

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة 8 ماي 1945 قالمة

Université 8 Mai 1945 Guelma

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine: Science de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité/Option: Qualité des Produits et Sécurité Alimentaire

Département: Biologie

Guerooui Yasmine

Thème

Suivi de la qualité des confitures et application de système
HACCP : Cas de la conserverie Amor Ben Amor

Présenté par :

BRAHMIA Zahra

CHERCHARI Ahlem

SMATI Asma

Devant la commission composée de :

Mr. MEZROUA E.

Président

Université de Guelma

Mr. MERZOUG A.

Examinateur

Université de Guelma

Mr. GUEROUI Y.

Encadreur

Université de Guelma

Mme. BEDIQUI S.

Membre

Université de Guelma

Mr. GHRIEB L.

Membre

Université de Guelma

Mme. LAKSIR C.

Membre

Université de Guelma

Juin 2017

Remerciement

Au terme de ce travail nos sincères remerciement vont en premier lieu à Allah, Le tout puissant de nous avoir donné la force, la volonté et le courage pour concrétiser ce modeste travail.

*Nos reconnaissances, nos vives gratitude et nos sincères remerciements vont à Monsieur **MAZROUA Lyamine** Maitre-assistant A au niveau du Département de Biologie de l'Université de Guelma, d'avoir bien accepté de présider ce jury.*

*Nous tenons à remercier Monsieur **MERZOUG Abdelghani** Maitre de conférences B au Département de Biologie de l'Université de Guelma pour avoir exprimé son entière disponibilité à participer à ce jury et examiner ce mémoire.*

*Nos vifs remerciements s'adressent à Monsieur **GUEROUI Yacine** Maitre de Conférences B au niveau du Département de Biologie de l'Université de Guelma, qui nous a fait l'honneur de nous diriger et nous guider avec patience et gentillesse tout au long de la réalisation de ce travail. Son encouragement, sa disponibilité constante et surtout ses conseils nous ont été d'une précieuse aide.*

Nous formulons toutes notre haute considération envers les respectables membres de la commission de la soutenance qui auront à se prononcer sur ce modeste travail....

On remercie également tous les enseignants de la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers qui ont contribué à notre formation.

Sans oublier ceux qui ont contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce mémoire.

*Enfin, nous exprimons tous le bonheur du monde à toute la promotion sortante 2017 du Master **QPSA** de l'Université de Guelma.*

Dediance

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut... ..

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, L'amour,

Le respect, la reconnaissance

Aussi, c'est tout simplement que je dédie ce mémoire

✚ *A mes très chers parents :*

J'adresse tous mes remerciements et bien plus que ça à mes parents qui ont toujours été présents lorsque j'en ai eu besoin, seul Dieu peut vous gratifier de tout ce que vous avez fait pour nous.

Que Dieu le tout puissant vous accorde longue vie, bonne santé et honneur à nos côtés et qu'il puisse me donner les moyens nécessaires pour vous rendre la faveur, AMEN.

✚ *A mon mari **FETHI** qui me donné la force, la volonté et le courage*

✚ *A mes sœurs **SAOUSEN, KHAWLA** et **WISSEM***

✚ *A ma 2^{ème} maman **FATIMA***

✚ *A mes tantes **KARIMA** et **SOFIA** pour votre courtoisie, votre sympathie et votre solidarité à mon égard*

✚ *A mes collègues de mémoire : **ZAHRA** et **NISSA***

✚ *J'adresse d'immenses remerciements à tous les amis que j'ai eu la chance de rencontrer au cours de ces cinq années sur tout : **BOUCHRA, ZAHRA** et **ASMA***

✚ *Et sans oublier ma petite **ISRAE***

A Tous ceux dont l'oubli du mon n'est pas celui du cœur.

AHLEM

Dédicace

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut ...

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, L'amour,

Le respect, la reconnaissance

Aussi, c'est tout simplement que je dédie ce mémoire

✚ *A mes très chers parents :*

J'adresse tous mes remerciements et bien plus que ça à mes parents qui ont toujours été présents lorsque j'en ai eu besoin, seul Dieu peut vous gratifier de tout ce que vous avez fait pour nous.

Que Dieu le tout puissant vous accorde longue vie, bonne santé et bonheur à nos côtés et qu'il puisse me donner les moyens nécessaires pour vous rendre la faveur, AMEN.

✚ *A mes sœurs **SABI, JOULY** et **MINA***

✚ *Les maris de mes sœurs **KHALED** et **ANIS***

✚ *A mes tantes **AMEL, NADIA** mes cousins **BILEL, NASSIM, REDOUANE**, mes cousines **LINDA** et **HOUDA** pour votre courtoisie, votre sympathie et votre solidarité à mon égard*

✚ *A mes collègues de mémoire : **ZAHRA** et **AHLEM***

✚ *J'adresse d'immenses remerciements à tous les amis que j'ai eu la chance de rencontrer au cours de ces cinq années sur tout : **WARDA, HANEN, MARWA, ZAYNEB, IMEN, CHAFIA, CHAIMA, MIMI, HAYET, AHLEM, ZAHRA** et **YASMINE***

✚ *Et sans oublier mon petit **NISSOU**.*

A Tous ceux dont l'oubli du mon n'est pas celui du cœur.

NJSSA

Dédicace

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut... ..

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour,

Le respect, la reconnaissance

Aussi, c'est tout simplement que je dédie ce mémoire

✦ A mes très chers parents :

J'adresse tous mes remerciements et bien plus que ça à mes parents qui ont toujours été présents lorsque j'en ai eu besoin, seul Dieu peut vous gratifier de tout ce que vous avez fait pour nous.

Que Dieu le tout puissant vous accorde longue vie, bonne santé et bonheur à nos côtés et qu'il puisse me donner les moyens nécessaires pour vous rendre la faveur, AMEN.

- ✦ A mon frère **HAFID** pour son aide lorsque j'en ai eu besoin et **SAMIR**
- ✦ A mes sœurs **NOUNOU, KARIMA, NERDJES** et **DOUDOU**.
- ✦ Les enfants de mes frères **KHAWLA, AYA, ALAA, ZINO, OKBA, MARIYA, HOUNAYDA, SKANDER** ET près de mon cœur **MOUEMEN, SOUJOURD** et poussin **TAYM**
- ✦ A ma tante **FATIHA**, oncle **RACHID** et **YAZID**, cousin **AKREM**, cousine **JOMANA** pour votre courtoisie, votre sympathie et votre solidarité à mon égard
- ✦ A mes collègues de mémoire : **NISSA** et **AHLEM**
- ✦ J'adresse d'immenses remerciements à tous les amis que j'ai eu la chance de rencontrer au cours de ces cinq années sur tout : **SALIHA, ZAYNEB, HAYET** et **SALIMA, AHLEM, NISSA**

A Tous ceux dont l'oubli du mon n'est pas celui du cœur.

ZAHRA

Résumé

Notre étude est réalisée au niveau de la conserverie Amor Ben Amor Guelma (Nord-Est Algérien).

Le but de cette étude est le suivi de la qualité de la confiture au cours de différentes étapes de fabrication et le contrôle des différents paramètres physicochimiques (couleur, viscosité, Brix, Température, pH et acidité) ainsi que les paramètres concernant l'eau utilisée dans le processus de fabrication de confiture.

D'après les résultats trouvés, il s'avère que la confiture de CAB est généralement de bonne qualité présentant un taux de matière sèche (Brix) de 65 %, une viscosité acceptable et un pH égale à 3,1.

Un système HACCP a été établi pour améliorer la qualité de la confiture par : l'analyse des risques et les points critiques pour leur maîtrise, identifier les dangers spécifiques et déterminer les mesures préventives à adapter en vue de maîtriser et ceci dans le but d'assurer l'innocuité et la conformité du produit.

Mots clés : CAB, Confiture, Brix, HACCP, Qualité.

Produced with ScanTopdf

Abstract

Our study is carried out at the cannery Amor Ben Amor, Guelma (North East Algerian).

The aim of this study is to follow-up the quality of the jam during different manufacturing stages and to control physicochemical parameters (color, viscosity, Brix, temperature, pH and acidity) as well as the parameters used for the water used in the jam making process.

According to the results, it appears that the CAB's jam show generally a good quality with a dry matter (Brix) content of 65 %, an acceptable viscosity and a pH of 3.1...etc.

A HACCP system has been established to improve the quality of the jam by: analyzing the risks and the critical points for their control, identifying specific hazards and determining the preventive measures to adapt in order to control, ensure product safety and compliance.

Key word: CAB, Jam, Brix, HACCP and Quality.

Produced with Scantopdf

ملخص

الدراسة التجريبية التي قمنا بها أجريت على مستوى مجمع مصبرات عمر بن عمر بمنطقة بوعاتي محمود بقالمة (شمال شرق الجزائر).

و الغرض من هذه الدراسة هو تأثير نوعية المربي المصبر خلال مراحل مختلفة من الإنتاج و معاينة المعايير الفيزيوكيميائية (اللون ، اللزوجة، نسبة المادة الجافة ، درجة الحرارة و درجة الحموضة) و أيضا المعايير المتعلقة باستعمال المياه في عملية إنتاج المربي.

وفقا للنتائج المتحصل عليها اتضح أن المربي المصبر لمجمع عمر بن عمر يعتبر ذو نوعية جيدة ، حيث نسبة المادة الجافة فيه 65 % و درجة الحموضة 3.1

و أخيرا نظام تحليل المخاطر وضع من أجل تحسين نوعية المربي و تحليل مخاطر النقاط الحرجة و وضع الإجراءات التصحيحية و إنقاذها و ذلك من أجل ضمان سلامة و نوعية الإنتاج .

الكلمات الدلالية: عمر بن عمر، مربي، نسبة المادة الجافة، نوعية،

Produced with Scantopdf

Liste des abréviations

- Abs** : Absence
- AgNO₃**: Nitrate d'argent
- BPF** : Bon Pratique de Fabrication
- BPH** : Bon P Pratique d'hygiène
- BX**: Brix
- C** : Chef
- CAB**: Conserverie AMOR BENAMOR
- CCP** : Critical Control Point
- CE** : Conductivité électrique
- Cl** : Chlore
- CTIFL** : Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes
- DLC** : Date Limite de Consommation
- DPD** : diéthyl-p-phénylénediamine
- EDTA**: Ethylène Diamine Tétracétylène
- FAO**: Food and Agriculture Organization
- HACCP**: Hazard Analysis Critical control Point
- HSE** : Hygiène et sécurité environnement
- H₂SO₄**: Acide sulfurique
- L** : Lot
- M** : Maintenance
- Mn** : Manganèse
- NASA** : National Aeronautics and Space Administration
- O₂** : Oxygène
- OMS** : Organisation Mondial de la Santé
- P** : Pasteurisateur
- PDSR** : Pasteurisateur et des aérateurs serpent relatif
- RRH** : Responsable Resource Humaine
- S** : Semaine
- SH** : Source Humaine
- T** : Confiture
- TA**: Titre Hydrométrique Simple
- TAC**: Titre Hydrométrique Complet

TH: Titre hydrométrique
TIAC : Toxi-infection alimentaire collective
TSR : Tour Serpent relatif
UV : Ultra-Violet
IV : 4^{ème} siècle
XV : 15^{ème} siècle
XVII : 17^{ème} siècle
XVIII : 18^{ème} siècle
XIX : 19^{ème} siècle
C° : Degré Celsius
Cm : Centimètre
°f: Degré français
g : Gramme
Kcal: Kilo calorie
L : Litre
m³: Mètre cube
ml : Millilitre
min : Minute
ms : Milli siemens
N° : Numéro
pH : Potentiel d'Hydrogène
ppm : Partie par million
T° : Température
V : Volume
µg: Microgramme
µS/cm : Micro-siemens par centimètre
% : Pourcentage

Liste des figures

N°	Titre	Page
Figure 01	Vue en coupe d'abricot	2
Figure 02	Codé couleur	6
Figure 03	Arbre de décisions pour déterminer les CCP	21
Figure 04	Situation géographique de la Conserverie Amor Ben Amor (CAB)	24
Figure 05	Organigramme au niveau de la conserverie Amor Ben Amor (Bouati Mahmoud)	25
Figure 06	Chaine de lavage et rinçage de l'abricot	27
Figure 07	Dénoyauteuse	27
Figure 08	Evaporateur	28
Figure 09	Dilution de la pulpe concentrée	29
Figure 10	Rempisseuse	30
Figure 11	Processus technologique de fabrication de confiture	31
Figure 12	Spectrophotomètre	33
Figure 13	pH mètre	33
Figure 14	Réfractomètre	34
Figure 15	Viscosimètre	35
Figure 16	Etape de coagulation	36
Figure 17	Floculation	37
Figure 18	Diagramme de traitement des eaux (au niveau de la conserverie Amor Ben Amor)	39
Figure 19	Système chaudière (Production vapeur) (au niveau de la conserverie Amor Ben Amor)	41
Figure 20	Variation de pH de la purée d'abricot pendant le mois de mars	46
Figure 21	Variation de pH du produit fini pendant le mois de Mars	47
Figure 22	Variation du Brix de la purée de confiture au mois de Mars	47
Figure 23	Variation du Brix du produit fini de la confiture au mois de Mars	48
Figure 24	Évolution de pH de l'eau pendant le mois de Mars	48

Figure 25	Évolution de la conductivité électrique de l'eau pendant le mois de Mars	49
Figure 26	Variation de la dureté totale de l'eau pendant le de mois Mars	50
Figure 27	Variation de TAC de l'eau pendant le mois de Mars	50
Figure 28	Variation de chlorure de l'eau pendant le mois de Mars	51
Figure 29	Variation de chlore libre de l'eau pendant le mois de Mars	52
Figure 30	Processus technologique de fabrication de confiture	54

Produced with ScanTOPDF

Liste des tableaux

Nº	Titre	Page
Tableau 01	Composition du fruit d'abricot	04
Tableau 02	La teneur de l'abricot en minéraux	04
Tableau 03	La teneur de l'abricot en vitamines	05
Tableau 04	Production mondial d'abricot (en tonnes, 2007-2009)	08
Tableau 05	Caractéristiques techniques de la confiture d'abricots	12
Tableau 06	Conditions de conservation de la confiture d'abricot	12
Tableau 07	Description de la confiture d'abricot	53
Tableau 08	Identification et analyse des dangers	55
Tableau 09	Détermination des points critiques pour la maîtrise (CCP)	59
Tableau 10	Les seuils critiques, système de surveillance et mesure corrective des CCP	60
Tableau 11	Exemplaire d'une documentation	62

Produced with Scantopdf

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Résumé	
Abstract	
ملخص	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Table des matières	
Introduction	01
Chapitre I : Généralités	
1. Abricot	02
1.1. Définition.....	02
1.2. Classification botanique.....	02
1.3. Historique.....	03
1.4. Composition du fruit.....	03
a. Eau et fibre alimentaire.....	03
b. Composés organiques.....	03
c. Protides.....	03
d. Lipides.....	03
e. Minéraux.....	04
f. Vitamine.....	05
g. Apports énergétiques.....	05
1.5. Caractéristique du fruit.....	06
1.5.1. Caractéristiques physiques.....	06
a. Couleur.....	06
➤ Code couleur.....	06
b. Forme.....	07
1.5.2. Caractéristiques organoleptiques.....	07
1.6. Principales variétés cultivé en Algérie.....	07
1.7. Production et échanges mondiaux.....	07

1.7.1. Production d'abricot dans le monde.....	07
1.7.2. Production en Afrique du Nord.....	07
2. Confiture.....	08
2.1. Définition.....	08
2.2. Historique.....	08
2.3. Différents types de confiture.....	09
a. Gelée.....	09
b. Marmelade.....	09
c. Confits de fleurs.....	09
e. Pate de fruits.....	09
f. Confitures insolites.....	10
2.4. Conservation des confitures.....	10
a. Stérilisation des pots.....	10
b. Fermeture à froid ou à chaud.....	10
3. Confiture d'abricot.....	10
3.1 Définition.....	10
3.2. Eléments entrant dans la fabrication de la confiture d'abricot.....	10
a. Fruit (abricot).....	11
b. Pectine.....	11
c. Acide citrique.....	11
d. Sucre.....	11
3.3. Caractéristiques techniques et conservation.....	11

Chapitre II : Maitrise de la qualité

Introduction.....	13
1. Définition du système HACCP.....	13
2. Historique.....	14
3. Objectifs.....	14
4. Champ d'application.....	15
5. Principes de la méthode HACCP.....	15
6. Démarche d'action.....	16
6.1. Définir le champ d'étude.....	17
6.2. Constitution de l'équipe HACCP.....	17

6.3. Décrire le produit.....	17
6.4. Identifier l'utilisation attendue du produit.....	18
6.5. Construction du diagramme de fabrication.....	18
6.6. Vérifier le diagramme de fabrication.....	18
6.7. Analyser les dangers.....	19
6.8. Déterminer les points critiques pour leur maîtrise.....	20
6.9. Fixer les seuils critiques pour chaque CCP.....	20
6.10. Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP.....	20
6.11. Prendre des mesures correctives.....	22
6.12. Etablir la documentation : plan, procédures, et enregistrements.....	22
6.13. Appliquer des procédures de vérification.....	22
6.14. Revoir le système.....	22

Chapitre III : Matériels et Méthodes

1. Présentation de la conserverie Amor Ben Amor (CAB).....	23
1.1. Historique.....	23
1.2. Situation géographique.....	23
1.3. Produit de l'unité.....	23
1.4. Organigramme de l'unité.....	24
1.5. Processus de fabrication de la confiture.....	26
- En cas de concentration de la pulpe.....	28
- En cas de cuisson.....	29
2. Analyse et contrôle.....	32
2.1. Analyses physico-chimiques.....	32
2.1.1. Confiture.....	32
a. Couleur.....	32
b. pH.....	33
c. Brix.....	34
d. Viscosité.....	35
3. Traitement de l'eau.....	35
3.1. Filtre Autonettoyant.....	35
3.2. Système décanteur.....	35
3.3. Coagulation.....	36

3.4. Flocculation.....	36
3.5. Système de clarification.....	37
3.6. Filtre à sable.....	37
3.7. Système Ultrafiltration.....	38
3.8. Déférisateur.....	38
3.9. Filtre charbon.....	38
3.10. Système UV.....	38
4. Système de chaudière.....	40
4.1. Adoucisseur.....	40
4.2. Système d'osmose.....	40
4.3. Dégazeur.....	40
4.4. Analyse physico-chimique de l'eau potable.....	40
a. Paramètres in situ.....	40
• Conductivité.....	42
b. Dureté ou titre hydrotimétrique (TH).....	42
c. Alcalinité (Bicarbonates).....	43
• Détermination du TA (titre alcalimétrique).....	43
• Détermination du TAC (titre alcalimétrique complet).....	43
d. Manganèse.....	43
e. Chlorures.....	44
f. Fer.....	44
g. Chlore.....	45

Chapitre IV : Résultats et Discussion

1. Analyses physicochimiques.....	46
1.1. Confiture.....	46
a. Viscosité.....	46
b. pH.....	46
c. Brix.....	47
1.2. L'eau.....	48
1.2.1. Paramètres in situ.....	48
a. Potentiel d'hydrogène (pH).....	48
b. Conductivité électrique (CE).....	49

1.2.2. Paramètres chimiques.....	49
a. Dureté (TH).....	49
b. Alcalinité (TA-TAC).....	50
c. Chlorures.....	51
d. Fer, Manganèse.....	51
e. Chlore libre.....	51
2. Plan HACCP.....	52
2.1. Etape 01 : Définir le champ d'étude.....	52
2.2. Etape 02 : Constituer l'équipe HACCP.....	52
2.3. Etape 03 : Etape 03 : Description du produit.....	53
2.4. Etape 04 : Identifier l'utilisation du produit.....	53
2.5. Etape 05 : Etablir le diagramme de fabrication.....	53
2.6. Etape 06 : Vérification du diagramme de fabrication.....	53
2.7. Etape 07 : Analyse des Dangers.....	54
2.8. Etape 08 : Détermination des points critique (CCP).....	59
2.9. Etapes 09,10, 11: Seuils critiques, Système de surveillance, Mesures correctives.....	60
2.10. Etape 12 : Etablir une documentation.....	62
2.11. Etape 13: Appliquer les procédures de vérification.....	63
2.12. Etape 14 : Revoir le système.....	63
Conclusion	64
Références Bibliographiques	65
Annexes	

Produced with Scantopdf

INTRODUCTION

Produced with ScanTOPDF

INTRODUCTION

Un des nombreux enjeux des entreprises agro-alimentaires est le maintien de la qualité de leurs produits à un niveau constant et régulier. Dans ce cadre, la prise en compte de tendances telles que la qualité du produit prend toute son importance (Delacharlerie *et al.*, 2008).

De ce fait, la qualité est devenue un critère primordial dans le choix de nos consommations. Le système "D'analyse des dangers-points critiques et leur maîtrise" (HACCP) est une démarche systématique et préventive pour assurer la qualité et la sécurité des produits alimentaires (Laribi, 2011); ce système est un outil de l'assurance alimentaire qui permet à la fois:

- D'analyser les risques pouvant se produire ;
- D'identifier à quels moments ses risques peuvent se produire ;
- Décrire les points critiques CCP et leurs limites critiques (Tarfaya, 2004).

Ce travail a été réalisé au niveau de l'unité Conserverie Amor Ben Amor "Bouati Mahmoud", Guelma, dans l'unique but d'évaluer la qualité de la confiture d'Abricots et appliquer la démarche HACCP afin de maîtriser les dangers qui menacent la salubrité de ce produit alimentaire.

Notre étude portera sur deux parties majeures, successivement éclairées :

- ✚ La première partie comporte une étude bibliographique présentant en premier chapitre la confiture d'une façon générale et la confiture d'abricot d'une façon particulière ; alors que le deuxième chapitre s'articule sur le système HACCP dans sa globalité en précisant son but, ses objectifs, ses principes ainsi que les étapes qui le constituent et la manière dont ces dernières doivent être réalisées.
- ✚ La seconde partie est expérimentale comprend deux chapitres : l'un vise à présenter le matériel et les différentes méthodes utilisées pour contrôler la qualité de la confiture et l'eau, l'autre sert à discuter les différents résultats trouvés et appliquer le système HACCP.

A la fin, on termine par une conclusion sans oublier que les résultats bruts des analyses physico-chimiques sont présentés en annexes.

1.3. Historique

Dans la région du Xinjiang, il y est cultivé depuis 2000 ans. Aux alentours du premier siècle avant notre ère, il arrive dans le bassin méditerranéen via l'Iran et l'Arménie (d'où arrive son nom scientifique *Prunus armeniaca*, Prune d'Arménie). Sous l'impulsion des Grecs, puis des Romains, la culture de l'abricotier va s'implanter en Syrie, en Turquie, en Grèce et en Italie et à quelques siècles plus tard, il s'établira en France. Aujourd'hui on trouve différentes espèces plus ou moins précoces qui nous permettent de déguster ce fruit tout au long de l'été [2].

1.4. Composition du fruit

L'abricot peut être consommé frais, séché ou sous forme de jus, de marmelade et de confiture. Lorsqu'il atteint son degré optimal de maturité, il se présente comme un fruit d'une belle couleur orangée, légèrement juteux et bien tendre (Behlouli *et al.*, 2008). La composition moyenne d'abricot pour 100 g est illustrée ci-dessous :

a. Eau et fibres alimentaires

La teneur en eau représente 85 % de la composition totale de l'abricot. Elle est comparable à celle des autres fruits frais. Les fibres sont abondantes (2,1 mg pour 100 g) dans le fruit ; son «moelleux», très spécifique, dépend de la nature de ses fibres. Ils sont surtout des celluloses et des hémicelluloses tendres. Ces substances ont la propriété de se gonfler facilement d'eau (Tab. 01) [3].

b. Composés organiques

Les glucides (sucres) se situent à un niveau moyen pour un fruit, de 10 g pour 100 g en moyenne. Il s'agit pour l'essentiel de saccharose (60 % du total des glucides), le reste se répartissant entre glucose, fructose, ainsi que de petites quantités de sorbitol (Tab. 01) [3].

c. Protides

Les protides sont des molécules composées d'un assemblage complexe d'acides aminés, dans l'abricot sa teneur est de 0.80g pour 100g (Tab.01) [3].

d. Lipides

Lipides sont des molécules composées d'acide gras, ils constituent la matière grasse organique, ils jouent un rôle dans la stabilisation de la température corporelle par isolation thermique. Dans l'abricot les lipides atteignent 0.10g aux 100g (Tab. 01) [3].

Tableau 01 : Composition du fruit d'abricot [3].

Composants	Teneur en (g)
Glucides	10.0
Protides	0.80
Lipides	0.10
Eau	85.0
Fibres alimentaires	2.10

e. Minéraux

L'abricot fait partie des fruits riches en minéraux, c'est l'un des fruits le mieux pourvu en potassium, avec une teneur moyenne de 315 mg pour 100 g. Le Fer atteint 0,4 mg pour 100 g, mais peut parfois dépasser 0,6 ou 0,8 mg. Le phosphore, le magnésium et le calcium sont aussi bien représentés [3].

Enfin, de nombreux oligo-éléments ont été identifiés dans l'abricot : cuivre, manganèse, zinc, ainsi qu'à l'état de traces : du fluor, de l'iode du cobalt et du sélénium (Tab. 02) [3].

Tableau 02 : La teneur de l'abricot en minéraux [3].

Minéraux	Teneur en (mg)
Phosphore	20.00
Calcium	16.00
Magnésium	11.00
Soufre	6.000
Sodium	2.000
Chlore	1.000
Fer	0.400
Cuivre	0.120
Zinc	0.200
Manganèse	0.300
Nickel	0.020
Potassium	315

f. Vitamines

Les abricots contiennent des déférents antioxydants, particulièrement des flavonoïdes. Le contenu en antioxydants des abricots séchés serait plus élevé que celui des abricots frais. L'abricot contient principalement du bêta-carotène, un caroténoïde contribue largement à sa couleur orangée. Dans l'organisme le bêta-carotène a la capacité de se transformer en vitamine A (Bahlouli *et al.*, 2008).

Les taux des autres vitamines atteignent leurs valeurs maximales lorsque l'abricot est à parfaite maturité. On relève pour la vitamine C une moyenne de 7 mg pour 100 g. Pour les vitamines du groupe B, les taux sont proches de ceux de la plupart des autres fruits frais : 0,04 mg de vitamine B1, 0,05 mg de vitamine B2, 0,6 mg de vitamine B3, 0,3 mg de vitamine B5, 0,07 mg de vitamine B6 et 0,007 mg d'acide folique (vitamine B9). On relève aussi 0,7 mg de vitamine E (Tab. 03) [3].

Tableau 03 : La teneur de l'abricot en vitamines [3].

Vitamines	Teneur en (mg)
Vitamine C (acide ascorbique)	7.000
Provitamine A (carotène)	1.500
Vitamine B1 (thiamine)	0.040
Vitamine B2 (riboflavine)	0.050
Vitamine B3 ou PP (nicotinamide)	0.600
Vitamine B5 (acidepanothénique)	0.300
Vitamine B6 (pyridoxine)	0.070
Vitamine B9 (acide folique)	0.007
Vitamine E (tocophérols)	0.700

g. Apports énergétiques

L'apport énergétique de l'abricot ne dépasse pas 47 kcalories pour 100 g (soit 196 joules). Ainsi, un abricot de taille moyenne pesant 65 g fournit moins de 30 kcalories. Cette énergie est apportée essentiellement par les glucides et les acides organiques. Les autres constituants énergétiques (protides et lipides) ne sont présents qu'en faibles quantités (respectivement 0,8 g et 0,1 g pour 100 g d'abricot) [3].

1.5. Caractéristiques du fruit

1.5.1. Caractéristiques physiques

Lorsqu'il atteint son degré optimal de maturité, l'abricot se présente comme un fruit d'une belle couleur orangée, légèrement juteux et bien tendre. Le fruit est apprécié par les consommateurs pour ses caractéristiques gustatives, sucrées et juteuses, qui sont fortement liées à la variété et au moment de la récolte (Melgarejo *et al.*, 2014).

a. Couleur

En générale, la couleur de la chair à maturité est assez proche de la couleur du fond de l'épiderme. Cette dernière peut être blanc vert, blanc crème, orange clair, ou d'un orange très instance. Elle dépend de la teneur en caroténoïdes et apparaît progressivement avec la régression de la chlorophylle (Coneva, 2003).

➤ Code couleur

L'évaluation de la couleur du fond reste le meilleur indicateur de la maturité d'un abricot au moment de la récolte. Elle peut être mesurée facilement en verger ou après la récolte, à l'aide d'un code couleur.

Le code couleur abricot, développé par le CTIFL (Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes), se compose de feuillets de couleur correspondant à 10 teintes allant du vert à l'orange foncé. Il permet d'évaluer de façon non destructive de la couleur du fond moyenne d'un lot de fruits. Chaque planche possède deux faces colorées (a et b) avec une même teinte, mais deux niveaux de saturation : face a, plus vives et face b, plus ternes. Le choix de la face dépendra essentiellement des variétés analysées, certaines ont des fruits plus (lumineux), et l'autres plus (ternes) (Jay et Lespinasse, 2002).



Figure 02 : Code couleur (Jay et Lespinasse, 2002).

b. Forme

Elle est relativement diversifiée et, sauf cas particulier, ne constitue pas véritablement un critère de choix. C'est plutôt un signe de reconnaissance. Les formes se déclinent en arrondi, trapézoïdal, oblong, triangulaire, ovale, plus ou moins aplaties (Christen *et al.*, 2010).

1.5.2. Caractéristiques organoleptiques

Plus de 80 composés aromatiques ont été identifiés dans la fraction volatile du fruit, dont des terpènes, esters, aldéhydes et alcools. Ces composants influencent directement la qualité sensorielle de l'abricot frais ou transformé, et plus particulièrement son odeur, son arôme et son goût (Christen *et al.*, 2010).

La saveur, la texture et les arômes participent à la perception globale de la qualité d'un fruit. La sélection variétale tend à éliminer de plus en plus précocement les matériels ne présentant pas un niveau minimal de sucre notamment (Christen *et al.*, 2010).

1.6. Principales variétés cultivées en Algérie

Deux variétés sont essentiellement cultivées en Algérie : Luizet et Polonais.

- **Luizet** : gros, allongé, peu coloré, sa chair est néanmoins parfumée. Il est produit en mois de Juillet.
- **Polonais** : très gros, orangé panaché de rouge, sa chair est ferme mais bonne. Il vient au mois de Juillet (Abdaoui *et al.*, 2016).

1.7. Production et échanges mondiaux

1.7.1. Production d'abricot dans le monde

L'abricot est la septième production mondiale parmi les fruits tempérés. Loin des niveaux atteints par les récoltes de pomme, poires, raisins, pêches ou prunes, la production mondiale d'abricot est supérieure à celle des cerises, légèrement inférieure à celle des fraises. D'après les données de la FAO, elle est de l'ordre de 3,6 million de tonne, soit une progression de plus de 60% lors des vingt dernières années (Tab. 04) (Lichou et Jay, 2012).

1.7.2. Production en Afrique du Nord

L'Algérie est désormais le 6^{ème} producteur mondial, avec plus de 160000 tonne récoltées en moyenne au cours de ces trois dernières années. Derrière, la production du Maroc s'inscrit en hausse de 34% en vingt ans, pour atteindre 1110 000 tonnes par an. De son côté, la production égyptienne représente aujourd'hui 100 000 tonnes d'abricot, soit le triple de son

niveau d'il y a vingt ans. La Tunisie produit pour sa part près de 26000 tonnes d'abricot par ans (Tab. 04) (Lichou et Jay, 2012).

Tableau 04 : Production mondiale d'abricot (en tonnes, 2007-2009) (Lichou et Jay, 2012).

Pays	Production (tonnes)
Union Européenne	60000
Algérie	164000
Maroc	109000
Egypte	104000
Tunisie	26000
Libye	17000

2. Confiture

2.1. Définition

La confiture est le mélange, porté à la consistance gélifiée appropriée de sucres, de pulpe et/ou de purée d'une ou de plusieurs espèces de fruits et d'eau. La confiture d'agrumes peut toutefois être obtenue à partir du fruit entier, coupé en lamelles et/ou en tranches. C'est le produit préparé à partir de fruit 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 [4].

Sa réussite tient à une cuisson contrôlée, à une maîtrise de l'acidité et des proportions de sucre et de fruits et des pectines qui en assurent la prise en constituant un gel (Abdaoui *et al.*, 2016).

2.2. Historique

L'origine des confitures est ancienne, elle pourrait être liée au souci des hommes de conserver certains aliments. L'un des premiers textes s'apparentant à une recette de confiture figure dans le 1^{er} siècle de notre ère. Plus tard, au IV^{ème} siècle, l'agronome *palladius* évoque des recettes de fruits confits dans le miel. Jusqu'au XV^{ème} siècle les recettes évoluent et d'autres fruits sont évoqués : coings, amandes, poires. Reste que le 1^{er} ouvrage traitant de l'art et la manière de faire les confitures date du XV^{ème} siècle, on le doit à Michel de Nostre-Dame, plus connu sous le nom de Nostradamus. Au XVII^{ème} et au XVIII^{ème}, les variétés de confitures plus connu sous le nom de Nostradamus. Au XVII^{ème} et au XVIII^{ème}, les variétés de confitures sont à de plus en plus nombreuses : les découvertes de contrées lointaines et

L'installation de comptoirs dans de nombreuses régions du monde permettent d'exploiter d'autres types de fruits. Au XIX^{ème} siècle, la confiture connaît son apogée : le prix des fruits est « raisonnable » et nombreux sont ceux à la campagne comme en ville qui font leurs confitures. Aujourd'hui l'industrialisation permet de fabriquer de très grandes quantités de confitures, mais, revers de la médaille, le goût en est uniformisé. Du coup, beaucoup cherchent aujourd'hui des parfums plus originaux, plus raffinés (Bernard, 2010).

2.3. Différents types de confiture

Selon les ingrédients entrant dans leur préparation, les confitures sont classées en différentes catégories :

a. Gelée

C'est une confiture dans laquelle la pulpe du fruit n'a pas été conservée. En général, le jus des fruits est extrait après une première cuisson, puis recuit avec du sucre pour former la gelée [5].

b. Marmelade

Le terme désigne plutôt une confiture à base d'agrumes ou une préparation très épaisse dans laquelle les morceaux de fruits ne sont pas totalement pris en gelée : marmelade d'orange, d'ananas, de citron vert...etc [5].

c. Confiture

C'est une préparation pâteuse : les fruits sont coupés en morceaux plus ou moins gros et cuits dans le sucre [5].

d. Confits de fleurs

Les appellations « confitures » ou « gelées » sont plutôt réservées aux préparations à base de fruits et de légumes. On appelle confit de fleurs les productions qui utilisent des fleurs comme ingrédients principaux [5].

e. Pâte de fruits

Les pulpes de fruits les plus riches en pectine sont réservées puis étalées sur une plaque de marbre, refroidies puis découpées en morceaux que l'on roule ensuite dans le sucre cristallisé (coings, pommes...etc) [5].

f. Confitures insolites

Depuis un certain temps déjà, il est possible de trouver des confitures artisanales qui se démarquent des préparations traditionnelles ou industrielles [5].

2.4. Conservation des confitures

Depuis tout temps, la conservation des fruits est une problématique à laquelle l'homme a tenu à répondre. Dans le but de ne pas perdre ses récoltes. Il trouve un moyen de conserver les qualités gustatives des fruits mis en bocaux. Mais aussi d'éviter la prolifération des bactéries impropres à leur consommation [6].

Les différentes méthodes de conservation des confitures sont :

a. Stérilisation des pots et bocaux

La façon la plus simple de répondre à ce pré-requis est de plonger votre verrerie et vos couvercles dans un grand volume d'eau bouillante. 10 minutes minimum sont nécessaires à une stérilisation correcte. Vos bocaux stérilisés, il vous faut les faire sécher, avant utilisation [6].

b. Fermeture à froid ou à chaud

Que ce soit à froid ou à chaud, il est tout à fait possible de conserver ses confitures dans de bonnes conditions. Chaque technique de conservation possède bien entendu ses adeptes, ses avantages et parfois ses inconvénients. La fermeture à chaud reste largement préférée [6].

3. Confiture d'abricot

3.1. Définition

Les confitures d'abricots sont définies comme le mélange gélifié de sucre, de pulpe et/ou de purée d'abricot. La teneur en matière sèche de produit fini est de 60% au moins, ce qui permet sa conservation à une température ambiante. La confiture d'abricot représente une part importante des confitures, où il permet d'avoir une texture relativement homogène et tartinée (Génard, 1992).

3.2. Éléments entrant dans la fabrication de la confiture d'abricot

Les éléments essentiels entrant dans la fabrication de la confiture d'abricot sont : les fruits (abricot), la pectine, l'acide citrique et le sucre.

a. Fruit (Abricot)

Il s'agit d'une purée assez épaisse, de texture homogène, d'aspect lisse, de couleur jaune orangé clair à un peu plus foncé. L'abricot peut être consommé frais, séché ou sous forme de jus, de marmelade et de confiture (Bahlouli *et al.*, 2008).

b. Pectine

La pectine est une substance gélifiante que l'on retrouve naturellement dans les fruits. Elle se trouve en poudre fine ou directement mélangée avec du sucre pour être utilisée dans les confitures et gelées. Elle a la propriété de former un gel avec le sucre, pour cette raison, la pectine est employée, en combinaison avec le sucre, comme agent d'épaississement dans l'industrie alimentaire. La pectine est donc ajoutée pour améliorer la qualité de la confiture. Elle est ajoutée à un sucre spécial employé particulièrement pour la fabrication de la confiture (Romains *et al.*, 2007).

c. Acide citrique

L'acide citrique (ou citrate) est une molécule dont le nom provient du citron, dans lequel il est très abondant (95% de l'acidité du fruit). Il est très utilisé dans l'industrie agroalimentaire comme additif alimentaire et joue alors le rôle de correcteur d'acidité. On trouve l'acide citrique sous forme de poudre dans le commerce, et il est notamment utilisé pour des usages domestiques [7].

d. Sucre

Sucre cristallisé additionné de pectine de fruit et d'acide citrique ; il est utilisé pour la fabrication des confitures. C'est une spécialité élaboré pour les confitures, marmelade et gelée de fruits. C'est un sucre cristallisé auquel sont ajoutés des ingrédients qui facilitant la prise des préparations. (Debabsia *et al.*, 2010).

3.3. Caractéristiques techniques et conservation

Les caractéristiques nutritionnelles des confitures d'abricot varient selon la nature et la variété des fruits qui sont employés. Si le pot n'est pas ouvert, leur conservation est de plusieurs mois. Après ouverture, conserver la confiture au réfrigérateur. Une confiture allégée se conserve moins longtemps (Tab. 5, 6) [8].

Tableau 05 : Caractéristiques techniques de la confiture d'abricots [8].

Caractéristiques Techniques Générales	
Désignation	Confiture d'abricots
Composition	Abricots, sucre, pectine, acide citrique
Mode de préparation	Les abricots sont dénoyautés, coupés et ajoutés pour la cuisson avec le sucre et la pectine.
Usage prévu	Idéale au petit déjeuner sur des tartines de pain complet, ou encore des biscottes
Additifs	Sans additif ni conservateur
Aspect	Confiture de couleur marron orange
Goût	Sucré

Tableau 06 : Conditions de conservation de la confiture d'abricot [8].

Conditionnement et Conservation	
Mode de stockage	À température ambiante
DLC	36 mois
Emballage	Boite de métal

Chapitre II : Maîtrise de la qualité

Produced with ScanTOPDF

Introduction

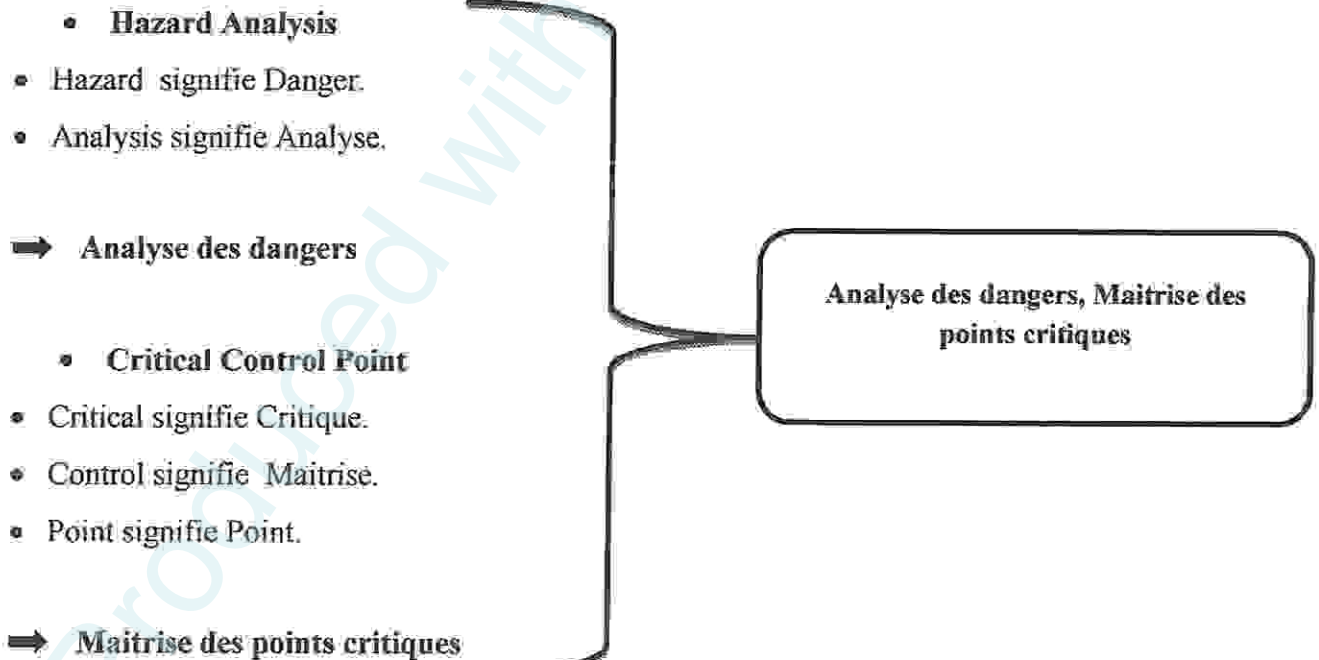
La maîtrise de la qualité est un souci majeur et permanent dans les industries agroalimentaire. En effet la mauvaise qualité d'un produit alimentaire peut avoir de plus ou moins grandes conséquences, allant de la simple altération du produit, lui faisant perdre ses qualités organoleptiques ou sa valeur commerciale, à des toxi-infections dangereuses pour la santé humaine (Abdaoui *et al.*, 2016).

Le HACCP est un système de contrôle alimentaire basé sur la prévention en identifiant les dangers qui sont susceptibles de se produire dans le processus où nous avons la possibilité de mettre en place les mesures nécessaires pour empêcher ces dangers d'affecter le consommateur (Mortimore et Wallace, 2013).

Notre projet de fin d'étude s'inscrit dans ce cadre, il consiste à l'étude HACCP de la confiture d'abricot.

1. Définition du système HACCP

L'abréviation HACCP lui-même n'est pas traduite : les termes anglo-saxons sont conservés et on peut traduire de la manière suivante :



Le système d'analyse des risques points critiques pour leur maîtrise (HACCP) identifie des dangers spécifiques et déterminer les mesures préventives à adopter en vue de maîtriser et ceci dans le but d'assurer l'innocuité des aliments. Autrement dit, ce système est un instrument destiné à évaluer les dangers et à établir des méthodes du contrôle axées sur des

mesures préventives au lieu de faire appel essentiellement à des procédures de contrôle à posteriori du produit fini (Terfaya, 2004).

La démarche HACCP s'insère généralement dans une démarche contrôle qualité-certification :

- **Contrôle de la qualité**, vérification de la conformité à des données préétablies, suivie d'un jugement ;
- **Assurance de la qualité**, mise en œuvre d'un ensemble approprié de dispositions préétablies et systématiques destinées à satisfaire à l'obtention de la qualité requise (Cuq, 2007).

2. Historique

Le système HACCP est né à la fin des années 60 par la société Pillsbury, l'armée américaine et la NASA qui ont collaboré à la mise au point d'un système de production d'aliment salubres pour le programme spatial. Le but de la NASA était de créer un système permettant l'élimination total des défauts pour la garantie de ses astronautes (Terfaya, 2004).

C'est en 1971 au cours d'une conférence sur la protection des aliments, que la société Pillsbury présentent la méthode HACCP et ses principes et depuis cette démarche fut le tour du monde. Le HACCP est actuellement recommandé par le codex Alimentarius comme le meilleur outil pour la maîtrise de la sécurité alimentaire (Terfaya, 2004).

3. Objectifs

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

- La sécurité des consommateurs ;
- La loyauté des transactions commerciales ;
- L'information du consommateur.

Les règles d'hygiène se déclinent sous formes d'objectifs et le contrôle de la production prend toute sa signification. Les objectifs du HACCP a fait ses preuves dans la maîtrise de la qualité hygiénique des produit alimentaires, c'est pourquoi il réussit à donner confiance et faire un pas en avant vers la démarche assurance qualité :

- Le HACCP est complet et se suffit à lui-même ;
- Le HACCP est préventif. Il permet d'identifier les dangers avant qu'ils ne se produisent ;

- La mise en place du HACCP nécessite d'établir des règles d'autocontrôle pour garantir l'efficacité du système ;
- Toute entreprise désireuse d'appliquer la méthode HACCP doit se conformer au trio : Produit/ Process /Danger (Terfaya, 2004).

4. Champ d'application

La méthode HACCP s'applique aux niveaux :

- Des établissements de distribution alimentaire ;
- Des aliments et préparations alimentaires destinées à la consommation humaine ;
- Des établissements de restauration collective ;
- Des établissements d'entrepotage de certaines denrées alimentaires ;
- Du transport des aliments ;
- De la restauration, la distribution, la logistique et la chaîne de froid (Terfaya, 2004).

5. Principes de la méthode HACCP

Le système HACCP comprend sept principes qui expliquent comment établir ce plan pour chaque secteur d'étude. Les principes HACCP ont une acceptation internationale et les détails de cette approche ont été publiés par le Codex Alimentarius et le comité national des critères microbiologiques pour les aliments (Mortimore et Wallace, 2013).

Le Codex Alimentarius décrit l'application du système HACCP à l'innocuité des aliments, mais le système peut également être appliqué à d'autres aspects de la qualité des produits alimentaires (Terfaya, 2004).

Selon la définition littérale du codex Alimentarius les 7 principes sont :

➤ Principe 1 : Procéder à l'analyse des dangers

- Identifier les dangers associés à une production alimentaire ;
- Evaluer la probabilité d'apparition de ces dangers ;
- Identifier les mesures de maîtrise nécessaires (Terfaya, 2004).

➤ Principe 2 : Déterminer les points critiques pour la maîtrise de ces dangers(CCP)

Les points critiques (CCP) sont les points sur lesquels on peut agir pour maîtriser le risque. Un point critique est un point équipé d'un procédé qui permet de faire évoluer le risque de façon définie et évaluable pour qu'il atteigne un niveau acceptable. Chaque point critique est donc déterminé pour un contaminant donné en fonction de sa nature, de sa

fréquence de la gravité et de la fréquence des affections qu'il entraîne chez le consommateur (Cuq, 2007).

➤ **Principe 3 : Fixer les seuils critiques**

Établir des seuils critiques permettant de garantir que les CCP sont maîtrisés (Abdaoui *et al.*, 2016).

➤ **Principe 4 : Surveiller seuils critiques**

L'équipe HACCP devrait spécifier les exigences de surveillance pour la gestion des CCP dans ses limites critiques (Mortimore et Wallace, 2013).

➤ **Principe 5 : Déterminer une ou des mesure(s) corrective(s)**

Etablir des actions correctives à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP n'est plus maîtrisé (Terfaya, 2004).

➤ **Principe 6 : Appliquer des procédures de vérification**

Etablir des procédures spécifiques pour la vérification, destinée à confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement (Abdaoui *et al.*, 2016).

➤ **Principe 7 : Etablir des registres et les conserver**

Les enregistrements doivent être conservés pour démontrer que le système HACCP fonctionne sous contrôle et que des mesures correctives appropriées ont été prises pour tout écart par rapport aux limites critiques (Mortimore et Wallace, 2013).

6. Démarche d'action HACCP

On peut y voir 3 grandes phases logiques :

- **Phase 1** : D'abord préparer l'étude (qui agit, pour quel produit, quel procédé : étapes 1 à 6).
- **Phase 2** : Puis analysé les dangers et les points de maîtrise essentiels (étapes 7, 8 et 9).
- **Phase 3** : Enfin formaliser l'assurance qualité et sécurité (étapes 10 à 14) (Terfaya, 2004).

Il existe des variantes de présentation de cette démarche, avec plus ou moins d'étapes, qui mettent en application des 7 principes du HACCP.

6.1. Définir le champ d'étude

Une étude HACCP s'applique à un seul produit, pour un seul procédé de fabrication, par rapport à un groupe de dangers identifiés. On doit définir au départ les limites amont et aval de l'étude (Terfaya, 2004).

6.2. Constitution de l'équipe HACCP

La mise en place d'HACCP nécessite une connaissance précise de l'outil de production. C'est pourquoi, elle ne doit pas être réalisée par un individu seul mais par une équipe. De plus, cette équipe doit être pluridisciplinaire, collective et non hiérarchique. Elle comprend généralement :

- Le directeur de l'unité ou du site, pour coordonner les actions et être le gérant de la disposition des moyens financiers ;
- Le responsable de production : pour préparer le diagramme de fabrication et valider la mise en application des diverses décisions en fonction de la capacité de production ;
- Le responsable de la maintenance et de l'entretien, pour connaître l'état de l'équipement, le suivi minimum et les conséquences de son état de fonctionnement sur la sécurité de produit ;
- Le responsable de qualité, pour l'intégration de la démarche dans l'esprit qualité de l'entreprise, il sera souvent l'animateur de la démarche HACCP ;
- Le responsable de laboratoire de microbiologie et/ou de physicochimie, pour apporter le maximum d'information relatif au produit fabriqué ;
- Tout spécialiste d'un domaine particulier de compétence, pour éclaircir l'avancée de l'étude: responsable achats, chef produit, service logistique transport, ... etc (Abdaoui et al., 2016).

6.3. Décrire le produit

La description du produit ou de la famille technologique doit être la plus complète possible : c'est un audit du produit qu'il faut faire. Pour chaque composant ou produit, On rassemble des données précises : nom, nature, forme (volume, structure), préparation, traitements, conditions de stockage, données physiques et chimiques, pH, données microbiologique, conditions de distribution... etc. donc :

- **Rassembler** toutes les informations qui caractérisent le produit ou la famille de produits.
- **Réunir** tous les documents identifie le produit
- **Formuler** la définition du produit (Terfaya, 2004).

6.4. Identifier l'utilisation attendue du produit

L'utilisation du produit devrait être définie en fonction de l'utilisateur ou du consommateur final. Il est important d'identifier si le produit sera utilisé d'une façon qui augmente le risque chez les consommateurs ou s'il est surtout utilisé par des consommateurs particulièrement sensibles à un danger particulier (Terfaya, 2004).

6.5. Construction du diagramme de fabrication

Le diagramme de fabrication est un document essentiel du system HACCP car il est primordial pour la description des risques potentiels. Le diagramme de fabrication est un document qui regroupe toutes les étapes élémentaires du processus de fabrication dans l'ordre où elles ont lieu. Il est la base de l'analyse des dangers et doit donc contenir le maximum de détail technique pour avoir une étude approfondie (Corpet, 2014).

Le diagramme de fabrication apporte à l'équipe de HACCP sur le terrain plusieurs informations:

- La connaissance pleine et entière des différentes étapes de fabrication. Il faut préciser les caractéristiques des opérations utiles pour la démarche : temps, température, conditions particulières ... etc ;
- Le nombre total d'étapes spécifique : le nombre d'opération, le nombre de stockage, le nombre de transport ... etc ;
- Une réflexion sur l'utilité de certaine pratique ou usage ;
- La liste des opérations où il peut y avoir une augmentation, une réduction ou une stabilisation des contaminants microbiologique, physique et chimique (Abdaoui *et al.*, 2016).

6.6. Vérifier le diagramme de fabrication

Le diagramme de fabrication va constituer la colonne vertébrale de l'analyse des dangers-points critiques pour leur maîtrise. La vérification sur le terrain constitue une contrepartie indispensable. La visite de l'usine permet de prendre en compte des insuffisances et des lacunes du diagramme de fabrication réalisé par l'équipe HACCP. Cette vérification doit permettre également:

- D'étudier les différents flux de circulation matière, matériels et personnels ;
- De se visualisé pratiquement l'ensemble des étapes de fabrication pour chacun des membres de l'équipe ;

- Elle convient d'envisager le déplacement de l'équipe sur le terrain (Delacharlerie *et al.*, 2008).

6.7. Analyser les Dangers

- **Un danger** menace la sécurité d'une personne ;
- **Un risque** est la probabilité de manifestation du danger.

L'analyse des dangers se fait en équipe, chacun apporte ses idées et ses connaissances. Trois parties importantes :

- Identification des dangers et des causes associées ;
- **Dangers biologiques**, agents pathogènes tels que *Salmonella*, *Listeria* et *E. coli*, ou encore virus, algues, parasites et champignons.
- **Dangers chimiques**, on trouve trois grands types de toxines chimiques dans les aliments: les produits chimiques présents à l'état naturel; les toxines produites par des micro-organismes telles que les mycotoxines ou par des algues; et les produits chimiques ajoutés par l'homme au produit pour lutter contre un problème connu, par exemple les fongicides ou les insecticides.
- **Dangers physiques**, contaminants tels que bris de verre, fragments de métal, insectes ou pierres.
 - Evaluation du risque.
 - Etablissement des mesures préventives (Terfaya, 2004).

Pour trouver les causes des dangers, on peut se référer à la méthode de 5M :

- **Matières premières** contrôlées.
- **Matériel**: nettoyage et désinfection soigneux.
- **Milieu** : Locaux conformes à la réglementation (plan de travail en inox, carrelage d'entretien facile), maîtrise de la température et de l'hygrométrie.
- **Méthodes** : Elaboration des produits en respectant les durées et les températures de cuisson, respect de la chaîne du froid, limitation des temps de séjour à température ordinaire, nettoyage après chaque étape.
- **Main d'œuvre** : dépister et traiter les porteurs sains, hygiène rigoureuse des mains (Leyral et Vierling, 2007).

6.8. Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP)

Un CCP ou point critique est un point, procédure ou étape où la perte de maîtrise entraîne un risque inacceptable (Terfaya, 2004).

Le but de l'identification des CCP est de définir pour ces points particulièrement déterminants, en compléments des mesures préventives, des mesures de surveillance particulières. Les CCP sont spécifiques d'une opération, d'un procédé ou d'un produit (Abdaoui *et al.*, 2016).

L'utilisation de l'arbre de décisions (Fig. 03) proposé par le codex Alimentarius est un outil pour la détermination des CCP parmi l'ensemble des dangers listés à l'étape précédente (Benoit, 2005).

6.9. Fixer les seuils critiques pour chaque CCP

Une fois que les CCP sont clairement identifiés, il faut pouvoir garantir l'efficacité de la mesure préventive que l'on a définie. Pour cela, on fixe des valeurs-seuil, ou "seuils critiques". Il faut fixer, et valider si possible, des seuils correspondant à chacun des points critiques pour la maîtrise des dangers. Dans certains cas, plusieurs seuils critiques sont fixés pour une étape donnée. Parmi les critères choisis, il faut citer la température, la durée, la teneur en humidité, le pH, le pourcentage d'eau libre et le chlore disponible, ainsi que des paramètres organoleptiques comme l'aspect à l'œil nu et la consistance (Delacharlerie *et al.*, 2008).

Lorsque les seuils critiques ont été fixés à l'aide d'orientations HACCP élaborées avec toute la compétence requise par des experts, il importe de veiller à ce que ces seuils s'appliquent pleinement à l'opération spécifique ou au produit ou au groupe de produit en question ; ces seuils critiques devraient être mesurables (Delacharlerie *et al.*, 2008).

6.10. Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP

Un système de surveillance permet de mesurer ou d'observer les seuils critiques correspondant à un CCP (Delacharlerie *et al.*, 2008).

Les procédures appliquées doivent être en mesure de détecter toute perte de maîtrise. Les données obtenues doivent être évaluées par une personne expressément désignée à cette fin et possédant les connaissances et l'autorité nécessaires pour mettre en œuvre, au besoin, des mesures correctives. Si la surveillance n'est pas continue, les contrôles exercés doivent alors être suffisamment fréquents et approfondis pour garantir la maîtrise du CCP (Delacharlerie *et al.*, 2008).

La plupart de ces contrôles doivent être effectués rapidement, car ils portent sur la chaîne de production et l'on ne dispose pas du temps nécessaire pour procéder à des analyses de longue durée (Delacharlerie *et al.*, 2008).

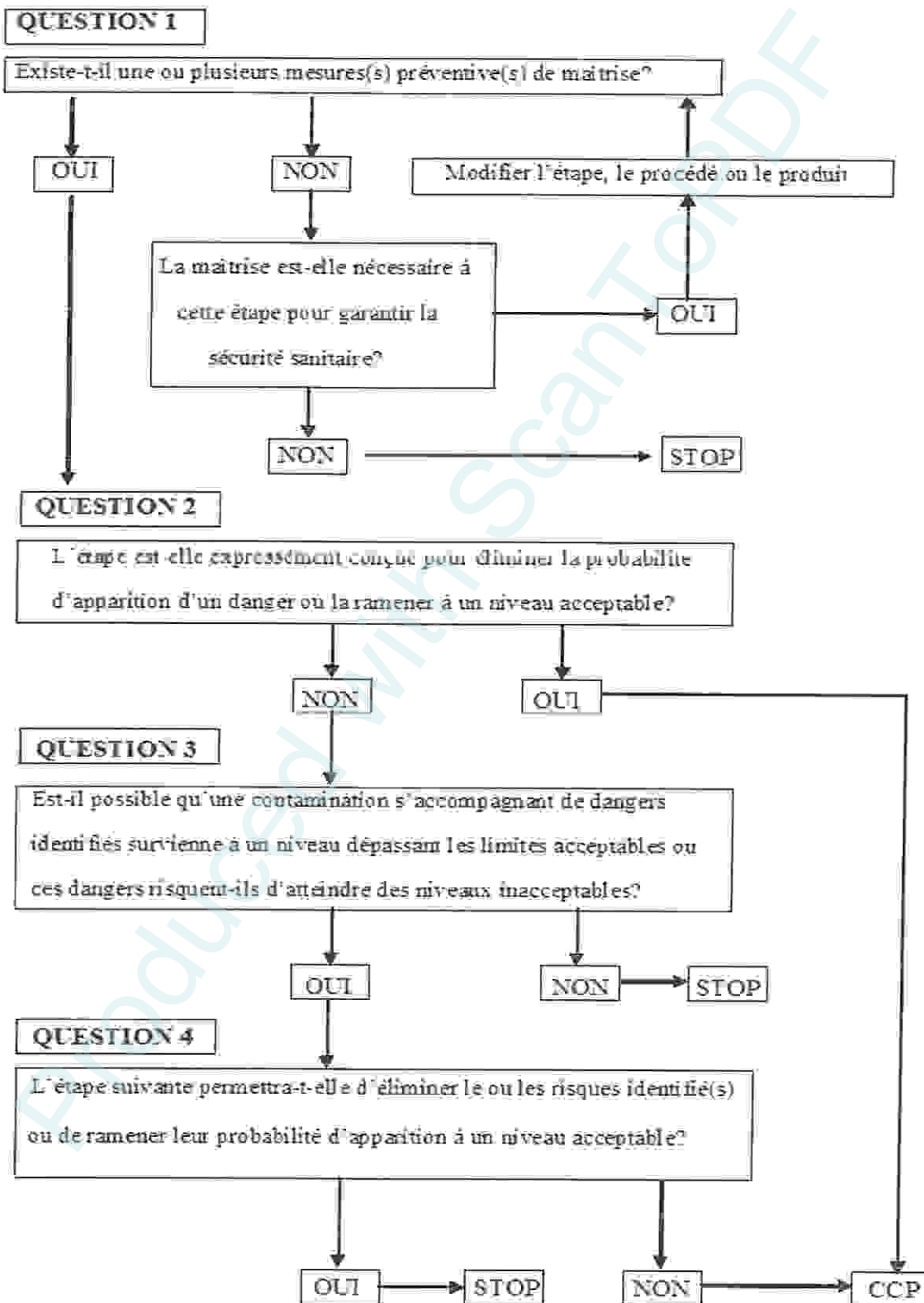


Figure 03 : Arbre de décisions pour déterminer les CCP (Benoit, 2005).

6.11. Prendre des mesures correctives

Les procédures correctives et les responsabilités pour leur mise en œuvre doivent être précisées. Des mesures correctives doivent être prévues pour chaque CCP afin de pouvoir rectifier les écarts. Ces mesures doivent garantir que le CCP a été maîtrisé et prévoir le sort qui sera réservé au produit en cause : destruction, déclassement, retouche, identification et traçabilité (Mortimore et Wallace, 2013).

6.12. Etablir la documentation : plan, procédures, et enregistrements

La documentation est lourde à mettre en place, mais permet ensuite de gagner du temps. Elle comporte trois volets : plan, procédures et enregistrements.

- **Plan HACCP**, l'étude elle-même et sa vérification ;
- **Procédures**, les instructions correspondant aux compositions des produits, aux opérations du diagramme, aux systèmes de surveillance des CCP et aux mesures préventives et correctives ;
- **Enregistrements** des valeurs surveillées, des contrôles de fabrication... etc (Terfaya, 2004).

6.13. Appliquer des procédures de vérification

Cette étape consiste à vérifier l'efficacité du système mais également son application effective. 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, pour déterminer si le système fonctionne correctement (Terfaya, 2004).

6.14. Revoir le système

Le système HACCP ne peut être établi une fois pour toutes. Il doit évoluer en fonction des changements de matières premières, de formulation, de marché, d'habitudes ou d'exigences des consommateurs, de dangers nouveaux, d'informations scientifiques, ou d'inefficacité.

Une revue du système HACCP doit avoir lieu à intervalles réguliers programmés et à chaque fois élément nouveau le justifie :

- Définir une fréquence de revue ;
- Définir les circonstances de mises à jour ;
- Formaliser les modalités de mises à jour (Terfaya, 2004).

Chapitre III : Matériel et Méthodes

Produced with ScanTOPDF

1. Présentation de la conserverie Amor Ben Amor (CAB)

1.1. Historique

En 1984, le Groupe Ben Amor naît à partir d'une petite unité de transformation de concentré de tomates, la Conserverie Amor Ben Amor (CAB).

Chaque jour, la conserverie Amor Ben Amor fournit 240 tonnes de tomates fraîches. Deux décennies plus tard, le chemin parcouru est considérable. La filiale CAB est devenue le leader Algérien tant en capacité de production (réception de 7600 tonnes/jour pour produire 1500 tonnes/jour) qu'en parts de marché (50%). Ses produits, conserves de tomates, harissa et confitures, sont largement adoptés par les consommateurs algériens. La production totale de la Conserverie Amor Ben Amor a été multipliée par plus de 20 ans entre 1986 et 2011 passant de 3000 à 67000 tonnes. Elle est assurée par trois unités situées à : Bouati Mahmoud et El fedjoudj (Wilaya de Guelma), Boumaiza (Wilaya de Skikda) et Khobona (Wilaya de Msila) [9].

1.2. Situation géographique

Le groupe Ben Amor est situé à l'Est de l'Algérie dans la wilaya de Guelma notamment aux communes de Bouati Mahmoud (20 kilomètres au Nord-Ouest de la ville Guelma) et El Fedjoudj (2 kilomètres au Nord-Ouest de la ville Guelma), il emploie actuellement plus de 600 travailleurs, des deux grandes sociétés qui le composent, à savoir :

- Les moulins Amor Ben Amor qui ont eu, pour activité principale la transformation du blé dur en dives types de semoules, les pâtes alimentaires et couscous.
- La conserverie Amor Ben Amor (CAB), spécialisée dans la production de la tomate concentrée sous plusieurs formes, les piments (harissa), ainsi que la confiture d'abricot (Fig. 04) [9].

1.3. Produits de l'unité

- **Confitures de fruits**

S'approvisionnant auprès de fournisseurs locaux, la conserverie produit de la confiture d'abricot.

- **Tomates**

La production de concentré et double concentré de tomates en conserve est le fer de la lance de la Conserverie Amor Ben Amor.

- Harissa

La harissa est produite à partir de purée de piment rouge cultivé localement.

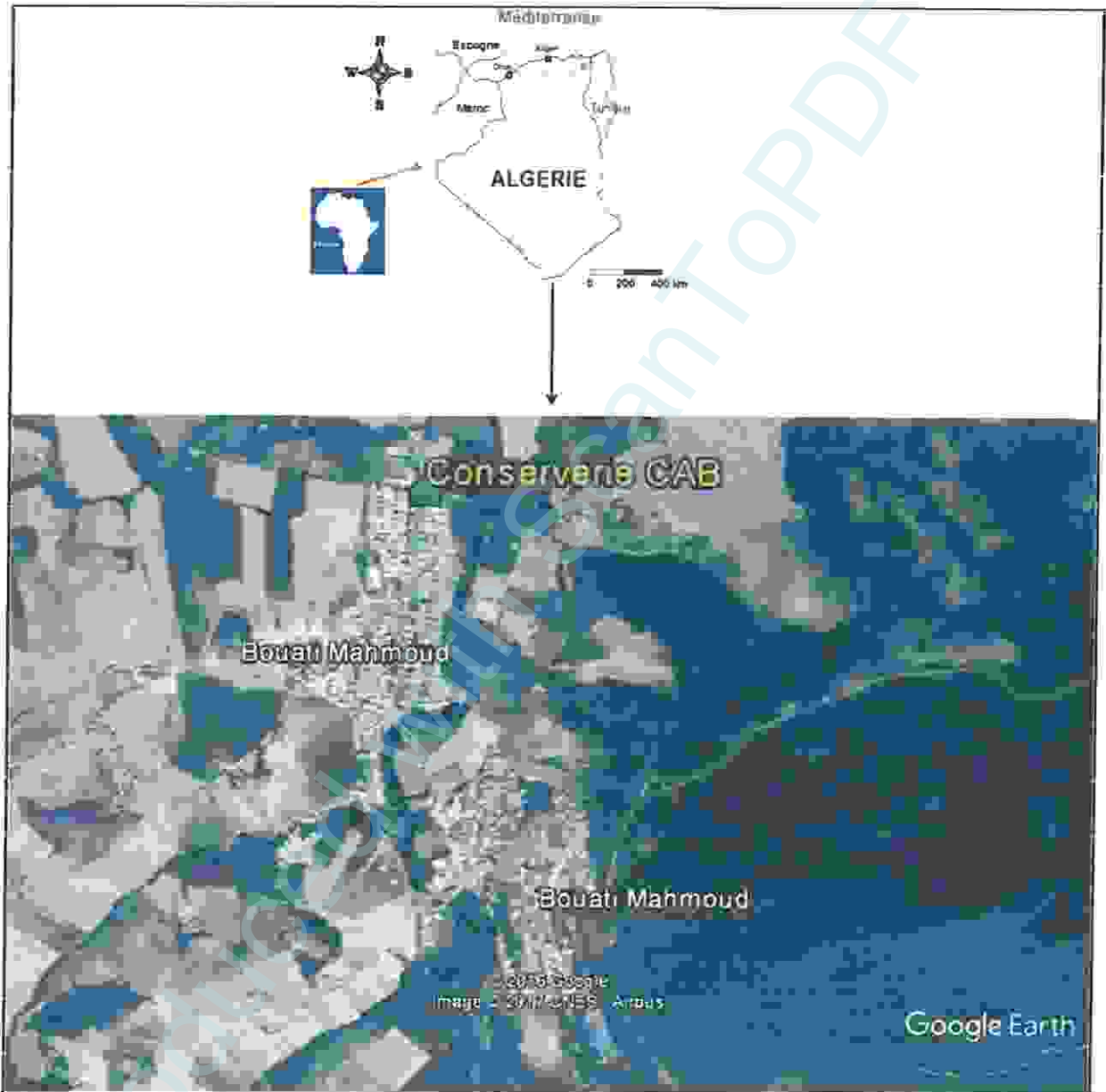


Figure 04 : Situation géographique de la Conserverie Amor Ben Amor (CAB) (modifiée)
(Google Earth, 2017).

1.4. Organigramme de l'unité

L'organigramme de la conserverie Amor Ben Amor (Bouati Mahmoud) est illustré dans la (Fig. 05).

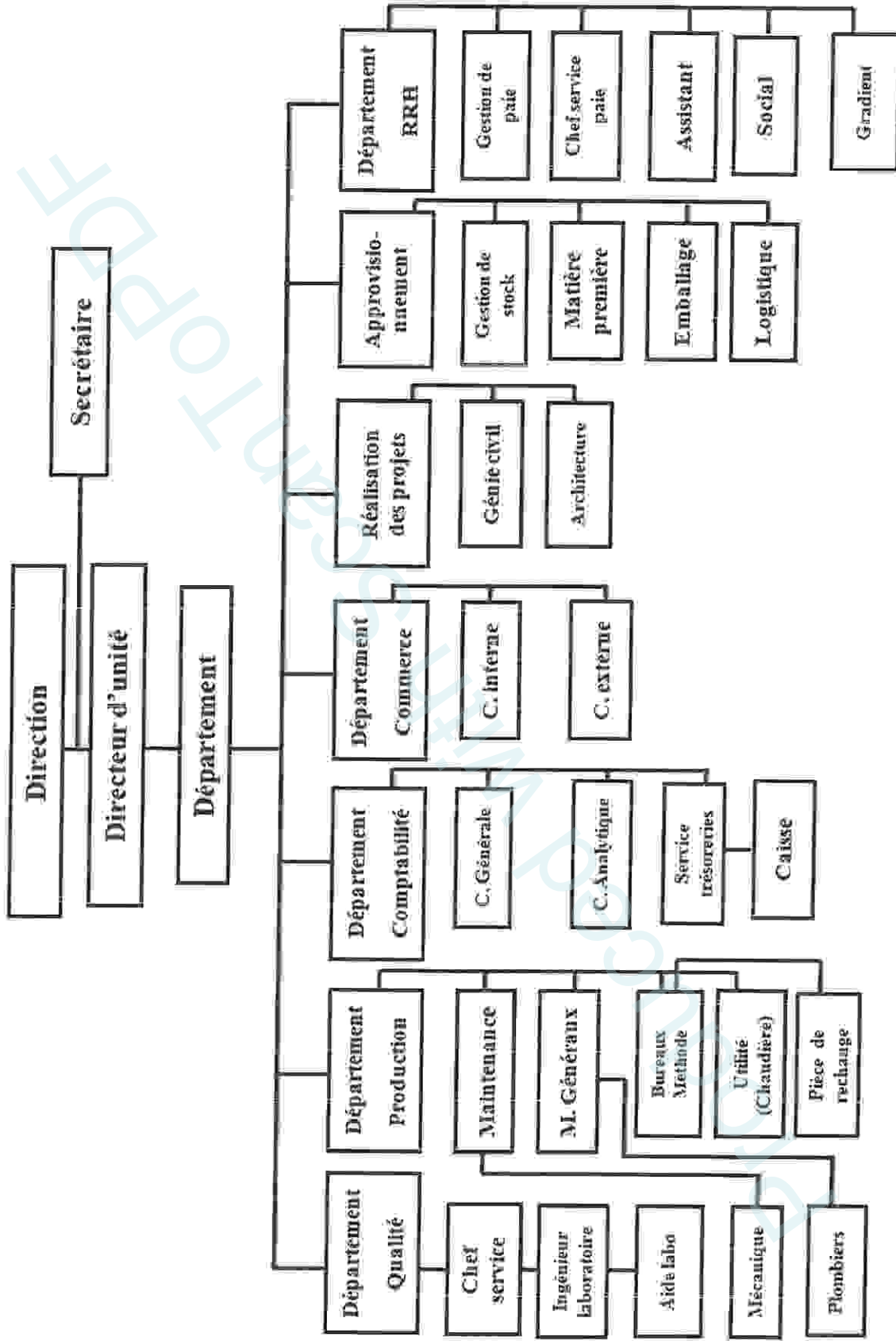


Figure 05 : Organigramme au niveau de la conserverie Amor Ben Amor (Bouati Mahmoud).

1.5. Processus de fabrication de la confiture

Pendant la campagne de récolte de l'abricot, le processus de fabrication de la confiture se déroule comme suit :

- **Réception**

L'usine reçoit des camions contenant des caisses pleines de fruits (abricots) ainsi que d'autres éléments nécessaires dans le processus: sucre, pectine, acide citrique, les bocaux, les boîtes, les étiquettes, les palettes...etc.

- **Déchargement**

Les caisses de fruits sont déchargées dans le bassin, ainsi les fruits sont contrôlés visuellement et par analyse au laboratoire (le laboratoire centrale de l'entreprise). Signaler qu'un échantillonnage sélectionné de façon aléatoire et indépendante est destiné au laboratoire pour les analyses.

Les contrôles physico-chimiques permettent de contrôler la qualité sanitaire de la matière première. Aussi de connaître les caractéristiques du fruit et d'adapter les recettes de fabrication afin d'obtenir des confitures de qualité constante. Un échantillonnage de la matière première est effectuée pour la détermination de sa valeur commerciale et par la suite refuser ou accepter la matière première.

- **Lavage et rinçage**

Ce lavage se fait au moment de l'élévation des abricots par un élévateur qui sert à transporter les fruits surnagent dans le bassin et les faisant passer sous un jet d'eau. Lorsque les fruits passent le temps nécessaire du 1^{er} lavage dans les bassins d'eau, ils sont mouvementés par action d'eau (Fig. 06).

- **Triage**

Le triage manuel du produit est réalisé sur un plan de rouleaux horizontal par des personnes qualifiées.

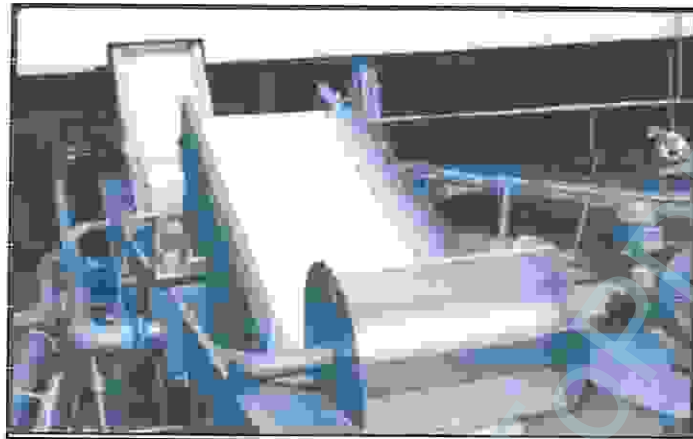


Figure 06 : Chaîne de lavage et rinçage de l'abricot (Photo prise par Smati A., 2017).

- **Dénoyautage**

Dénoyauter avec une dénoyauteuse bien affûtée les abricots. Il peut cela gratter la chair qui éventuellement adhère au noyau (Fig. 07).

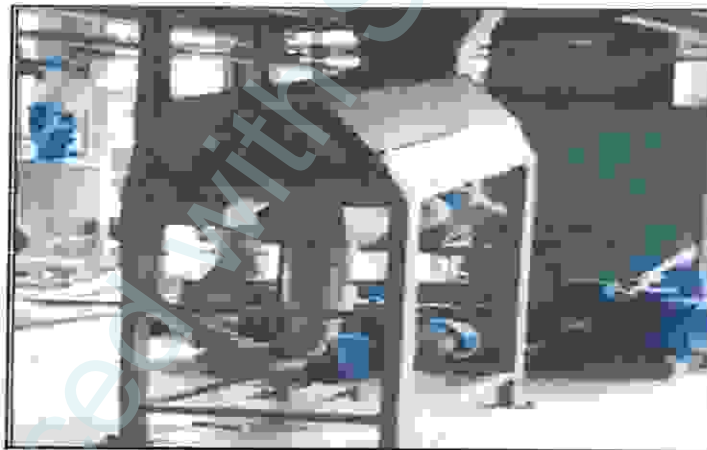


Figure 07 : Dénoyauteuse (Photo prise par Bralimía Z., 2017).

- **Broyage**

Le broyage est une opération qui consiste à réduire la taille des particules sous l'effet d'une force mécanique. La pulpe émiettée passe ensuite, selon le type d'installation directement dans le préchauffage.

- **Préchauffage**

Il a la fonction d'élever la température de la pulpe pour l'inactivation enzymatique (pectine).

Il se fait dans un dispositif qu'il contient des faisceaux dans lesquelles circule la pulpe d'abricots. À l'extérieur des tubes une vapeur de 90°C est injectée par le haut.

- **Extraction**

Elle se fait par un tamis pour séparer le jus de déchets (peau de fruit), on obtient par la suite une purée d'abricot. Après, et selon cette dernière, le processus de fabrication se subdivise en deux : une quantité de la purée sera acheminée vers le stockage après concentration de la pulpe et l'autre quantité suit les autres étapes de fabrication de la cuisson jusqu'à l'obtention du produit fini.

-En cas de concentration de la pulpe:

- **Évaporation**

Cette étape conçue pour diminuer l'activité d'eau et concentrer la pulpe dans un évaporateur (Fig. 08).

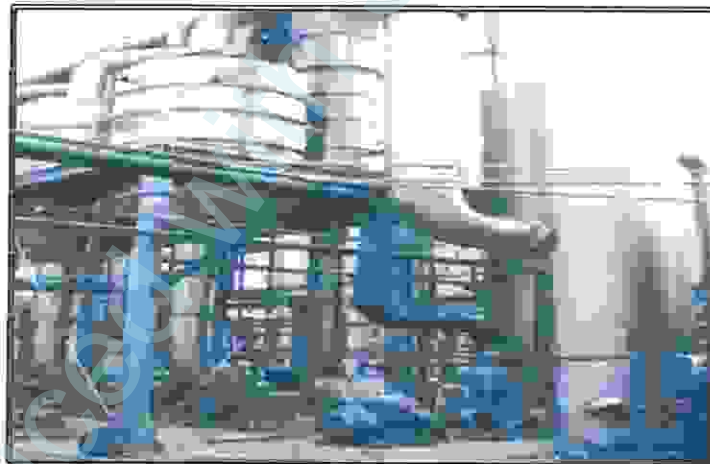


Figure 08 : Evaporateur (Photo prise par Cherchari A., 2017).

- **Stérilisation**

C'est une opération qui vise à détruire tous les microorganismes d'un objet de façon durable. L'objectif de la stérilisation est double : contrôler les microorganismes et prévenir une éventuelle contamination, on fait cette étape lors qu'en entrepose la pulpe.

- **Remplissage aseptique**

Elle préserve mieux la qualité du produit, ainsi de diminuer le risque de contamination croisée.

- **Entreposage**

C'est le fait d'entreposer (ou de stocker) à l'air libre les fruits qui contiennent la pulpe concentrée.

- **Dilution**

Elle est conçue pour optimiser le Brix de la pulpe (Fig. 09).

-En cas de cuisson

- **Homogénéisation et Cuisson**

C'est un procédé employé pour obtenir un mélange cohérent. En mélange l'acide citrique avec du sucre et en même temps la préparation de la pectine par l'ajout d'eau, le mélange arrive ensuite à la cuve de cuisson qui contient la pulpe. La cuisson est effectuée dans une température et temps bien définie tout dépend des degrés de Brix souhaités. Un échantillonnage est effectué pour contrôler le degré Brix et le pH.

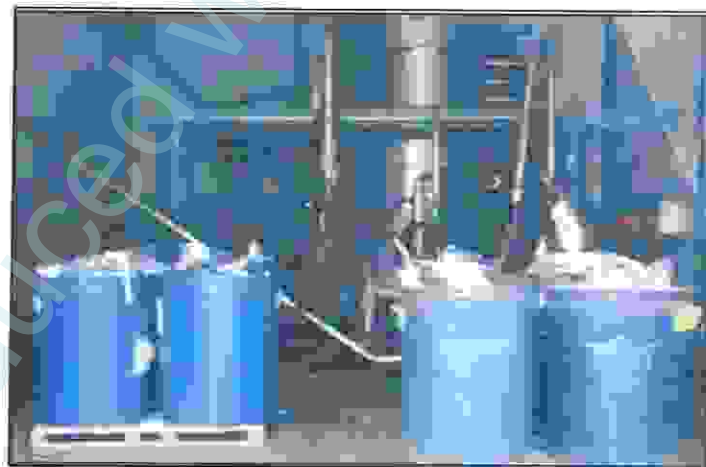


Figure 09 : Dilution de la pulpe concentrée (Photo prise par Smati A., 2017).

- **Pasteurisation**

C'est le procédé de conservation du produit qui consiste à chauffer ce dernier à une température définie (88°C) pendant une durée elle aussi définie.

- **Remplissage**

Les boîtes du remplissage ont été retournées à plusieurs reprises et nettoyées par la vapeur à 90°C avant d'être remplies pour détruire les germes pouvant s'y trouver (stérilisation). Elles arrivent ensuite à la station de remplissage. Le remplisseur est un dispositif à tête tournant à une vitesse réglée (X) boîte par minute, les boîtes passent ensuite au sertissage (Fig. 10).

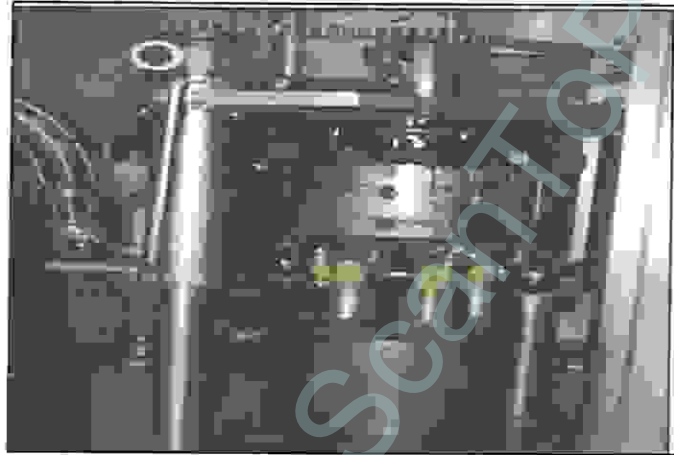


Figure 10 : Remplisseuse (Photo prise par Smati A., 2017)

- **Sertissage**

Elle consiste à la fermeture des boîtes après le remplissage de confiture. La sertisseuse à une vitesse proportionnelle à celle du remplissage. À la sortie de la sertisseuse, un dateur inscrit sur la surface: la date de fabrication, péremption, l'heure de sortie du produit et le numéro du lot.

- **Refroidissement**

Les boîtes sont rapidement refroidies dans un tunnel sur un tapis roulant à faible vitesse par des jets d'eau froide.

- **Séchage et Mise en carton.**

A la sortie du tunnel, un séchoir injecte de l'air chaud sur les boîtes. Ces derniers biens séchés sont emballés manuellement par les travailleurs dans des cartons.

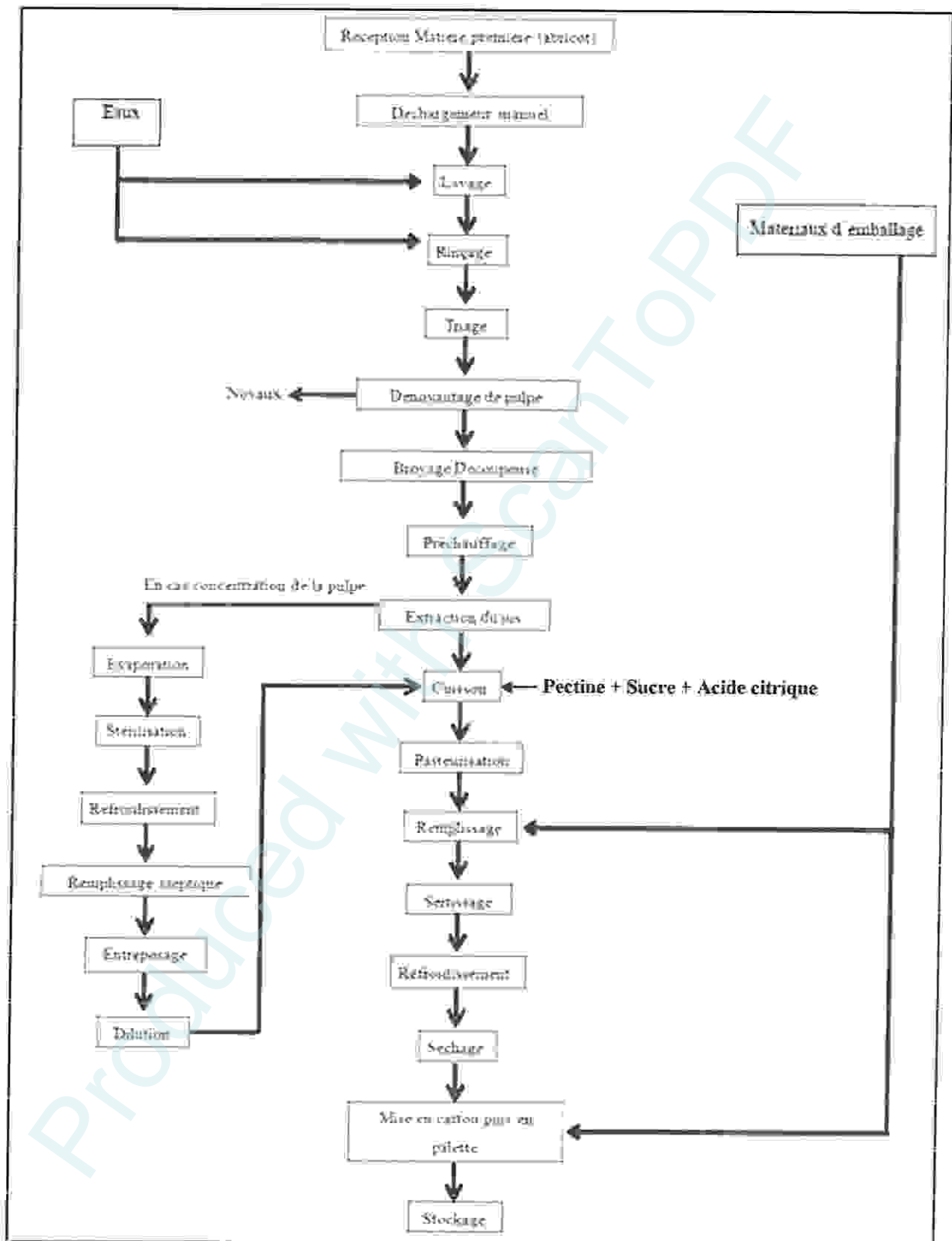


Figure 11 : Processus technologique de fabrication de confiture.

- **Stockage**

Les boîtes sont stockées à température ambiante. Afin d'éviter l'altération des conditionnements ou des denrées, il est bon d'éviter les chocs d'autant plus sur les serts (qui peuvent provoquer un défaut d'étanchéité de la conserve et ne pas être visuellement perceptibles), de veiller à entreposer les boîtes à l'abri de l'humidité afin de limiter leur oxydation, de les stocker dans un endroit tempéré (une durée de stockage et/ou une température de stockage trop élevée provoquent l'altération des denrées d'un point de vue organoleptique).

- **Commercialisation**

Après le test de stabilité, le produit libre dans le marché.

2. Analyse et contrôle

2.1. Analyses physico-chimiques

Les analyses physico-chimique de la confiture se fait au niveau du laboratoire de la conserverie Amor Ben Amor.

2.1.1. Confiture

Les matières à analyser sont : la pulpe d'abricot, la confiture au cours de la cuisson et le produit fini. Les paramètres à contrôler sont : la couleur, pH, Brix et viscosité.

a. Couleur

Pour déterminer la qualité et l'homogénéisation des différentes variétés d'abricot, il est nécessaire de mesurer la couleur d'abricot.

➤ Principe

On prélève une quantité d'échantillon à analyser (pulpe d'abricot) dans une cuve spécial. On étalonne le spectrophotomètre à l'aide de l'eau distillé, puis en place la cuve dans l'appareil, ensuite en fait la lecture (Fig. 12).

Pour mesurer la couleur il est nécessaire la présence de trois valeur sont : a, b et L.

a : le pigment rouge ;

b : le pigment jaune ;

L : la luminosité.

Ce paramètre est mesuré par le rapport a/b comme suit :

$a/b = \text{pigment rouge} / \text{pigment jaune}$



Figure 12 : Spectrophotomètre (Photo prise par Brahmia Z., 2017).

b. pH

Le potentiel hydrogène, plus connu sous le nom de "pH" permet de déterminer l'acidité d'une solution et il conditionne l'équilibre physicochimique (Gueroui, 2015).

➤ Principe

La mesure se fait par la différence potentielle entre deux électrodes plongées dans le liquide à tester et laisser quelques secondes jusqu'à la stabilisation du résultat (Fig.13).

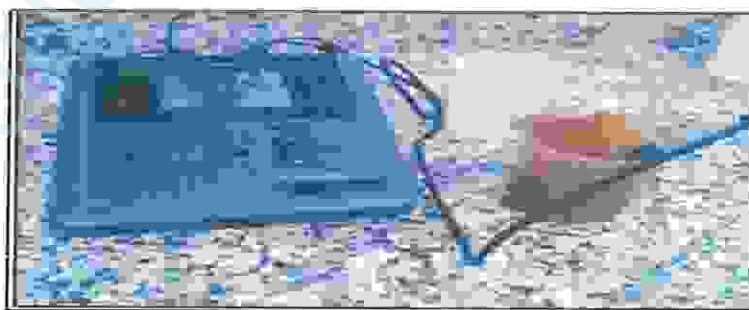


Figure 13 : pH mètre (Photo prise par Cherchari A., 2017).

c. Brix

Le degré Brix est également employé pour mesurer des solutions aqueuses non pures. Ainsi, un indice Brix sera normalement employé pour obtenir la densité ou l'indice de réfraction correspondant à une solution qui, en pratique, correspond à une solution de sucre et d'eau pure à une température de référence, habituellement de 20 °C. Pour les solutions contenant d'autres substances, le Brix représente les solides apparents ou la densité apparente. Autrement dit, le degré Brix est la mesure de la matière sèche soluble qui celle-ci s'exprime en pourcentage. Dans le secteur de l'agroalimentaire le réfractomètre est couramment utilisé pour déterminer la teneur en sucre d'un milieu dit simple tel que la confiture. La mesure du degré Brix est fortement liée à la température car elle a une influence sur l'indice de réfraction (Arzate, 2005).

Suivant la maturité du fruit et la variété, le Brix varie. Plus un fruit n'est mûr, plus son °Bx est élevé. Pour connaître la quantité de sucre à laquelle correspond un certain degré Brix pour un produit liquide, on peut appliquer la formule suivante : (Abdaoui et al., 2016).

$$\text{Quantité de sucre dans un produit} = (\text{Degré Brix du produit}/100) \times \text{Quantité produit}$$

➤ Principe

La mesure de degré Brix se fait à une température de 20°C. Tout d'abord en fait l'étalonnage de l'appareil (Réfractomètre) à l'aide de l'eau distillé, puis on pose la solution de l'échantillon à l'aide d'une petite cuillère sur le centre du prisme et basculer la plaquette pour couvrir l'échantillon, puis attendre une minute et noter la valeur. En répète cette analyse trois fois, et on prend la valeur moyenne de ces résultats (Fig. 14).



Figure 14 : Réfractomètre (Photo prise par Smati A., 2017).

d. Viscosité

La viscosité caractérise l'aptitude d'un fluide à s'écouler. Plus la viscosité est importante, plus le fluide est épais ; plus la viscosité est faible, plus il est liquide (Wolf et Dupuis, 1994).

➤ Principe

On met l'échantillon dans le viscosimètre, relève la petite trappe ce qui a pour effet de libérer l'échantillon qui va s'écouler. On mesure la distance parcouru en centimètres pendant 30 secondes. Cette mesure permet d'apprécier la consistance du produit (Fig. 15).

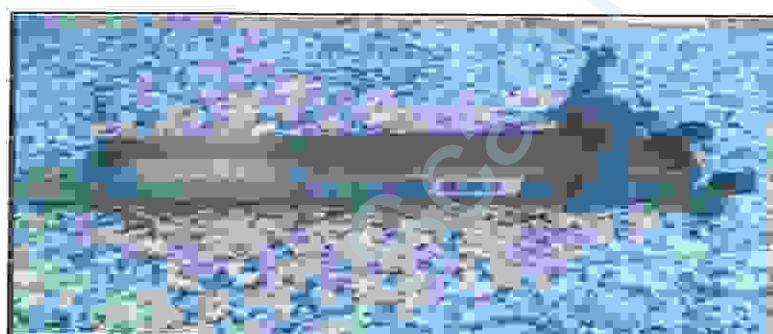


Figure 15 : Viscosimètre (Photo prise par Cherchari A., 2017).

3. Traitement de l'eau

3.1. Filtre Autonettoyant

Le filtre autonettoyant est utilisés pour filtrer l'eau, pour les services d'usine comme le refroidissement, la production ... etc. Les filtres permettent de recycler l'eau à l'intérieur de l'usine, ce qui réduit les coûts.

3.2. Système décanteur

L'opération de décantation consiste à séparer deux phases liquides non miscibles de densité différentes. Il s'agit d'un système biphasique solvant organique / eau. La méthode de séparation par décantation est basée sur le fait que les produits organiques sont solubles dans des solvants apolaires.

Cette étape caractérisée par l'addition des produits chimiques suivants:

- Coagulant (Sulfate Alumine) pour provoquer l'agglomération des particules en suspension ;
- Flocculant (Polymère) pour coller les particules sur polymère ;

- L'eau de Javel pour clarifier ;
- La soude pour régler le pH.

Pour éliminer les matières colloïdales et les particules en suspension présentes dans les eaux, on utilise des procédés couplés de coagulation et de floculation (SAGEP, 2006).

3.3. Coagulation

La coagulation est un processus qui consiste à neutraliser les charges portées par les substances colloïdales ou dissoutes indésirables à l'aide d'un produit chimique de charge opposée (dans ce cas Sulfate Alumine) appelé coagulant, afin de faciliter leur agglomération en flocons décantables ou filtrables (SAGEP, 2006).

La coagulation est toujours la première étape d'un traitement physicochimique. Elle précède ainsi la floculation et la filtration. Elle est utilisée lorsque l'on désire enlever la couleur vraie, la turbidité ainsi que les algues (Fig. 16) (SAGEP, 2006).

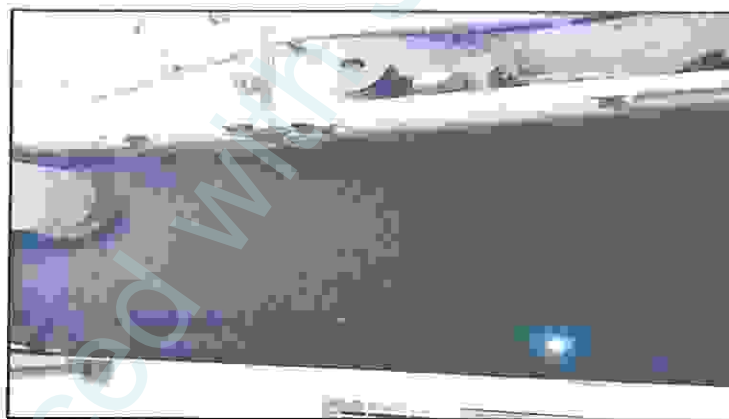


Figure 16 : Etape de coagulation (Photo prise par Smati A., 2017).

3.4. Floculation

La floculation est l'étape de traitement qui suit la coagulation. Elle vise à favoriser la croissance de flocs par une agitation lente et prolongée de l'eau provenant des bassins de coagulation. Elle est réalisée dans un bassin pourvu d'une unité mécanique d'agitation et implique habituellement l'ajout d'un floculant. La floculation doit obligatoirement être réalisée avant l'étape de clarification et peut être aussi utilisée avant une filtration (Fig. 17) (SAGEP, 2006).

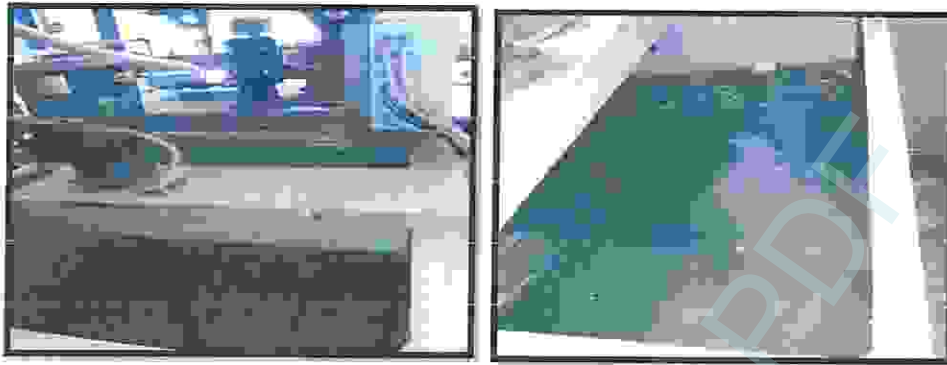


Figure 17: Floculation (Photo prise par Smati A., 2017).

3.5. Système de clarification

La clarification est une étape indispensable pour les eaux de surface et les eaux souterraines. Elle permet d'obtenir une eau limpide par élimination plus poussée des particules en suspension (sable, limons, débris organiques), des matières colloïdales plus petites (argiles fines, bactéries) et d'une partie des matières dissoutes (matières organiques, sels...).

3.6. Filtre à sable

Un filtre à sable est constitué par une couche de sable de qualité adéquate, à travers laquelle l'eau circule à vitesse relativement faible. Le filtre à sable purifie l'eau de trois manières différentes :

- La filtration permet d'intercepter les dernières particules visibles à l'œil nu de l'eau à traiter ;
- Pendant la floculation, les substances se collent à la surface du sable ;
- Assimilation par des microorganismes qui se nourrissent des polluants de l'eau.

Par contre, les virus et bactéries peuvent toutefois passer au travers des filtres c'est pourquoi l'étape finale de désinfection est obligatoire.

Dans cette étape l'eau répartit en deux parties comme suit :

- Partie 1 : Bac 1200 (Eau clarifié) utilisé au niveau de la chaudière et pour le ménage de l'usine. Le but de ce Bac est : L'élimination des boues ;
- Partie 2 : Bac 2400 (Eau clarifié) l'eau va à la potabilisation.

3.7. Système ultrafiltration

Le système ultrafiltration permet d'éliminer toutes les particules en suspension, les bactéries et les virus, ainsi que les plus grosses molécules organiques.

Dans cette étape l'eau va vers les membranes pour éliminer les bactéries de taille (0.01) grâce à des filtres, au niveau de ces membranes l'eau qui va entrer (clarifié) et qui sort (potable) et le reste de l'eau récupérer dans le bassin de l'eau de l'oued.

3.8. Déferrisateur

Déferrisation et/ou démanganisation : les sels de fer et de manganèse dans les eaux souterraines sont instables. Ils réagissent avec l'eau pour former des précipités insolubles qui sédimentent sous la forme d'un limon de couleur rouille (fer) ou noire (manganèse). Il arrive souvent que l'eau prenne alors un goût désagréable et paraisse impropre à la consommation. Ils peuvent aussi promouvoir la croissance des ferrobactéries et manganobactéries : ce sont des microorganismes qui tirent leur énergie de l'oxydation du fer et du manganèse respectivement.

Cette étape est caractérisée par l'élimination du Fer et de Manganèse par l'addition de la résine (composition 100 % anticorrosion).

2.3.9. Filtre charbon

Les filtres à charbon actif ont une construction similaire à celle des filtres à sable, on dispose le charbon actif on filtre l'eau polluée. Le charbon actif doit être remplacé de façon régulière. Le but de cette étape est l'absorption de chlore.

3.10. Système UV

La désinfection par les UV peut également être utilisé en tant que barrière de protection contre les virus et aussi assurer la sécurité de l'eau contre les bactéries. Cette étape est obligatoire pour but d'éliminer le reste des bactéries.

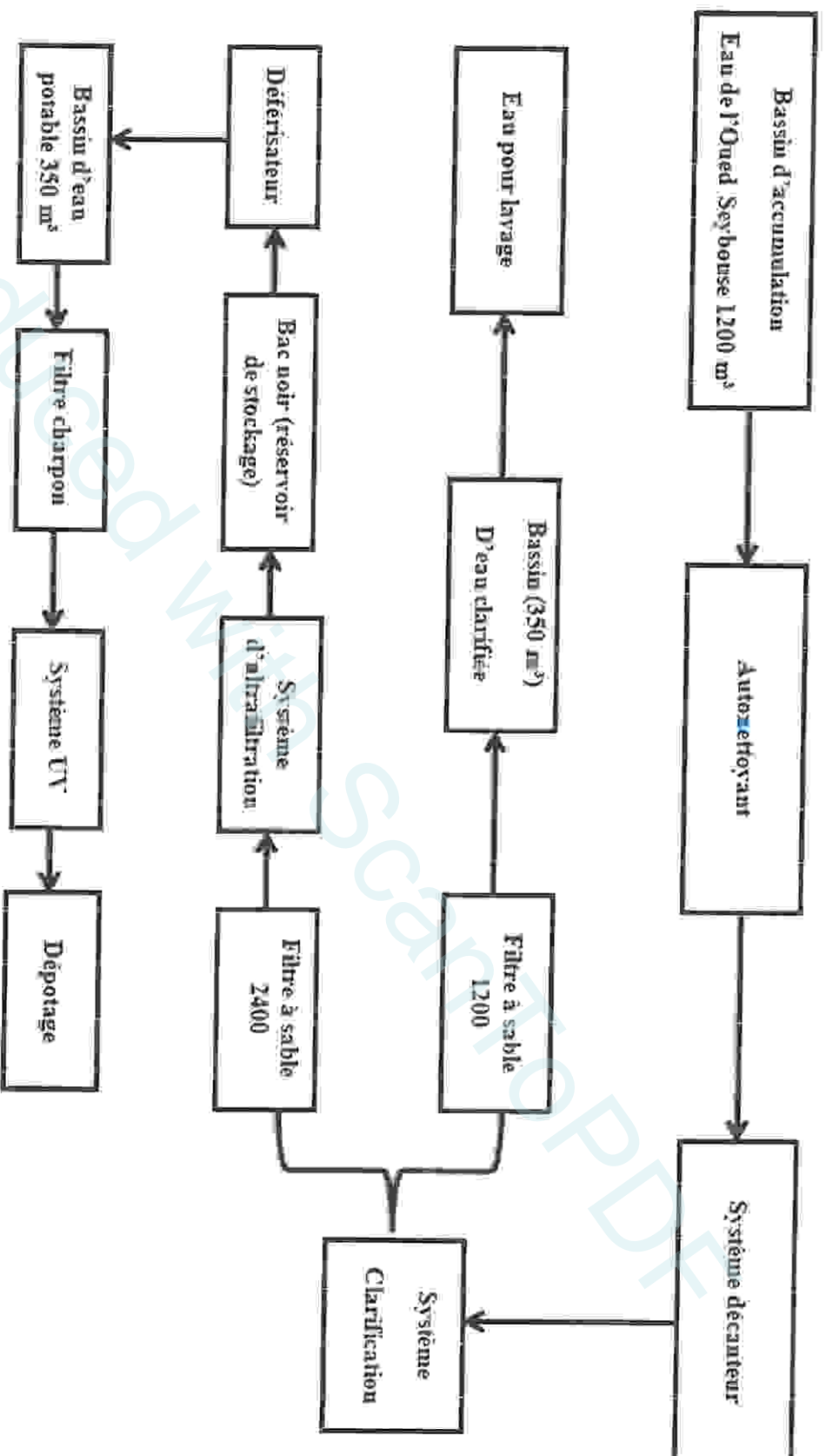


Figure 18: Diagramme de traitement des eaux (au niveau de la conserverie Ainor Ben Amor).

4. Système de chaudière

Après le traitement des eaux, l'eau va vers le système de chaudière pour assurer le fonctionnement des étapes de fabrication (Fig. 19).

4.1. Adoucisseur

La dureté de l'eau est un paramètre important dans plusieurs types d'applications, telles que la production d'eau potable, aussi l'eau de refroidissement ou d'alimentation des chaudières. Un adoucisseur est un instrument apte à adoucir l'eau, c'est à dire d'en diminuer la dureté. Le but de l'adoucisseur est l'élimination du calcaire.

4.2. Système d'osmose

L'osmose est le passage de molécules de solvant, en général de l'eau, à travers une membrane semi-perméable, depuis le milieu le moins concentré en solutés vers celui le plus concentré. Cette étape caractérisée par l'élimination des minéraux, et par l'addition des produits pour traiter l'eau.

4.3. Dégazeur

Au niveau du dégazeur il a nécessaire d'ajouter des produits chimiques pour le but de régler le pH, élimination d'oxygène, injection de vapeur. La principale fonction du dégazeur est l'alimentation d'eau de chaudière.

4.4. Analyse physicochimique de l'eau potable

Les paramètres à contrôler sont : conductivité, dureté, alcalinité, chlorures, fer, manganèse, et le chlore libre.

a. Paramètres in situ

La température et le pH ont été mesurés in situ à l'aide d'un thermomètre et un pH mètre respectivement.

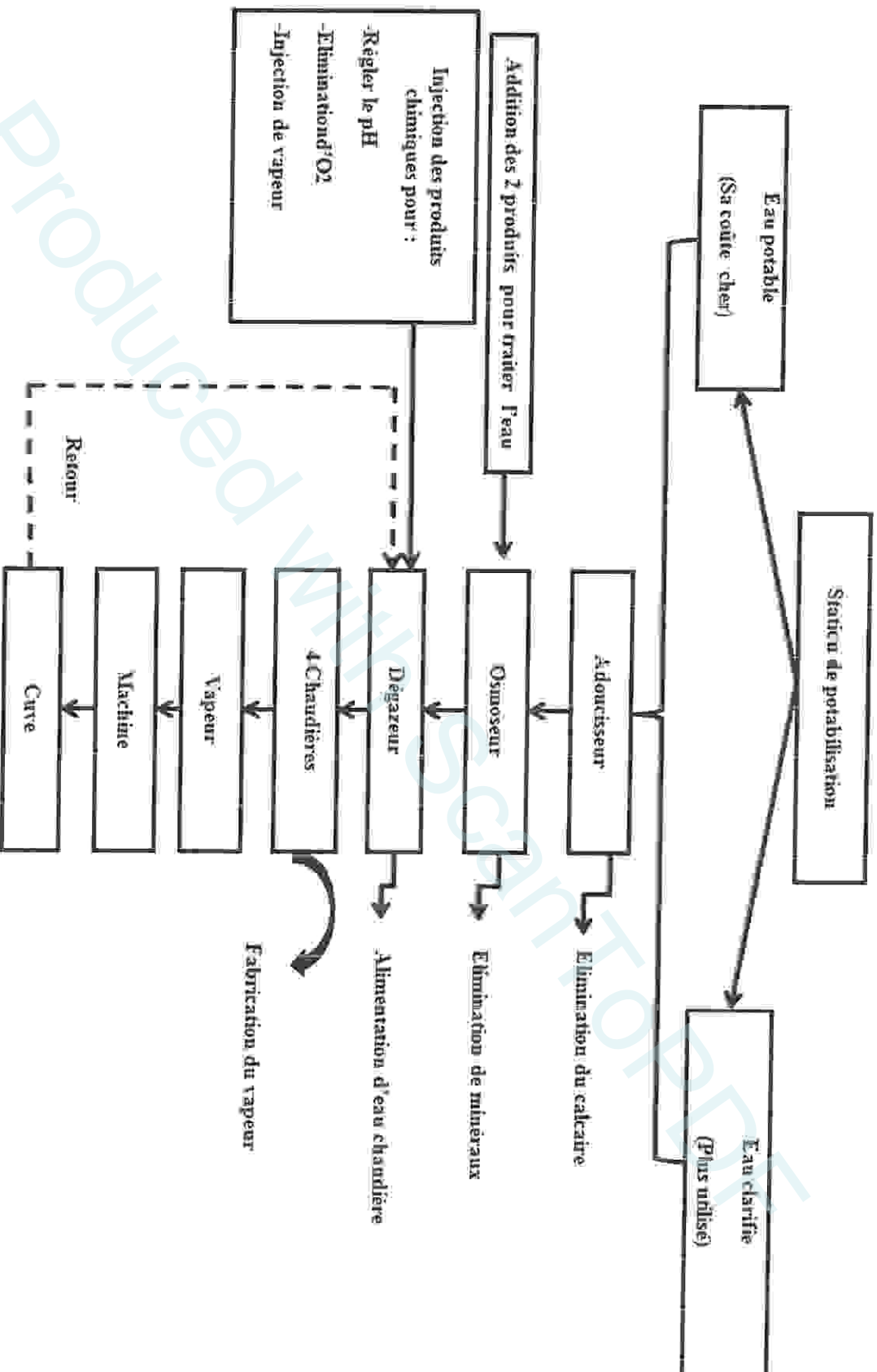


Figure 19 : Système chaudière (Production vapeur) (au niveau de la conserverie Amor Ben Amor).

- **Conductivité**

La conductivité est caractérisée par la capacité de la solution à conduire le courant électrique. Elle est directement proportionnelle à la quantité des solides dissous dans l'eau. Ainsi, plus la concentration des solides dissous est importante, plus la conductivité sera élevée. La conductivité électrique donne une indication sur la minéralisation globale de l'eau. On mesure la conductivité à l'aide d'un conductimètre (Rodier, 2009).

b. Dureté ou titre hydrotimétrique (TH)

La dureté ou titre hydrotimétrique d'une eau correspond à la somme des concentrations en cations métalliques à l'exception de ceux des métaux alcalins et de l'ion hydrogène. Dans la plupart des cas la dureté est surtout due aux ions calcium et magnésium (Rodier, 2009).

➤ Principe

Elle est obtenue par la méthode complexométrique par titrage à l'EDTA en présence d'un indicateur coloré (noir ériochrome T à 0,5 %) et dans un milieu tamponné pH = 10. Introduire 50 ml d'eau à analyser dans une fiole conique de 250 ml, ajouter 4 ml de solution tampon de chlorure d'ammonium et trois gouttes de solution de noir ériochrome T. La solution se colore en rouge foncé ou violet, le pH doit être de 10. En maintenant une agitation, verser la solution d'EDTA rapidement au début puis goutte à goutte lorsque la solution commence à virer au bleu. Vérifier que la coloration ne change plus par l'addition d'une goutte supplémentaire d'EDTA.

La concentration totale en calcium et magnésium, exprimée en milli équivalents par litre, est donnée par l'expression :

$$1\ 000 \times \frac{c \times v1}{v2}$$

Où :

c = Concentration en milliéquivalents par litre de la solution d'EDTA ;

$v1$ = Volume en ml de la solution d'EDTA ;

$v2$ = Volume d'échantillon.

c. Alcalinité (Bicarbonates)

À l'inverse de l'acidité, l'alcalinité correspond à la présence de base et de sels d'acide, faible. Elle représente aussi la capacité de l'eau à neutraliser des acides. L'alcalinité de l'eau est aussi appelée la dureté carbonatée, TAC (Titre Alcalimétrique Complet) ou pouvoir tampon. Cette propriété dépend entre autres de la concentration en carbonate, bicarbonate et hydroxydes de l'eau (Berne et Cordonnier, 1991).

➤ Principe

• Détermination du TA (titre alcalimétrique)

- Prélever 100 ml d'eau à analyser dans une fiole conique ;
- Ajouter 1 à 2 gouttes de solution alcoolique de phénol phtaléine ;
- Une coloration rose doit alors se développer. Dans le cas contraire le TA est nul, verser ensuite doucement l'acide chlorhydrique ou sulfurique 0,02 N dans la fiole à l'aide d'une burette, en agitant constamment, et ceci jusqu'à décoloration complète de la solution.

• Détermination du TAC (titre alcalimétrique complet)

- Utiliser l'échantillon traité précédemment ou le prélèvement primitif s'il n'y a pas eu de coloration ;
- Ajouter 2 gouttes de solution de rouge de méthyle et titrer de nouveau avec le même acide jusqu'à disparition de la coloration bleu verdâtre et apparition de la couleur rose.

d. Manganèse

Le manganèse se trouve naturellement dans la roche et dans les eaux souterraines. Il est à l'origine de dépôts dans les réseaux. C'est un métal qui peut provoquer une coloration. Par ailleurs, il affecte les paramètres organoleptiques de l'eau ; il est donc éliminé par un traitement classique de clarification (Rodier, 2005).

➤ Principe

- Prendre une prise d'essai de 5 ml de l'eau à l'aide d'une fiole jaugée ;
- On ajoute le réagent (A,B,C) ;
- Verser 8 gouttes du réagent A et 8 goutte de réagent B ;
- Laisser pendant 2 minutes;

- Après les 2 minutes on ajoute 8 gouttes du réagent C ;
- Après l'agitation laisser 5 min, puis agiter et fermer le tube. La solution reste incolore.

e. Chlorures

Les chlorures sont déterminés par volumétrie selon la méthode de Mohr, en faisant précipiter le chlorure d'argent par réaction des ions chlorures avec les nitrates d'argent et en présence d'une solution de chromate de potassium (K_2CrO_4) à 10 % comme un indicateur (Rodier, 2009).

➤ Principe

- Introduire 100 ml d'eau à analyser (préalablement filtrée si nécessaire) ;
- Ajouter 2 à 3 gouttes d'acide nitrique pur puis une pincée de carbonate de chaux et 3 gouttes de solution de chromate de potassium à 10 % ;
- Verser alors au moyen d'une burette la solution de nitrate d'argent jusqu'à apparition d'une teinte rougeâtre, qui doit persister 1 à 3 minutes.

Pour une prise d'essai de 100 ml :

$$V \times 10 \times 3,55 \text{ donne la teneur en chlorures, exprimée en mg/l.}$$

f. Fer

Sa présence dans l'eau potable est un problème très commun. Ce problème est lié de près au problème de dureté. Typiquement, le niveau de dureté et le niveau de fer montent au même moment. Il provoque un goût désagréable et contribue à l'augmentation des bactéries. Cette méthode d'analyse a pour objet de déterminer la teneur en fer d'une eau (Rodier, 2005).

➤ Principe

- Verser un échantillon d'eau de 5 ml à l'aide d'une fiole jaugée ;
- On ajoute 6 gouttes de la réactif A dans la solution ;
- Laisser pendant 5 min ;
- Si la couleur est transparente, elle indique l'absence de fer.

g. Chlore

Le chlore est l'un des produits utilisés pour la désinfection de l'eau potable où il est employé essentiellement sous forme de chlore gazeux (eau de Javel). Cette méthode d'analyse a pour objet de déterminer la concentration en chlore d'une eau (Rodier, 2005).

➤ **Principe**

- Verser un échantillon d'eau de 5 ml à l'aide d'une fiole jaugée ;
- On ajoute le comprimé (DPD N° 1) ;
- Ecraser le comprimé avec le pilon puis remplir le tube à essai avec l'échantillon jusqu'au repère de 10 ml ;
- Après l'agitation la solution reste incolore.

Chapitre IV : Résultats et Discussion

Produced with ScanTOPDF

Les résultats obtenus des différentes analyses effectuées sont présentées sous forme de tableaux et des diagrammes exprimant les différentes variations de tous les paramètres étudiés.

1. Analyses physicochimiques

1.1. Confiture

Notre stage a été fait hors la campagne de la récolte, mais la détermination de la couleur d'abricot se fait pendant la campagne.

a. Viscosité

Les valeurs de la viscosité sont variables, elles oscillent entre 11 et 12 cm. Ces valeurs sont identiques à la norme exigée par la conserverie.

b. pH

Le potentiel d'hydrogène est un paramètre essentiel dans la production de la confiture.

Les résultats de la purée d'abricot (dilution) obtenus pendant le mois de Mars sont illustrés dans la figure 20, sachant que la mesure a été faite à une température ambiante. Les valeurs marquées dans le mois de Mars varient de 3,50 à 3,62. Ces dernières sont conformes à la norme du laboratoire de l'usine qui est 3,50 à 3,65.

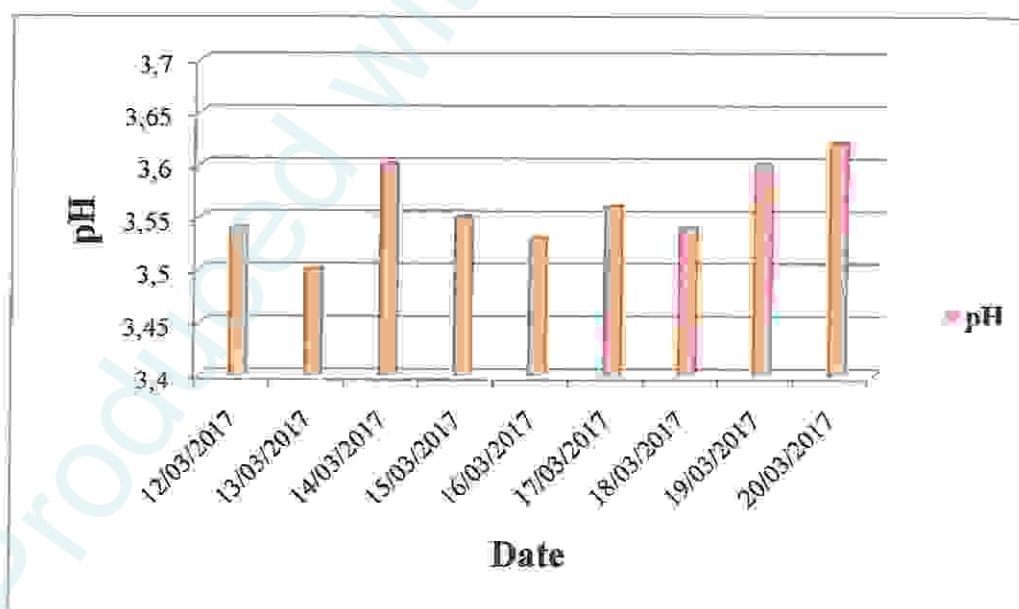


Figure 20 : Variation de pH de la purée d'abricot pendant le mois de Mars.

Les résultats obtenus du pH du produit fini pendant le mois de Mars sont illustrés dans la figure 21. Les valeurs marquées dans le mois de Mars varient de 3,13 à 3,25. Ces résultats sont conformes à la norme recommandée par le Codex Alimentarius (3,1 à 3,3).

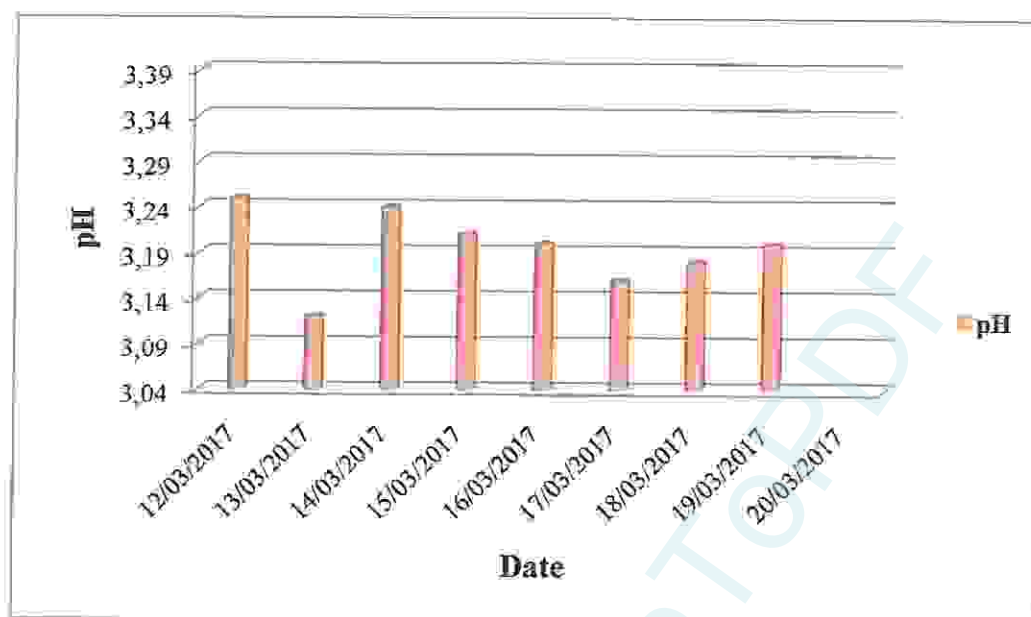


Figure 21 : Variation du pH du produit fini pendant le mois de Mars.

c. Brix

Le Brix est considéré comme l'un des paramètres les plus importants pour connaître la qualité de la confiture. C'est une valeur qui est à peu près égale au pourcentage de sucre présent dans un produit liquide.

Le Brix de la purée d'abricot présente des valeurs variant entre 11,00 et 12,07 %. Ces résultats sont conformes à la norme (4 à 15 %) du laboratoire de la société CAB (Fig. 22).

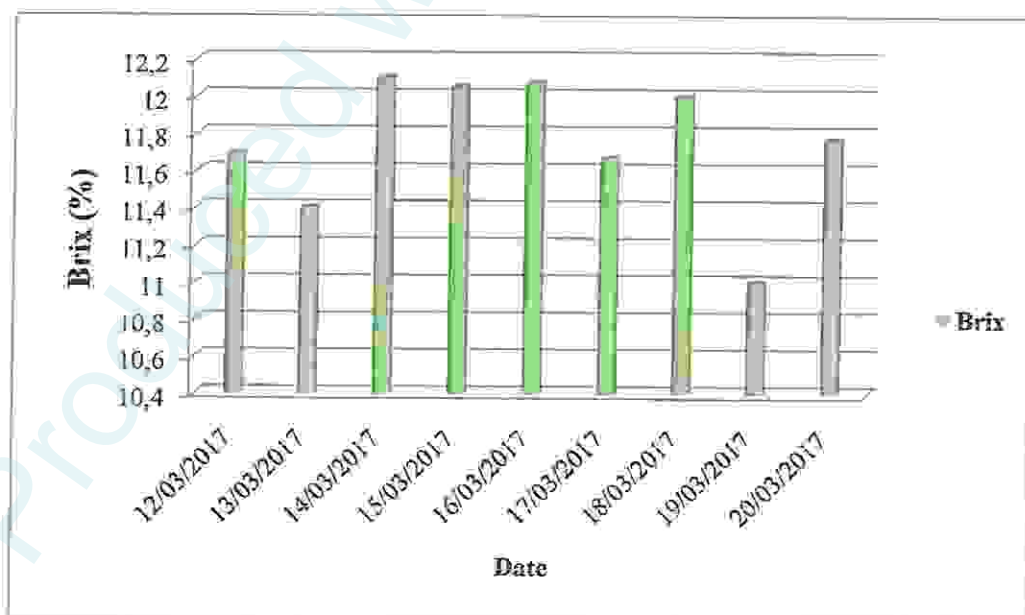


Figure 22 : Variation du Brix de la purée de confiture au mois de Mars.

Dans le cas du produit fini, les valeurs du Brix varient entre 64,90 et 65,45. Ces résultats sont conformes à la norme du Codex Alimentarius (60 à 65 %)(Fig.23).

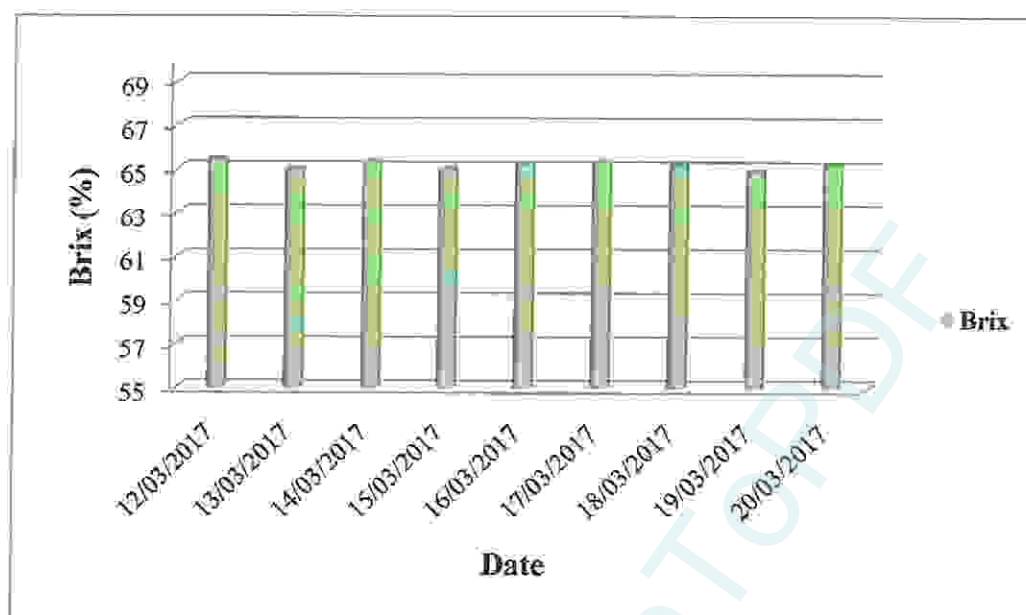


Figure 23 : Variation du Brix du produit fini de la confiture au mois de Mars.

1.2. L'eau

1.2.1. Paramètres in situ

a. Potentiel d'hydrogène (pH)

Le pH est considéré comme un paramètre obligatoire dans les analyses physicochimique d'eau, il caractérise un grand nombre d'équilibre. Il joue un rôle important pour connaître la qualité de l'eau. Les valeurs trouvées pendant le mois de Mars présentent un pH neutre varie entre 7,45 à 7,71 (Fig. 24). Elles sont dans les normes de potabilité qui exige un pH prescrite entre 6,5 à 8,5 (OMS, 2011).

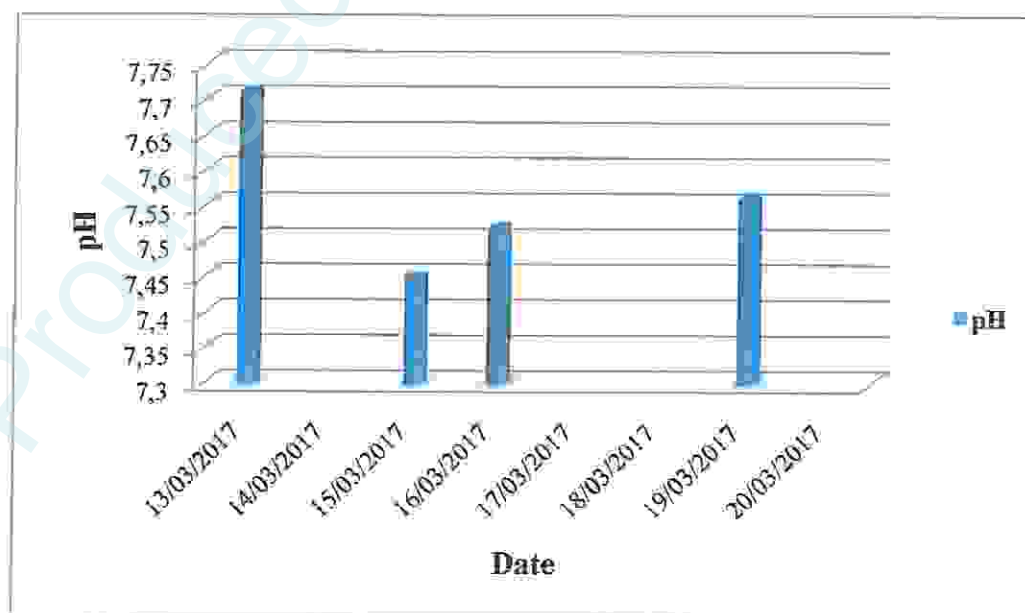


Figure 24 : Évolution de pH de l'eau pendant le mois de Mars.

b. Conductivité électrique (CE)

L'eau favorise le passage d'un courant électrique grâce à la propriété de la conductivité c'est-à-dire elle dépend la quantité d'ions présents dans le milieu.

Les résultats obtenus de la conductivité durant le mois de Mars sont illustrés dans la figure ci-dessous. Ils varient entre 1350 à 1420 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Ces valeurs dépassant largement les normes (400 $\mu\text{S}/\text{cm}$) prescrites par l'OMS (2011), mais pour la norme exigée par la conserverie, ces valeurs ne doivent pas dépassées 2800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Fig. 25).

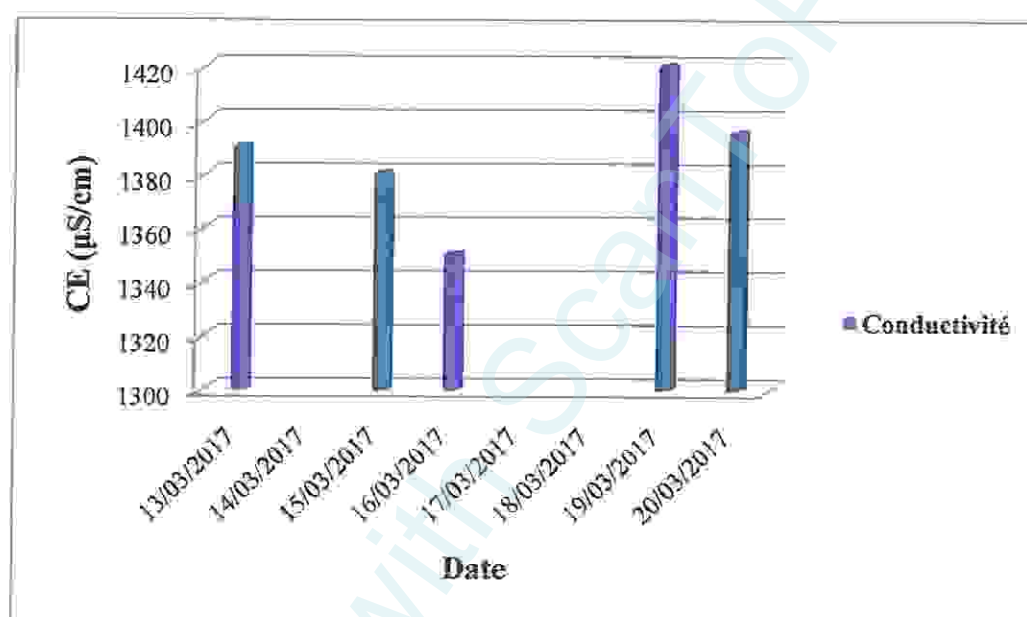


Figure 25 : Évolution de la conductivité électrique de l'eau pendant le mois de Mars.

1.2.2. Paramètres chimiques

a. Dureté (TH)

La dureté de l'eau est un indicateur essentiel pour connaître le niveau de calcaire dans l'eau. Les résultats trouvés pendant le mois de Mars varient entre 53,6 à 66,4 °F (Fig. 26). Ces valeurs dépassent largement les normes de potabilité exigée par l'OMS, (2011) ce qui peut provoquer l'incrustation des conduites ou le système chaudière. Notons que ces valeurs restent acceptables selon les normes de la conserverie.

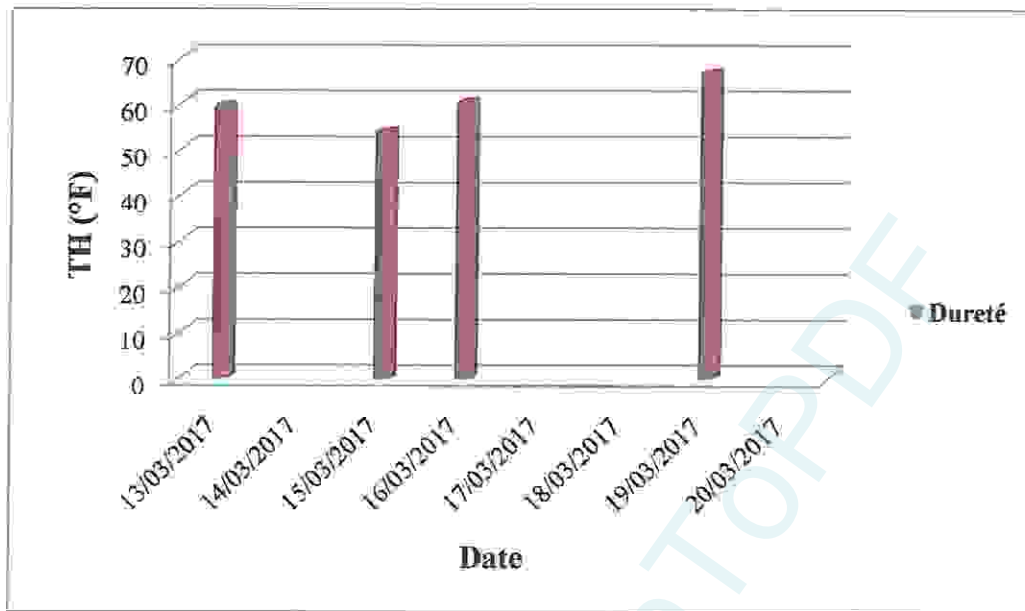


Figure 26 : Variation de la dureté totale de l'eau pendant le de mois Mars.

b. Alcalinité (TA-TAC)

Les valeurs de TA obtenus sont nulles. Les concentrations de TAC varient au cours le mois de Mars de 24,8 à 26,4 °F (Fig. 27). Ces valeurs sont toujours acceptables pour la norme prescrite par la conserverie.

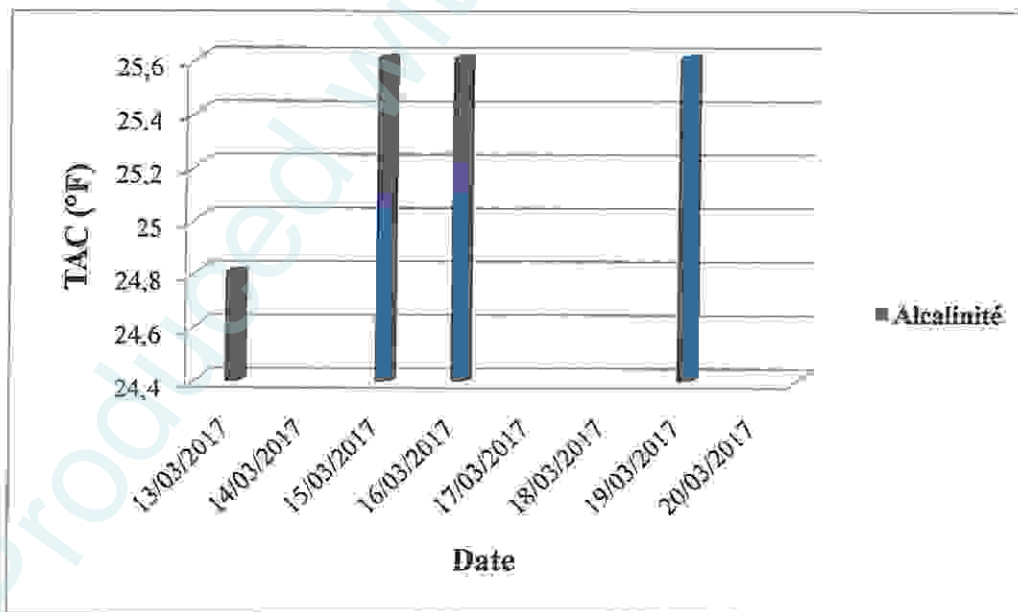


Figure 27 : Variation de TAC de l'eau pendant le mois de Mars.

c. Chlorures

Les chlorures présentent une saveur désagréable dans l'eau à partir de 250 mg/l.

Les teneurs de chlorures obtenus durant le mois de Mars varient de 110,76 à 136,32 mg/l, cette valeur est inférieure à 250 mg/l, la norme prescrite par l'OMS, (2011). La variation de chlorure est illustrée dans la figure 28.

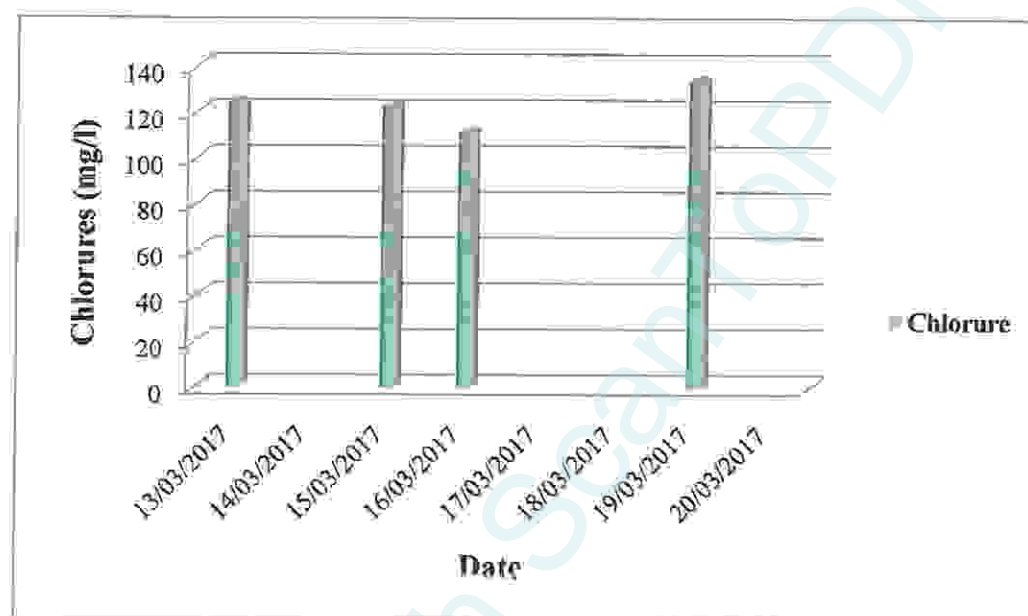


Figure 28 : Variation de chlorure de l'eau pendant le mois de Mars.

d. Fer, Manganèse

On note une absence totale du Fer et de Manganèse durant le mois de Mars.

e. Chlore libre

Le chlore libre (eau de Javel) possède un pouvoir oxydant très important. Il est utilisé pour la désinfection de l'eau potable.

Les valeurs enregistrées pendant le mois de Mars oscillent de 0 à 1,5 mg/l notée comme valeur maximale dépassant les normes de potabilité de l'OMS qui exige des valeurs entre 0,2 et 0,5 mg/l, ce qui peut être considéré comme un risque à cause des sous-produits de la chloration (Fig. 29).

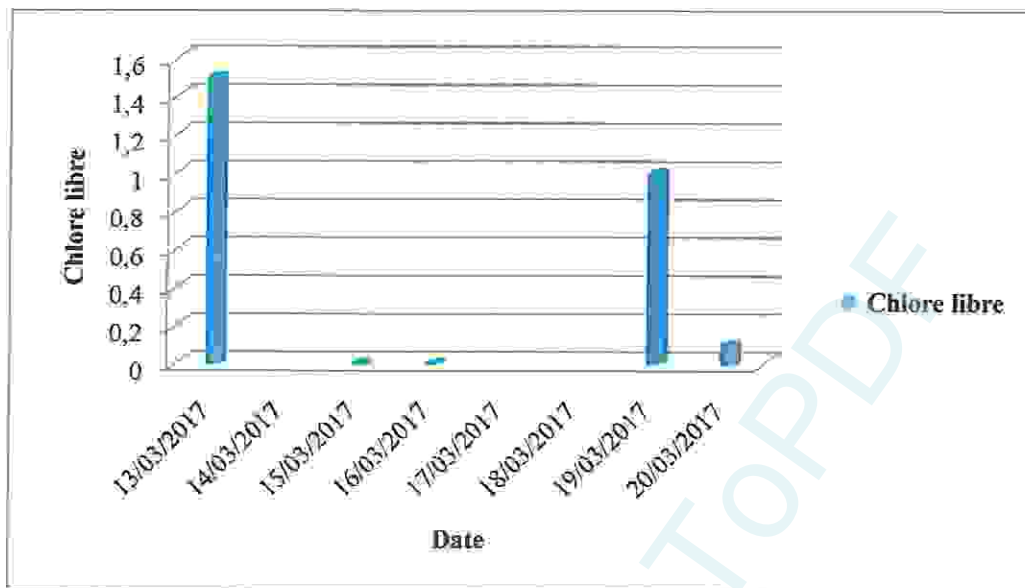


Figure 29 : Variation de chlore libre de l'eau pendant le mois de Mars.

2. Plan HACCP

Le système HACCP est une méthode pour identifier tous les dangers liés à un aliment, puis les maîtriser en cours de fabrication par des moyens systématiques et les vérifier pour prévenir et garantir la sécurité alimentaire

2.1. Etape 01 : Définir le champ d'étude

Une étude d'HACCP s'applique à un seul produit pour un seul procédé de fabrication par rapport à un groupe de danger identifier ; le champ d'application de notre étude concerne le suivi de qualité de la confiture d'abricot dans la conserverie Amor Ben Amor depuis la réception de la matière première jusqu'à l'expédition du produit fini.

2.2. Etape02 : Constituer l'équipe HACCP

L'équipe HACCP que nous proposons peut être conçue comme suit :

- Directeur général ;
- Responsable de production ;
- Responsable de laboratoire ;
- Responsable de commerce (approvisionnement) ;
- Contrôleur qualité ;
- Chef de maintenance (mécanique) ;
- Hygiène et sécurité environnement (HSE) ;
- Source Humaine (SH) ;
- Opérateur.

2.3. Etape 03 : Description du produit

La confiture d'abricots (CAB) est une confiture onctueuse à la couleur du soleil levant proposée en boîte en métal de 425 g. Cette confiture est préparée avec un taux de Brix varie entre 60 et 65 %, ajoutée uniquement du sucre, d'acide citrique et de pectine nécessaires et exigés par la législation. Le produit fini présent un pH et une acidité acceptable avec des impuretés ne dépassant pas 0,1 % qui donnent à ce produit une longue durée de conservation de 3 ans tout en respectant les normes prescrites (Tab. 07).

Tableau 07 : Description de la confiture d'Abricots (CAB).

Nom	Confiture d'abricot
Caractéristiques du produit fini	- pH 3,1 à 3,3 - Brix= 60-65 % - Acidité Titrable= 1 % - Impureté minéral 0,1 %
Ingrédients	Abricots, sucre, acide citrique, pectine
Conditionnement	Boite de métal, poids net 425g
Durée de conservation	3ans à une température ambiante

2.4. Etape 04 : Identifier l'utilisation du produit

Destiné directement à la consommation humaine ; une délicieuse recette de confiture d'abricots qui trônera avec bonheur sur vos tables de petit déjeuners, elle accompagne aussi bien une belle tranche de pain grillée qu'une bonne crêpe au moment du goûter ; aussi pour les confiseries.

2.5. Etape 05 : Etablir le diagramme de fabrication

Le diagramme de production de la confiture d'abricots est représenté dans la figure 30.

2.6. Etape 06 : Vérification du digramme de fabrication

Pendant le fonctionnement, l'équipe HACCP va sur place, sur la chaine de fabrication ou dans la cuisson, vérifier le diagramme à la réalité (traquer l'étape oublier, mesurer les durées réelles, lister les ingrédients nouveaux, recettes modifiées, T°C... etc.).

2.7. Etape 07 : Analyse des Dangers

L'analyse des dangers se fait en équipe, chacun apporte ses idées et ses connaissances pour effectuer les 3 types des dangers (Biologique, Physique et Chimique) de contamination pour trouver les causes des dangers selon la méthode des 5 M (Tab. 08).

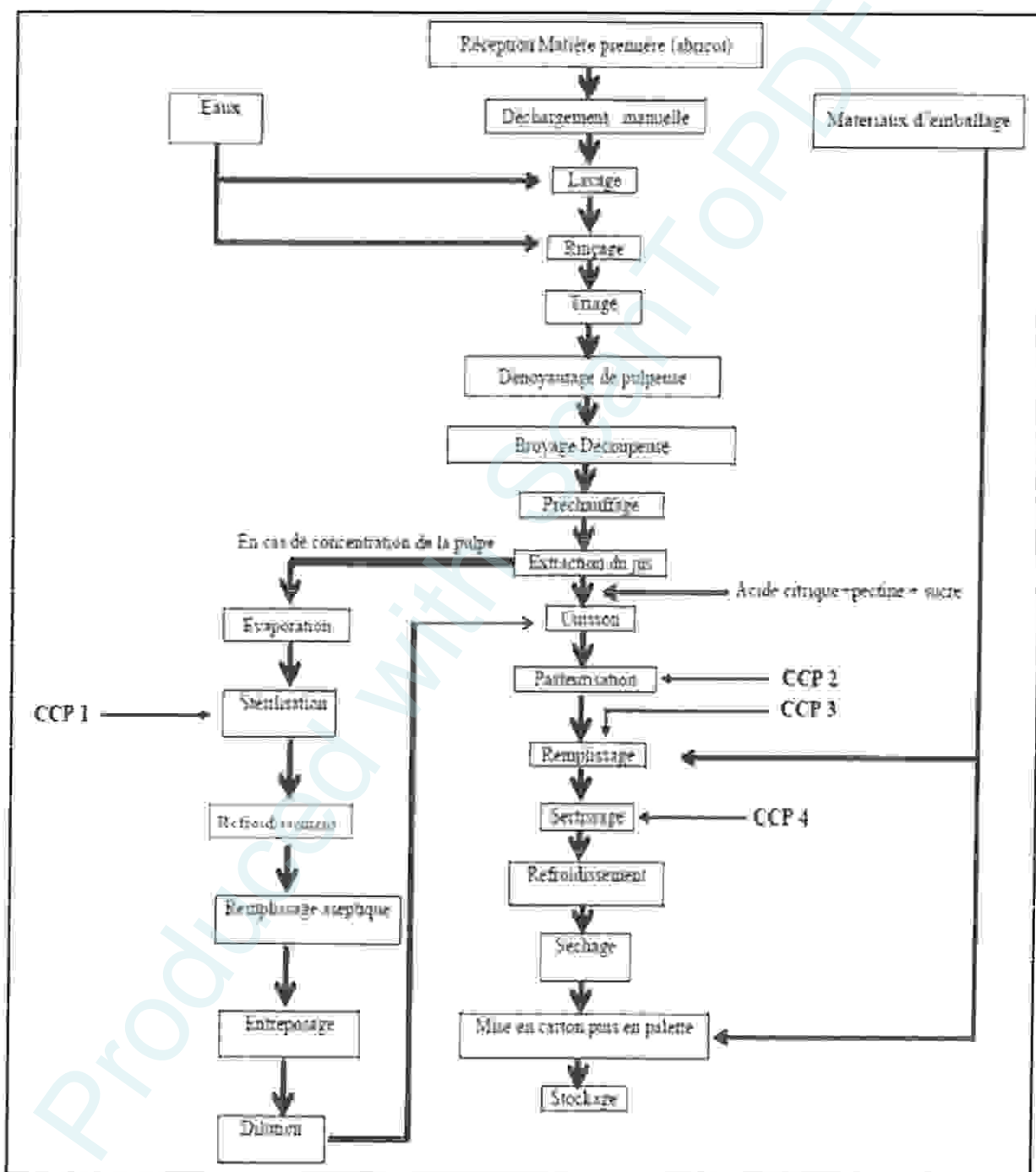


Figure 30 : Processus technologique de fabrication de confiture d'Abricots détermination les CCP (CAB).

Tableau 08 : Identification et analyse des dangers.

Etapes	Type des dangers	Dangers	Causes	Mesures correctives
Réception (Abricots frais)	Physique	-Fragments métalliques ; corps étrangers dangereux (cheveux ; parties vertes, polles.....)	-Fruits contaminé en pesticides ; médicament ; ou tout autre agent utiliser dans la production primaire	-Lavage
			-Insecticide ; herbicides ; fongicides	-Préchauffage
			-Mauvaise manipulation ou de transport	-Lavage -Programme d'hygiène du personnel (BPH)
Lavage- Rincage	Chimique	-Contamination de la source d'approvisionnement par des produits chimiques -Contamination excessives en chlore -Croissance microbienne	-Les caisses des transports	-Analyse et contrôle d'eau (BPF)
			-Dosage inapproprié	-Préchauffage
			-Traitement insuffisant d'eau	-Contrôle et analyse de l'eau (BPF)
Dénoyautage	Biologique	-Contamination du produit par des microorganismes -Contamination par des microorganismes pathogènes	-Eau contaminé	-Programme de nettoyage ; désinfection des équipements (BPF)
			-Des outils non désinfectés et lavés	

	Biologique	-Multiplication microbienne	-Mauvais nettoyage	-Programme de nettoyage et désinfection des équipements
	Physique	-Contamination par des matériaux		
Broyage	Biologique	-Présence des microorganismes	-Taux de température mal régler	-réglage de la température
Préchauffage	Biologique	-Présence des microorganismes		
Extraction des jus	Biologique	-Présence des microorganismes	-Matériel contaminé	-Programme de nettoyage ; désinfection des équipements (BPF)

En cas de concentration de la pulpe (hors compagne)

Etapes	Type des dangers	Dangers	Causes	Mesures correctives
Evaporation	Biologique	-Fermentation et contamination par des bactéries	-Manque de maitrise	- BPF
Sérialisation	Biologique	-Spores de bactéries pathogènes	-Stérilisation insuffisante	- Programme de nettoyage ; désinfection des équipements -BPF
Remplissage aseptique	Biologique	-Présence possible des microorganismes	-Causé par les discontinuités entre les deux tubes conducteurs des produits vers la remplisseuse	- Maintenance préventive, formation de l'opérateur -BPF

		- Prolifération microbienne	- Contamination des boîtes	- Maintenance préventive, formation de l'opérateur -BPPF
Dilution	Biologique	- Possibilité de la présence des bactéries pathogènes	- Caraux mal nettoyés	- Programme de nettoyage ; désinfection des équipements –BPPF - System UV.
En cas de cuisson (pendant la campagne)				
Addition (pulpe ; sucre ; pectine ;	Physico-chimique	- Présence des particules étrangères	- Transport inadapté - Matières premières altérées	- Vérifier que les conditions de transport (T°C ; absence de composants odorants... etc.) - Vérifier lors de la réception (les paramètres physico-chimique ; la DLC... etc.) - Installation du filtre.
Cuisson	Biologique	- La possibilité de présence des bactéries pathogène dans les ingrédients secs	- Source d'ingrédient	- Pasteurisation

	Physique	-Possibilité présence des particules	-Source d'ingrédient des opérateurs	-Installation du Filtre
Pasteurisation	Biologique	-Survie possible des microorganismes	-La durée et la température de traitement inapproprié	-BPF -Réglage de la température
	Biologique	-Croissance des microorganismes	-mauvais remplissage	-BPF -BPH
Remplissage	Physique	-Bombage physiques de boîte	-Taux de remplissage	-Taux de remplissage entre à 90-96% -Remplissage à chaud
	Biologique	-Contamination par des microorganismes	-Mauvais assemblage	-Contrôle périodique de sertissage
Sertissage	Biologique			
Stockage	Biologique	-Croissance possible des microorganismes	-Température inappropriée ou des boîtes endommagées -Un mauvais entreposage	-Programme de gestion de stockage -Vérifier les conditions de stockage

2.8. Etape 08 : Détermination des points critique (CCP)

La détermination d'un CCP peut être facilitée par l'application d'un arbre de décision. Une fois les dangers, leurs causes et les mesures préventives sont identifiées, l'équipe HACCP doit évaluer chaque étape de diagramme de production pour savoir s'il existe un point critique ou non pour chaque danger. A chaque étape considérée comme critique, les limites critiques ont été définies pour permettre de voir si la mesure de maîtrise du danger considéré a été appliquée convenablement ou non. Il faut établir un système de surveillance pour vérifier que les limites critiques ne sont pas dépassées.

Enfin, il faut mettre en place des mesures correctives lorsque la surveillance révèle la tendance vers le dépassement d'une limite critique donné. Tous les CCP, les limites critiques et les actions correctives (Tab. 09).

Tableau 09 : Détermination des points critiques pour la maîtrise (CCP)

Etapes	Type de danger	Catégorie de danger	Question 1	Question 2	Question 3	Question 4	CCP
Sterilisation	Biologique	-Survie des bactéries pathogènes causées par une stérilisation insuffisante	Oui	Oui			CCP-1-
Pasteurisation	Biologique	-Survie possible des microorganismes	Oui	Oui			CCP-2-
Remplissage	Biologique	-Croissance des microorganismes	Oui	Oui			CCP-3-
Sertissage	Biologique	-Mauvais assemblage	Oui	Oui			CCP-4-

2.9. Etapes 09,10, 11: Seuils critiques, Système de surveillance. Mesures correctives

Tableau 10 : Les seuils critiques, système de surveillance et mesures corrective des CCP.

Etapes	Description de Risque	Mesure d'intervention	contrôle	Seuil critique	Méthode de surveillance	Mesure corrective	Dossier
Stérilisation	-Présence des bactéries	- Stérilisation suffisante	CCP1	-La température doit être comprise entre 110 et 115°C pendant 25 min	- Affichage automatisé	-Refaire la stérilisation	Dossier de fabrication
Pasteurisation	-Survie possible des microorganismes -Barème de pasteurisation insuffisante	-Détruire les spores -Respecter le barème temps / température	CCP2	-La température doit être comprise entre 70 et 75°C pendant 40 min - Refroidissement à 4°C	- Affichage automatisé	-Refaire la pasteurisation	Dossier de fabrication
Remplissage	-Croissance des microorganismes -Bombage physique de boîte	-Régler la remplisseuse	CCP3	-Remplissage aseptique -Remplissage de 96% de la boîte	-Vérifier le poids de remplissage à toutes les heures	-L'opérateur doit régler la remplisseuse au début de chaque	Rapport sur le contrôle du remplissage.

						opération de remplissage et contrôler le poids durant toute l'opération et rejette les boites trop remplies ou pas assez remplies, après remplissage pour les recyclés	
Sertissage	Mal sertissage	-Programme de contrôle	CCF4	-Fermeture hermétique des boites	-Contrôle régulier des boites	-Contrôler les boites durant toute l'opération et rejette les boites affectées -Contrôle visuel des boites serties lors de la mise en marche.	Rapport du sertisseur

2.10. Etape 12 : Etablir une documentation

Le contrôleur qualité doit effectuer un enregistrement efficace et précis pour l'application du plan HACCP. Le tableau 11 montre un exemplaire d'une documentation (Tab. 11).

Tableau 11 :Exemplaire d'une documentation.

Partie renseignée par l'équipe HACCP					Partie renseignée par le responsable HACCP				
Etapes	CCP	Vérification	Résultats de la vérification		Action corrective	Responsable	Délai	Date de réalisation	
			Respecté	Non					
Exemple : stérilisation	CCP1				Bloquer le produit et contrôler La température	Chef de département de production	Chaque décharge	.../.../...	
	CCP2							.../.../...	

Date de l'audit : Auditeurs :

2.11. Etape 13: Appliquer les procédures de vérification

Il faut assurer:

- Une auto surveillance ;
- Des indicateurs et des seuils au niveau des points critiques ;
- L'utilisation des analyses physicochimiques et microbiologiques pour s'assurer de la conformité du produit.

2.12. Etape 14 : Revoir le système

C'est une révision de l'étude HACCP.

Produced with ScanTOPDF

CONCLUSION

Produced with ScanTOPDF

CONCLUSION

Notre étude permet de suivre la qualité de la confiture afin d'appliquer le système HACCP au niveau de la conserverie Amor Ben Amor "Guelma", pour la raison de produire un produit alimentaire de bonne qualité et de meilleur rendement possible conformément aux différentes réglementations dans le domaine.

Les résultats obtenus des analyses physicochimiques de la confiture confirment clairement que tous les paramètres sont retenus selon la norme, ainsi que les paramètres de l'eau, présentent une variation des taux et des teneurs pour chaque étape étudiée. On peut alors conclure que la confiture et l'eau sont de bonne qualité.

L'HACCP est la principale plate-forme de législation internationale et de bonnes pratiques de fabrication pour tous les secteurs de l'industrie alimentaires. Il a en outre pris une place dominante dans le commerce international de produits alimentaires. De plus, c'est un outil de gestion de risques reconnu au niveau international car il permet une gestion proactive des problèmes de sécurité alimentaire.

La réussite d'une telle démarche repose essentiellement sur une volonté et conviction des dirigeants par leur engagement de mettre en œuvre tous les moyens nécessaire, une animation du responsable qualité par la formation et la sensibilisation du personnel, l'implication de l'ensemble du personnel de l'entreprise et leur responsabilité, une équipe HACCP pluridisciplinaire stable et motivé.

Le plan HACCP établi pour la conserverie Amor Ben Amor "Guelma" a permis de déterminer les risques susceptibles d'affecter la sécurité alimentaire, notamment par l'identification des dangers et l'établissement de limites critiques de control aux étapes essentielles du processus de production.

Références bibliographiques

Produced with ScanTOPDF

Références Bibliographiques

- Abdaoui, M., Necaibia, A. et Saadi, R. (2016) :** Suivi de qualité de la confiture et application de la méthode HACCP, Université 8Mai 1945, Guelma, 68p.
- ARZATE, A. (2005) :** Extraction et raffinage du sucre de canne. Revue de l'ACER (Centre de recherche, de développement et de transfert technologique en acériculture).
- Bahlouli, F., Tiaiba, A. et Slamani, A. (2008) :** Etude des différentes méthodes de séchage d'abricot, point sur les méthodes de séchage traditionnelles dans la région du Hodna, wilaya de M'Sila. Revue des Energies Renouvelables SMSTS'08 Alger, 61 – 66.
- Bensghir, A. (2006) :** Contribution à l'étude de l'état nutritionnel par la méthode du diagnostic foliaire de trois variétés d'abricotier (*prunus armeniaca* l) en zone aride (commune de Doucen-w.Biskra). Thèse de Doctorat, Université de Biskra, 55p.
- Benoît, H. (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 environnement ,Direction générale Animaux ,végétaux et Alimentaire, 32p.
- Bernard, M. (2010) :** Les confitures de l'art à la technique : Mémoires de l'Académie National de Metz, 20p.
- Berne, F. et Cordonnier (1991) :** Traitement des eaux, 6-14p.
- Christen, D., Dévenes, G. et Kellehals, K. (2010):** Recent apricot Breeding programme insuit-Zerland Acta Horticultrea, N°=862,129-130p.
- Coneva, E. (2003):** New apricot germplasm selected by tenchara cteristics. Acta Horticultra, N°=622,464p.
- Corpet, D. (2014) :** Maîtrise des dangers : HACCP.ENNT HIDAOA poly sept.
- Cuq, J. (2007) :** Microbiologique Alimentaire .cours 4eme année, Département Sciences et Technologies des industries Alimentaires, Université Montpellier 2, 129p.

- Debabsia, Z., Gueroui, Y. et Touati, A. (2010) :** Suivi de la qualité du sucre et application du système HACCP : Cas de la société du raffinage du sucre (SO.RA.) Sucre SPA, Université 8 Mai 1945, Guelma ,116p.
- Delacharlerie, S., Biourge, S., Chené, C., Sindic, M. et Deronn, C. (2008) :** HACCP organoleptique, guide pratique, Lavoisier,176p.
- Génard, M. (1992) :** Influence du nombre de feuille et de réparation des fruits sur la production et la qualité des pêches .couj-plant-sci, N°=72,517p.
- Gueroui, Y. (2015) :** Caractérisation Hydro chimique et Bactériologique des eaux Souterraines de l'aquifère de la plaine de Tamlouka (Nord -Est Algérien). Thèse de Doctorat, Université 8 Mai 1945, Guelma, 162p.
- Jay, M. et Lespinasse, G. (2002) :** Maîtrise de la qualité .les consommateurs jugent les abricots test technique de trois variétés précoces .Ctifl, N°=181,17p.
- Lacasse, D. (1995) :** « Introduction à la microbiologie alimentaire » ; Saint Martin, Montréal ,397 – 398p.
- Laribi, K. (2011) :** Suivi de qualité des boissons gazeuses : Analyse et contrôle, Université 8 Mai 1945, Guelma, 30p.
- Leyral, G., Vierling, E. (2007) :** Microbiologie et toxicologie des aliments : hygiène et sécurité alimentaires. Wolters kluwer France, 287p.
- Licho, J. et Jay (2012) :** Monographie abricot .Centre technique inter professionnel des fruits et légumes Ctifl, Université Annaba, 22p.
- Mortimore, S., Wallace, C. (2013):** HACCP, A practical approach. Ames, IA : Blackwell Science ,475p.
- Rodier, J. (2005) :** L'analyse de l'eau, eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, 8ème édition, DUNOD, Paris.
- Rodier, J. (2009) :** L'analyse de l'eau, 3^{ème} Edition, DUNOD.
- Romains, J., Grgunnec, T., Schuck, P. et Brulé, G. (2007) :** Volume 02 technologie des produits alimentaires .Edition TEC Et DOC, Lavoisier.

Société Anonyme de Gestion des eaux de Paris (2006) : traitement de potabilisation des eaux de surface, coagulation .Edition TEC et DOC, Lavoisier ,60p.

Terfaya, N. (2004) : Démarche qualité dans l'entreprise et analyse des risques. Edition Distribution Houma, Alger ,185p.

Wolff, C. et Dupuis, D. (1994) : Viscosité. Techniques de l'ingénieur. Mesures et contrôle, (R2350), R2350-1.

Webographie

[1] <http://sante-medecine.journaldesfemmes.com/faq/37206-abricot-bienfaits-pour-la-sante-de-l-abricot> (Consulté le 01/03/2017) à 14:00

[2] <https://stephanedecotterd.com/2014/07/23/la-petite-histoire-de-labricot-valaisan/> (Consulté le 02/03/2017) à 23:07

[3] <http://www.lanutrition.fr/bien-dans-son-assiette/aliments/fruits/abricot/les-caracteristiques-de-l-abricot.htm> (Consulté le 03/03/2017) à 22:30

[4] <http://atelierduconfiturier.com/qui-sommes-nous/qui-sommes-nous-nos-methodes-de-fabrication/> (Consulté le 11/03/2017) à 11:11

[5] <http://loisirs.lemessager.fr/magazine/cuisine/c-est-de-saison/article/des-confitures-insolites.html> (Consulté le 04/03/2017) à 12:09

[6] <http://www.reine-de-cornouaille.com/cat/confiture/realiser-soi-meme/conservation> (Consulté le 16/03/2017) à 15:36

[7] <http://sante-medecine.journaldesfemmes.com/faq/17189-acide-citrique-definition> (Consulté le 18/03/2017) à 17:14

[8] <http://www.sorica.com.tn/produits/confiture-d-abricots/index.html> (Consulté le 19/03/2017) à 00:25

[9] <http://amorbenamor-groupe.com/nos-filiales/conserverie-amor-benamor> (Consulté le 15/04/2017) à 9:45

Annexes

Produced with ScantOPDF

Annexe 01 : Analyse physicochimique d'eau.

- Variation de pH.

Date	Heure	pH	T °C
13/03/2017	10.51	7.71	16.2
15/03/2017	11.10	7.45	16.3
16/03/2017	12.05	7.52	16.3
19/03/2017	9.40	7.65	24.6
20/03/2017	11.00	7.7	15.16

- Variation de conductivité

Date	Heure	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	T °C
13/03/2017	10 :50	1390	25.1
15/03/2017	11 :10	1380	22.7
16/03/2017	12 :05	1350	24.4
19/03/2017	9 :40	1420	24.6
20/03/2017	11 :00	1395	25.1

- Variation des différents paramètres chimiques durant le mois de Mars.

Date	Heure	Dureté (°F)	Chlorure (mg/l)	Alcalinité		Mn (ppm)	Fer (ppm)	Chlore libre (ppm)
				TA	TAC			
13/03/2017	10 :50	59.2	124.96	0	24.8	0	0	1.5
15/03/2017	11 :10	53.6	122.12	0	25.6	0	0	0
16/03/2017	12 :05	60	110.76	0	25.6	0	0	0
19/03/2017	9 :40	66.4	133.48	0	25.6	0	0	1
20/03/2017	11 :00	64	136.32	0	26.4	0	0	0.1

Annexe 02 :Variation moyenne des paramètres physicochimiques de la purée d'abricot (produit d'entrée).

Date	Brix	pH	Couleur				Point de prélèvement
			a/b	l	a	b	
12/03/2017	11.69	3.54	0.60	43.21	15.68	26.29	PDSR
13/03/2017	11.4	3.5	0.56	42.62	14.28	25.69	TSR
14/03/2017	12.1	3.6	-	-	-	-	PDSR
15/03/2017	12.05	3.55	-	-	-	-	TSR
16/03/2017	12.07	3.53	0.58	42.80	13.59	26.91	PDSR
17/03/2017	11.67	3.56	-	-	-	-	TSR
18/03/2017	12	3.54	0.55	42.20	14.05	25.01	TSR
19/03/2017	11	3.6	0.54	40.60	13.28	24.49	PDSR
20/03/2017	11.77	3.62	-	-	-	-	PDSR

Produced with Scantopdf

Annexe 03 :Variation moyenne des paramètres physicochimiques du produit fini (boite).

Date	N° : Lot	Poids	Brix	pH	T° C refroidis- -sement	Pasteurisation			Source
						Consi- gne	Affichée	Pasteuri- sateur	
12/03/ 2017	SPDSR	-	-	-	-	-	-	-	PDSR
13/03/ 2017	LB1S1/47T0 7	430.7 0	65	3.1 2	26	88	89.5	P1	TSR
14/03/ 2017	LB1S1/48T0 8	429.3 8	65.3 3	3.2 4	25.7	88	88.4	P1	TSR
15/03/ 2017	LB3S2/49T0 9	488.8 0	65	3.2 1	32	89	90.1	P2	PDSR
16/03/ 2017	LB3S2/49T0 9	426.1 4	65.1 9	3.2 3	29.6	89	88.6	P2	PDSR
17/03/ 2017	LB3S2/51T1 1	427.8 8	65.3 2	3.1 6	27.1	89	89.3	P2	PDSR
18/03/ 2017	LB1S1/51T1 1	416.6 3	65.2 0	3.1 8	26.90	88	89.8	P1	TSR
19/03/ 2017	LB1S1/51T1 1	422.7 0	64.9 0	3.2 0	26.5	88	89.9	P1	TSR
20/03/ 2017	LB1S1/53T1 3	424.2 5	65.2 2	3.1 3	26.3	88	88.8	P1	TSR