mode opératoire	A définir	JORA n°35 du 27 mai 1998
Fréquence	Température : Chaque 1 h Temps de séjour : une fois chaque 8h (une fois par quart)	Chaque lot

Lieu	Bâtiment conserves	
Plan d'échantillonnage	Non applicable	Applicable
Responsable exécutant	Opérateur pasteurisateur CAT (Confiture d'Abricots Tamisée)	Contrôleur qualité
Responsable décision	Chef de ligne / contrôleur qualité	Responsable qualité
Enregistrement	Fiche suivi pasteurisation CAT	Fiche suivi test stabilité

2). Système de surveillance et de vérification des PRP

En ce qui concerne les programmes pré-requis (PRP), ils sont vérifiés par l'équipe HACCP au sein de l'unité CEVITAL en établissant ce qu'on appelle des « check-lists ». Ces dernières sont des documents contenant toutes les observations notées lors de la vérification, avec un objectif à atteindre pour chaque PRP, à savoir toutes les remarques et les écarts décelés et discutés après l'analyse du support d'évaluation, et cela en se référant à la réglementation en vigueur (annexe VI).

Etape 5 : Mise en place des mesures correctives

Au cours de la production, les paramètres de pasteurisation doivent être vérifiés, surveillés et bien maîtrisés. En cas de dépassement, un arrêt immédiat de production est obligatoire. L'opérateur-pasteurisateur devrait directement informer le chef de ligne. Ce dernier fait appel au contrôleur qualité pour constater l'anomalie et évaluer sa gravité afin de désigner le sort du produit (Selon la gravité de la situation : soit le produit repasse sur le pasteurisateur pour un deuxième traitement, soit il est immédiatement détruit dans les cas les plus critiques). Une opération de maintenance corrective sera effectuée pour résoudre le problème lié au dépassement.

Etape 6 : Constitution des dossiers et tenue des registres

L'équipe HACCP de CEVITAL agro-industrie établit un système documentaire centralisé, c'est-à-dire qui s'applique au niveau de toutes les unités de production.

Les informations recueillies sont enregistrées sous forme de fiches et documents arrangés à leur tour en dossiers et registres (ex. la description du produit, le diagramme de fabrication, l'analyse des dangers et la détermination des causes et des mesures de maîtrise, l'identification des CCP en incluant la justification du choix...).

Etape 7 : Revue du système HACCP

Au niveau de CEVITAL, la revue et la mise à jour du système HACCP sont effectuées une fois par année.

Conclusion & Perspectives

Conclusion et Perspectives

Les industries agro-alimentaires visent à produire, au prix de revient le plus bas, un aliment qui satisfait le plus grand nombre possible de consommateurs, tenant compte de la qualité organoleptique, nutritionnelle et surtout hygiénique.

En se référant à la réglementation relative à la sécurité des denrées alimentaires, la qualité hygiénique est assurée, d'une part, par le respect des bonnes pratiques, principalement les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication, et par la mise en œuvre d'un ou plusieurs systèmes permettant de surveiller, de contrôler les paramètres et de maîtriser les dangers affectant la qualité d'un produit alimentaire donné au cours de sa préparation.

Le présent travail avait pour objectif de mettre en place la démarche HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) au niveau de la ligne de production de la confiture d'abricots au sein de l'entreprise CEVITAL agro-industrie d'EL-KSEUR certifiée ISO 22000 : 2005.

Au terme de cette étude réalisée au niveau de cette entreprise, j'ai contribué à la mise en place de cette méthode par l'application successive des 12 étapes telles que décrites par la norme ISO 22000 : 2005 et par le *Codex Alimentarius*. Cette contribution jugée positive, m'a permis de bien maîtriser le déroulement de cette démarche et la nécessité de la généraliser au niveau de tous les industriels de la filière agro-alimentaire de la région de Bejaia.

Réalisée en collaboration avec l'équipe HACCP, cette étude a permis d'identifier trois types de dangers (physique, biologique et chimique) susceptibles de contaminer le produit cible (confiture d'abricots) dans chaque étape de production. L'évaluation de la gravité et du risque lié à ces dangers, et en utilisant l'arbre décisionnel ISO 22000, a permis de ressortir un seul CCP biologique, et aucun CCP physique ou chimique n'a été ressorti.

Ces résultats font preuve de l'efficacité de la méthode HACCP dans la prévention et la maîtrise des dangers identifiés susceptibles d'affecter la qualité sanitaire de la confiture produite, ce qui la qualifie comme produit sain et qui ne présente aucun risque pour le consommateur. Cela est également témoin des compétences développées et acquises par l'équipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires (équipe HACCP) et de tout le personnel de cette unité.

Bien que la mise en place de la démarche HACCP était jugé comme un excellent moyen de maîtrise des dangers liés à la sécurité sanitaire de la confiture, mais il n'est encore

pas possible de dire que ce problème est résolu de façon définitive. En effet, de nombreuses lacunes ont été enregistrées, et afin de pouvoir les combler, il est fortement recommandé de :

- ✓ séparer les lieux de déroulement des opérations de production en différentes zones : zone de préparation, zone de conditionnement, zone de traitement thermique...
- ✓ implanter un système de filtration permettant de retenir les objets qualifiés comme danger physique (filtre à diamètre = 500 μm), et les particules qualifiées comme danger biologique (filtre à diamètre = 0,24 μm),
- ✓ installer un détecteur de métaux permettant de localiser tout objet métallique (avant remplissage des boîtes métalliques),
- ✓ remplacer le système de pasteurisation actuel qui nous informe sur la température et le temps de séjour par un système qui nous informera sur la température et qui donnera directement le temps du déroulement des phases de pasteurisation,
- ✓ ajouter un couvercle en plastique sur la boîte métallique, afin de pouvoir la refermer facilement et mieux la conserver après ouverture et une fois le serti métallique est retiré.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

- **Albagnac G., Varoquaux, P et Montigaud J-C. 2002.** Technologies de transformation des fruits. Edition Tec & Doc/LAVOISIER. Paris, France. pp. 421-426.
- **Bonne R., Wright N., Camberou L et Boccas F. 2005.** Lignes directrices sur le HACCP, les Bonnes Pratiques de Fabrication et les Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les PME de l'ASEAN : Un manuel complet pour évaluer et mettre en œuvre vos pratiques d'hygiène et votre plan HACCP. Comité Européen de normalisation. pp 3-47.
- **Bouaziz M.A., Besbes S et Attia H. 2012.** Management Qualité, Sécurité des Denrées Alimentaires, Environnement, Santé et Sécurité au travail : Premiers pas vers le développement durable des entreprises Agroalimentaires. Microbiol. Hyg. Alim.-Vol 24, N° 70 : 6.
- **Boutou O. 2008. Management de la sécurité des aliments, De l'HACCP à l'ISO 22000.** (2ème édition). Edition AFNOR. Paris. France. pp. 13-186.
- **Branger A., Richer M et Roustel S. 2007.** Alimentation et processus technologiques. Edition Educagri. Dijon, France.pp.56-200.
- **Brat P., et Cuq B.2007.** Transformation et conservation des fruits -Préservation de la structure initiale. Techniques de l'Ingénieur : 62-72.
- **Brémaud C., Claisse J., Leulier, F., Thibault, J. et Ulrich, E. 2006.** Alimentation santé, qualité de l'environnement et du cadre de vie en milieu rural. Edition Educagri. Dijon, France.pp.104-170.
- **CAC (Comité du Codex Alimentaire). 2001.** Programme Mixte FAO/OMS sur les Normes Alimentaires Comité Du Codex Sur l'Hygiène Alimentaire : Avant-Projet de directives révisées sur l'application du système HACCP dans les petites entreprises y compris les moins développées. pp. 6-9.
- **CAC/RCP (Comité du Codex Alimentaire). 1969 rév 2003..** Code d'usages International Recommandé -Principes Généraux d'Hygiène Alimentaire. pp. 5-21.
- **Canon K. 2008.** Plan de maîtrise sanitaire et HACCP. Techniques de l'ingénieur : 7-8.
- **Codex Alimentarius.2004.** Avant-projet de norme codex révisée pour les confitures, gelées et marmelades. p.2.
- **Codex Alimentarius.2009.** Norme du *Codex Alimentarius* pour les confitures, gelées et marmelades. Codex STAN 296. pp. 1-10.

Références bibliographiques

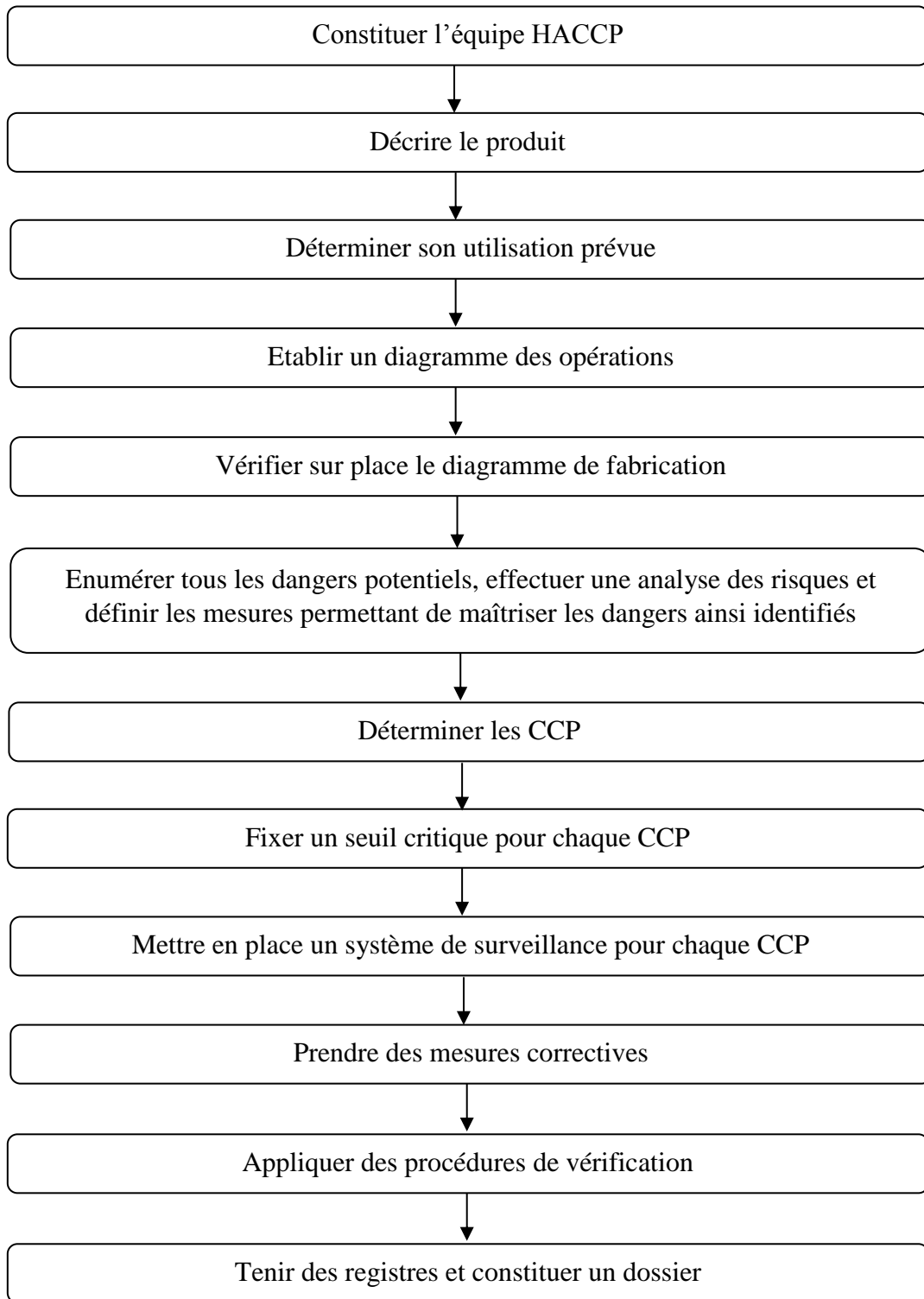
- **Diligent M-B.2010.** Les confitures : de l'art aux techniques. Mémoires de l'académie nationale de Metz. pp. 181 et 185.
- **Dupuis L., Tardif R., Verge J., Drapeau R., Ducharme B et Hebert J. 2002.** Hygiène et salubrité dans l'industrie laitière. In: VIGNOLA, L.C. Science et technologie du lait: Transformation du lait. Edition Polytechnique.Montréal, Canada. p. 527-573.
- **Federighi M.2009.** Méthode HACCP-Aproche pragmatique. Techniques de l'ingénieur : 2-8.
- **Fredot E. 2012.** Connaissance des aliments. Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique (3^{ème} édition). Edition Lavoisier/Tech & Doc. Paris, France. p.308, 309 et 366.
- **Genestier F. 2002.** L'HACCP en 12 phases, principes et pratique. Edition AFNOR. Paris, France.54p.
- **Hamza O. (2012).** Sécurité sanitaire des aliments, commerce et développement : approche par l'Economie Industrielle. Thèse de doctorat. Université Panthéon-Affas.250 p.
- **Horion B. 2005.** L'application des principes HACCP dans les entreprises alimentaires-guide d'application de la réglementation. Service public fédéral, santé public, sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement. Bruxelles. Belgique. pp 4-24.
- **Hui Y.H., Barta J., Pilarcano M., Gusek T.W., Sidhu, J.S et Sinha N.K. 2006.** Handbook of Fruits and Fruit Processing. Black well publishing, UAS. 29-289.
- **Ife Fitz J., Bas K. 2003.** La conservation des fruits et des légumes. p18.
- **ISO 22000.2018.**Food safety management systems - Requirements for any organization in the food chain (2nd Edition). International Standard Organisation, Genève, Suisse. pp.5-6.
- **Ispa M. (2004).** La qualité en industrie. Application : travail sur la qualité produit au sein d'une industrie agro-alimentaire. Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire. Université Toulouse III - Paul Sabatier. Faculté de médecine. 141p.
- **Jenner T., Elliott M., Menyhart C et Heather Kinnear. 2005.** Advantage HACCP - document d'accompagnement. Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario. Toronto, Canada. pp. 61-127.
- **Journal officiel des Communautés européennes. 2001.** Directive 111/CE du Conseil du 20 décembre 2001 relative aux confitures gelées et marmelades de fruits, ainsi qu'à la crème de marrons, destinées à l'alimentation humain.

- **JORA.1998.** Journal Officiel de la République Algérienne N° 35 de Aouel Safar 1419 correspondant au 17 mai 1998 fixant les critères microbiologiques relatifs à certaines denrées alimentaires. p 23.
- **JORA.2017.** Journal Officiel de la République Algérienne N° 24 du 19 Rajab 1438 correspondant au 16 avril 2017. Décret exécutif n° 17-140 du 14 Rajab 1438 correspondant au 11 avril 2017 fixant les conditions d'hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation humaine des denrées alimentaires (Chapitre 2). pp.4-8.
- **Leyral G.2008.** Aliments et Boissons-Filières et Produits (3^{ème} édition). Editions Doin - centre régional de documentation pédagogique d'Aquitaine. Paris, France. p.227.
- **Lupien J-R., 2004.** Manuel de formation : Système de qualité et de sécurité sanitaire des aliments : FAO. pp.119-194.
- **Mathieu S., Del Cerro C et Notis M-H., 1996.**Gérer et assurer la qualité. (6^{ème} édition). Edition AFNOR.Paris, France. p.703.
- **Multon J-L et Davenas J. 1994.** Qu'est-ce que la qualité d'un produit alimentaire et quels en sont les opérateurs ? in : La qualité des produits alimentaires (2^{ème} édition). (Ed). Tec & Doc/Lavoisier. Paris, France.753 p.
- **Nursten H. 2005.** The Maillard Reaction Chemistry, Biochemistry and Implications, University of Reading. Edition Royal Society of Chemistry. London, United Kingdom.pp.2-103.
- **PASA (Programme d'Amélioration de la Salubrité des Aliments). 2014.** Agence Canadienne D'inspection Des Aliments. Montréal, Canada. p. 2.
- **Quittet C et Nelis H. 1999.** HACCP pour PME et artisans : Secteur produits laitiers (tome 1). Edition Kuleuven et Gembloux. Bruxelles, Belgique. 495 pages.
- **Raoult M-P, 1987.** Transformation des fruits : jus, confiture, fruits secs. Edition Gret. Nogent-sur-Marne, Paris, France. pp. 57-75.
- **Rigé F., Cardon F. et Doussin J.P. 2004.** Gestion et prévention des risques alimentaires. Edition WEKA. Paris, France. p. 421.
- **Romains J ; Croguennec, T; Schuck, P et Brulé, G. 2007.** Technologie des produits alimentaires (Volume 02). Edition Lavoisier/Tech & Doc. Paris, France. p.222.
- **Samb B. 2011.**La méthode HACCP. In : " Principes D'hygiène Et De Management De La qualité Sanitaire et Phytosanitaire". PIP-COLELAB. Bruxelles, Belgique. pp. 162-173.
- **Siddiq M., Sinha N. K. et Cash Y. N. 1992.** Characterization of a polyphénol oxidase from stanley plums. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 56: 132-138.

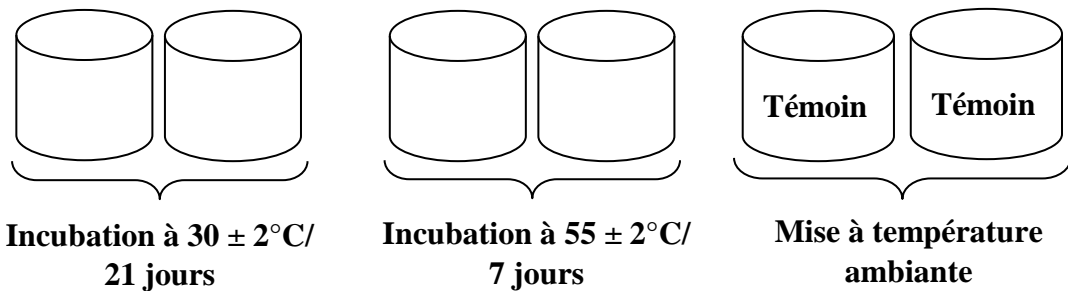
Sites internet :

- CEFAQ. 2012. CEFAQ alimentaire (Coordination Environnement Formation Assistance Qualité). analyse des risques (HACCP) et guide de bonnes pratiques hygiéniques. Site Web : <http://www.haccpexpress.fr/haccp>. Consulté le 14 juin 2019.
- FAO. 2003. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. Lignes directrices du Codex pour l'application du système HACCP. site web : <http://www.fao.org/3/W8088F/w8088f28.htm>. Consulté le 12 juin 2019.
- JAS consulting. 2018. Hygiène et sécurité alimentaire. Site Web : <https://www.jasconsulting.fr/news/20/43/Les-Guides-de-Bonnes-Pratiques-dHygiène-quest-ce-que-cest>. Consulté le 04 mai 2019.

Annexe I : Séquence logique d'application du système HACCP



Annexe II : Plan d'échantillonnage du test de stabilité pour les conserves à base de denrées végétales dont le pH est inférieur à 4,5 selon le JORA n° 35 du 27 mai 1998



A l'issue des différentes épreuves effectuées :

- ✓ Aucun défaut apparent, notamment le bombement, le flochage ou le fuitage ne doit être constaté.
- ✓ La variation de pH entre les unités d'échantillonnage étuvées et l'unité d'échantillonnage témoin mise à la température ambiante pendant les périodes retenues, ne doit pas dépasser 0,5 unité.
- ✓ Il y a absence de variation de la flore microbienne du point de vue qualitatif et du point de vue quantitatif, le facteur R doit être inférieur à 100 ($R < 100$), par rapport au témoin ; le facteur $R = n/n_0$ où :
 - n : nombre moyen de germes pour l'unité mesurée
 - n_0 : nombre moyen de germes pour l'unité témoin

Annexe III : Évaluation des dangers (hazard assessment) :

Fréquence/ probabilité	6	30	24	18	12	6
	5	25	20	15	10	5
	4	20	16	12	8	4
	3	15	12	9	6	3
	2	10	8	6	4	2
	1	5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		Gravité				

Danger
A maîtriser ≥ 12
Maîtrisé

Probabilité/fréquence	
6 Très fréquent	1 x / semaine
5 Fréquent	1 x / mois
4 Occasionnel	1x / semestre
3 Rare	1x / an
2 Improbable	< 1x / 3 ans
1 Pratiquement impossible	< 1x / 10ans

Gravité	
5 Catastrophique	Mortel
4 Critique	Hospitalisation avec séquelle durable
3 Grave	Hospitalisation sans séquelle durable
2 Marginal	Fièvre, diarrhée
1 Négligeable	Indisposition passagère

- ✓ Une évaluation du caractère « acceptable » ou « inacceptable » de chaque danger est réalisée.
- ✓ Pour cela, une évaluation de la gravité des effets sur la santé du consommateur ainsi que la probabilité de la présence du danger dans le produit est réalisé en s'aidant d'un tableau matriciel.
- ✓ En fonction de la cotation donnée pour l'aspect « gravité » et l'aspect « probabilité », le danger sera considéré comme acceptable (donc maîtrisé) ou inacceptable (donc à maîtriser).

Annexe IV : Liste de quelques contaminants de denrées alimentaires et leurs limites maximales

Contaminant	Produit	Limite maximale (LM)	Norme
Métaux lourds	Eau	Arsenic : 0,01 mg/kg	Codex Alimentaire CXS 193-1995 rév 2009
		Mercuré : 0,001 mg/kg	
		Cadmium : 0,003 mg/kg	
	Confitures	Plomb : 1mg/kg	Codex stan 193-1995
	Sucre blanc	Arsenic : 1mg/kg	JORA N° 55 du 20 août 1997
Cuivre : 2mg/kg			
Plomb : 0,5 mg/kg			
Pesticides	Eau	0,5 µg/l	JORA N° 13 du 9 mars 2014

Quelques additifs alimentaires autorisés et leurs concentrations maximales

Additif		Concentration maximale	Norme
Régulateurs d'acidité	Acide citrique (SIN 330)	Limitée par les BPF	Codex Alimentaire CX PFV 04/22/7 juin 2004
	Acide malique		
Conservateurs	Acide ascorbique et ses sels de sodium, de potassium et de calcium	1g/kg seuls ou en combinaison	
	Acide benzoïque et ses sels de sodium, de potassium et de calcium		
Agents épaississants et gélifiants	Pectine (SIN 440)	Limitée par les BPF	
	Gomme de caroube	Limitée par les BPF (sauf confiture extra et gelée extra)	
Colorants	Curcumine (SIN 100)	Limitée par les BPF	
	Chlorophylles (SIN 140)		

Annexe V : Fiche de suivi de la pasteurisation :

	FICHE SUIVI PASTEURISATION-C.A.T	N° de référence	
		Date de révision	
		Version	

Ligne C.A.T	Date	Produit			Lot	
Etat externe des équipements : bien propre <input type="checkbox"/> moyennement propre <input type="checkbox"/>		Nom	Prénom	Réf quart	Horaire	Emargement
Rebuts : moyen <input type="checkbox"/> important <input type="checkbox"/>						

					Horaires										
CCP 1 : paramètres pasteurisation C.A.T	Fréquence	Paramètre	Unité	indice											
	Chaque 1 heure	Température préchauffage	C°	consigne	87±2	87±2	87±2	87±2	87±2	87±2	87±2	87±2	87±2	87±2	87±2
				valeur											
		Température pasteurisation	C°	consigne	92±2	92±2	92±2	92±2	92±2	92±2	92±2	92±2	92±2	92±2	92±2
				valeur											
	Température pré-refroidissement	C°	consigne	57±3	57±3	57±3	57±3	57±3	57±3	57±3	57±3	57±3	57±3	57±3	
			valeur												
	Température refroidissement	C°	consigne	35±2	35±2	35±2	35±2	35±2	35±2	35±2	35±2	35±2	35±2	35±2	
			valeur												
	1 fois par quart	Temps de séjour	min	consigne	52±2										
valeur															

ANOMALIES	
Description	Actions

NB : CCP 1 : Paramètres de pasteurisation : en cas de dépassement, l'opérateur informe le chef de ligne et met le produit en quarantaine

**Annexe VI : Vérification des PRP au niveau de CEVITAL : exemple du PRP hygiène
(check-list)**

Vérifications	Pond. (1 à 5)	Note (0 ou 10)	Taux (%)	Observations
A-SUR TERRAIN				
1- La propreté des tenues de travail :				
1-1-Zones sensibles				
1-1-1-Agent de pesée de la siroperie	5		0%	
1-1-2-agent de la salle d'aspiration	5		0%	
1-1-2-operateur siroperie	5		0%	
1-1-3-Opérateurs de la zone remplissage ; remplisseuse PET et RB	5		0%	
1-1-4- Agent production Zone remplissage	5		0%	
1-2-Zones moins sensibles				
1 2-1 agents polyvalents zone conditionnement	5		0%	
1-2-2- agent mireur ligne RB	5		0%	
1-2-3- Opérateur étiqueteuse	5		0%	
1-2-4- Opérateur fardeuse	5		0%	
1-2-5-Opérateur palettiseur	5		0%	
1-2-6- Le port des tenues de travail adéquates est-il respecté par les maintenanciers de l'UAP ?	5		0%	
2-SAS d'entrée				
2-1 SAS entrée process				
2-1-1 Est-ce que les dispositifs de lavage des mains sont opérationnels et maintenus propres ?	5		0%	
2-1-2 Est-ce que le papier est disponible au niveau des distributeurs papier ?	5		0%	
2-1-3 Est-ce que des distributeurs de savon sont opérationnels ?	5		0%	
3-1-4 Est-ce que le savon liquide est disponible au niveau des distributeurs ?	5		0%	
4-1-5 Est-ce que les blouses, charlottes et caches barbes sont disponibles?	5		0%	
3- le personnel				
3-1 Est-ce que les casiers sont propres et les tenues de travail /ville sont séparées ?	5		0%	
3-2 Est-ce que le personnel susceptible d'être présent dans les zones de production ont reçu une formation/sensibilisation BPH?	5	10	100 %	
3-3 Est-ce que le flux du personnel est respecté ?	5		0%	
	95		5%	
Objectif ciblé			≥90%	

Annexe VII : Fiche de suivi de la fabrication de la confiture d'abricots

	FICHE SUIVI PASTEURISATION C.A.T	N° de référence	
		Date de révision	
		Version	

Paramètre		Exigence de l'entreprise
Paroi externe de la boîte		Bien vernis et non déformée (contrôle visuel)
Illustration de la boîte		Lisible et complète (contrôle visuel)
Etat du joint du couvercle		Continu (contrôle visuel)
Étanchéité de la boîte		Bien étanche
Paroi interne		Vernis uniforme et continu
Température de remplissage		83 ± 2°C
Poids		400 g 800 g
Température de préchauffage		87 ± 2°C
Température de pasteurisation		92 ± 2°C
Température de refroidissement		1 ^{er} : 65 ± 2°C 2 ^{ème} : 35 ± 2°C
Purée d'abricots	pH	3-4
	Brix	12-14
	Acidité	12-17 (g/kg)
Température de cuisson		40-50°C
Confiture à la sortie des boules de cuisson	Brix	65 ± 3°
Confiture d'abricots	pH	3,3 ± 0,3
	Brix	65 ± 3
	Acidité	8 ± 2 (g/kg)

Résumé

Ces dernières années, le taux des populations touchées par les maladies d'origine alimentaire ne cesse d'augmenter à travers le monde entier. Cela est expliqué par la contamination des aliments consommés, affectant ainsi leur qualité sanitaire (hygiénique). Afin de prévenir et de maîtriser ces risques de contamination, plusieurs systèmes de gestion de la qualité sanitaire peuvent être adaptés, parmi lesquels on cite le système HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*). Le présent travail a pour objectif de mettre en place cette démarche au niveau de la ligne de production de la confiture d'abricots au sein de l'entreprise CEVITAL EL-KSEUR. Pour cela, les 12 étapes de l'HACCP ont été successivement appliquées. Les cinq premières étapes représentent la phase préparatoire, et les sept dernières représentent la phase analytique. La première étape de la phase analytique consiste à réaliser une analyse des dangers qui a été effectuée pour chacune des étapes de fabrication de cette confiture. Après analyse, un seul CCP biologique a été ressorti, et aucun CCP physique ou chimique n'a été souligné. Ces résultats font preuve de l'efficacité de l'HACCP dans la maîtrise des risques liés à la sécurité sanitaire de ce produit et du personnel compétent que regroupe cette entreprise.

Mots clés : contamination, qualité sanitaire, HACCP, confiture d'abricots, analyse des dangers, CCP

Abstract

In recent years, the rate of people affected by foodborne diseases has increased steadily throughout the world. This is explained by the contamination of the food consumed, thus affecting its sanitary (hygienic) quality. In order to prevent and control these risks of contamination, several health quality management systems can be adapted, including the HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) system. The objective of this work is to implement this approach in the apricot jam production line at the CEVITAL Company in EL-KSEUR. For this purpose, the 12 steps of HACCP were successively applied. The first five steps represent the preparatory phase, and the last seven represent the analytical phase. The first step of the analytical phase consists of carrying out a hazard analysis that has been carried out for each of the manufacturing steps of this jam. After analysis, only one biological CCP was found, and no physical or chemical CCP was reported. These results demonstrate the effectiveness of HACCP in controlling risks related to the health safety of this product and the competent personnel of this company.

Key words: contamination, sanitary quality, HACCP, apricot jam, hazard analysis, CCP