

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 : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologiques
Spécialité/Option: Qualité des produits et Sécurité Alimentaire
Département: Biologie

Thème : Suivi de Qualité de Confiture d'abricot et Application de la
Méthode HACCP : Cas de la société Amor BenAmor (Nord-est Algérien)

Présenté par :

-ABDAOUI Moufida

-NECAIBIA Amina

-SAADI Rahma

Devant les jurys composé de :

Président: Mme. YOSMAN.R	M.A.A	Université de Guelma
Examineur: Mr. KHALADI	M.A.A	Université de Guelma
Encadreur: Mr. GUEROULY	M.A.B	Université de Guelma
Invité D'honneur: Mr. ANABIA	Chef de département qualité de la société CAB	

Juin 2016

Remerciement

Tout d'abord, nous remercions le Dieu, notre créateur de nos avoir donné les forces, la volonté et le courage afin d'accomplir ce modeste travail.

Nous adressons le grand remerciement à notre encadreur pour ses conseils et ses dirigés du début à la fin de ce travail.

Nous tenons également à remercier monssieurs les membres de jury pour l'honneur qu'ils nous ont fait en acceptant de siéger à notre soutenance.

Nous souhaite exprimer notre gratitude à Mr. Annabi Adel ainsi que tous les travailleurs de la société BENAMOR.

Et on ne pas oublier de mentionner et remercie Visual arts club "créativa" pour nous soutenir.

Finalement, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à nos familles qui nous ont toujours soutenus et à tout ce qui participe de réaliser ce mémoire. Ainsi que l'ensemble des enseignants qui ont contribué à notre formation.

Résumé

La présente étude est réalisée au niveau de la conserverie AmorBenAmor (CAB) à Guelma (Nord- Est Algérien).

Le but de cette étude est le suivi de la qualité de la confiture en conserve au cours des différentes étapes de fabrication et le contrôle des différents paramètres physicochimique (Couleur ; Viscosité ; Brix ; Température; pH etAcidité) ainsi que les paramètres concernant l'eau utilisé dans le processus de fabrication de la confiture et bien que les analyses microbiologique.D'après les résultats trouvés, il s'avère que la confiture en conserve de la conserverie Amor BenAmor est de bonne qualité avec un Brix de 65 %; et un pH de 3.

Enfin un système HACCP a étéétabli pour améliorer la qualité de la confiture en conserve et de maitriser les dangers ainsi que les limites critiques tout en mettant en place les mesures correctives pour assurer la conformité du produit.

Mots clés : Confiture, Brix, Amor BenAmor, Qualité, HACCP.

ملخص

الدراسة التجريبية التي قمنا بها أجريت على مستوى مصنع عمر بن عمر للمصبرات بقالمة (شمال شرق الجزائر).

الهدف من هذه الدراسة هو الكشف على نوعية المعجون المصبر و ذلك من خلال متابعة المراحل المختلفة للإنتاج و معاينة المعايير الفيزيوكيميائية المستخدمة في التصنيع (اللون، اللزوجة، نسبة المادة الجافة، درجة الحموضة ... الخ). و كذلك المقاييس المتعلقة بجودة المياه المستعملة في التصنيع و كذلك قمنا ببعض التحاليل الميكروبيولوجية.

من خلال النتائج المتحصل عليها فان المعجون المصبر لمجمع عمر بن عمر يعتبر ذو نوعية جيدة حيث نسبة المادة الجافة فيها % 65 و درجة الحموضة تقارب 3.

علاوة على ذلك قمنا بوضع نظام تحليل المخاطر لتحسين النوعية من خلال تحديد كل المخاطر و الحدود الحرجة و وضع الإجراءات التصحيحية و استخدام التحاليل الفيزيوكيميائية لضمان المنتج الأمثل.

كلمات دلالية: معجون، نسبة المادة الجافة، عمر بن عمر، HACCP، نوعية.

Abstract

The present study is carried out within the cannery Amor BenAmor (CAB) in Guelma (North- east of Algeria).

The purpose of this study is the monitoring of the jamquality in retains during the different stages of manufacture and the control of various parameters physicochemical (color; viscosity; Brix; temperature; pH and Acidity) as well as the parameters concerning the water used in the manufacturing process of the jam and although the microbiological analyzes. According to the results found, it proves that the jam of the cannery Amor BenAmor have a good quality with a brix of 65%; and a pH of 3.

Finally an HACCP system was established to improve the quality of the Jam canned and of mastering the hazards as well as the critical limits while putting in place the corrective measures to ensure the conformity of the product.

Key word: Jam, Brix, Amor BenAmor, HACCP, and Quality.

Liste des figures

N° des figures	Titre de figure	Page
Figure n°01	Coupe longitudinale d'un Abricot	03
Figure n°02	Arbre de décision	17
Figure n°03	Situation géographique de la société BENAMOR	20
Figure n°04	L'organigramme de l'unité	21
Figure n°05	Processus technologique de fabrication de confiture	23
Figure n°06	Chaine de lavage et rinçage de l'abricot	24
Figure n°07	Dénoyauteuse	24
Figure n°08	Evaporateur	25
Figure n°09	Dilution de la pulpe concentrée.	26
Figure n°10	Remplisseuse	27
Figure n°11	Schéma générale du traitement d'eau au niveau de la Conserverie CAB	29
Figure n°12	Spectrophotomètre	30
Figure n°13	Viscosimètre	31
Figure n°14	pH mètre	31
Figure n°15	Réfractomètre	32
Figure n°16	Conductimètre	33
Figure n°17	Dénombrement des germes totaux	38
Figure n°18	Recherche et dénombrement des Spores d'Anaérobies Sulfite-réductrices	41
Figure n°19	Recherche et dénombrement des coliformes.	45
Figure n°20	Recherche et dénombrement des <i>Streptocoques fécaux</i>	46
Figure n°21	Variation de pH du produit fini pendant le mois de Février	47
Figure n°22	Variation de pH du produit fini dans le mois de Mars	48
Figure n°23	Variation du Brix de la confiture au mois de Février	48
Figure n°24	Variation du Brix de la confiture au mois de Mars	49
Figure n°25	Évolution de pH de l'eau pendant les mois de Février et Mars	50

Figure n°26	Évolution de la conductivité électrique de l'eau pendant les mois de Février et Mars	50
Figure n°27	Variation de la dureté totale de l'eau pendant les mois de Février et Mars	51
Figure n°28	Variation de TAC de l'eau pendant les mois de Février et Mars	51
Figure n°29	Variation des chlorures de l'eau pendant les mois de Février et Mars	52
Figure n°30	Diagramme de production de la confiture	56

Liste des tableaux

N° de tableau	Titre de tableau	Page
Tableau n°01	Valeurs nutritionnelles d'abricot	05
Tableau n°02	Production mondiale d'abricot	06
Tableau n°03	Valeurs nutritionnelles de confiture d'abricot	10
Tableau n°04	Classification de l'eau selon la dureté totale.	34
Tableau n°05	Différents aspects des colonies des Entérobactéries	39
Tableau n°06	Résultats des analyses microbiologiques de la confiture.	53
Tableau n°07	Résultats des analyses microbiologiques de l'eau	53
Tableau n°08	Description du produit	54
Tableau n°09	Identification et analyse des dangers.	57
Tableau n°10	Détermination des points critiques pour la maîtrise (CCP)	63
Tableau n°11	les seuils critique, critère de surveillance et corrective des CCP	64
Tableau n°12	Exemplaire d'une documentation	66

ADN: Acide désoxyribonucléique
AgNO₃: Nitrate d'argent
ASR: Anaérobie Sulfito-réducteur
Aw : activité de l'eau
B : Biologique
BPA : Bon Pratique d'Agricole
BPF : Bon Pratique de Fabrication
BPH : Bon P Pratique d'hygiène
BPS : Bon P Pratique de stockage
BX: Brix
Ca: Calcium
CAB: Conserverie AMOR BENAMOR
CCP : Critical Control Point
CaCO₃: carbonate de calcium
CE : Conductivité électrique
CH : Chimique
DLC : Date Limite de Consommation
E. coli : Escherichia coli
EDTA :
°f: degré français
FAO : Food and Agriculture Organization
HACCP : Hazard Analysis Critical control Point
H₂SO₄: Acide sulfurique
H₂S: Sulfure de'hydrogène
Kcal: Kilo calorie
Mg: magnésium
Mn : manganèse
nm : nanomètre
OMS: Organisation mondial de la santé
Ph : Physique
pH : potentiel d'hydrogène
TA: Titre Hydrométrique Simple

TAC: Titre Hydrométrique Complet

TH: Titre hydrométrique

VF: Viande Foie

UFC : Unité Formant Colonies

µg: microgramme

µS/cm : microsimece par centimètre

UV: Ultra Violet

Table de matière

Remerciement

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Résumer

Introduction générale.....01

Partie théorique

Chapitre I: Généralités

1. L'Abricot.....03

1.1. Définition.....03

1.2. Historique.....03

1.3. Constitution de fruit.....04

1.4. Caractéristique botanique.....05

1.5. Principales variétés cultivé en Algérie.....05

1.6. Production et échanges mondiaux.....06

➤ Dans le monde.....06

➤ En Afrique du Nord.....06

2. Les confitures.....06

2.1. Définition06

2.2. Historique.....07

2.3. Catégories de confiture.....07

2.3.1. Confitures claires.....07

2.3.2. Confitures épaisses (marmelade).....	08
2.4. Principaux éléments entrant dans la fabrication de la confiture.....	08
a. Fruits (Abricot).....	08
b. Pectine.....	08
c. Acide citrique.....	08
d. Sucre.....	09
• Propriétés sensorielles	09
• Propriétés physiques.....	09
• Propriétés microbiennes.....	09
• Propriétés chimique.....	10

Chapitre II: la démarche HACCP

Introduction	11
1. Définition.....	11
2. Historique	12
3. Intérêts.....	12
4. Principes du système HACCP.....	13
5. Création d'un plan HACCP.....	14
5.1. Réunir une équipe HACCP.....	14
5.2. Définir le champ de l'étude.....	14
5.3. Décrire le produit alimentaire et son usage prévisible.....	14
5.4. Réaliser un diagramme de fabrication.....	15
5.5. Vérifier le diagramme de fabrication.....	15
5.6. Conduire à une analyse des dangers.....	16

5.7. Déterminer les CCP.....	16
5.8. Fixer les seuils critiques pour chaque CCP.....	18
5.9. Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP.....	18
5.10. Prendre des mesures correctives.....	19
5.11. Appliquer des procédures de vérification.....	19
5.12. Constituer des dossiers et tenir des registres.....	19
➤ Exemples de dossiers.....	19
➤ Exemples de registres.....	19

Partie Pratique

Chapitre III: Matériels et méthodes

1. Présentation de l'unité.....	20
1.1. Historique.....	20
1.2. Situation géographique.....	20
1.3. Organigramme de l'unité.....	21
1.4. Produits de l'unité.....	22
2. Processus de fabrication de la confiture.....	22
- Réception.....	22
- Déchargement.....	22
- Prélavage.....	23
- Lavage et rinçage.....	24
- Dénoyautage.....	24
- Broyage.....	24
- Préchauffage.....	25
- Extraction.....	25
- En cas de concentration de la pulpe	

- Évaporation.....	25
- Stérilisation.....	25
- Remplissage aseptique.....	25
- Dilution.....	26
- Entreposage.....	26
-En cas de cuisson	
-Homogénéisation et Cuisson.....	26
- Pasteurisation.....	26
- Remplissage.....	26
- Sertissage.....	27
- Refroidissement.....	27
- Séchage et Mise en carton.....	27
- Stockage.....	27
3. Traitement de l'eau.....	28
- Filtration à sable.....	28
- Système de clari-floculation et décantation.....	28
-Système d'ultrafiltration.....	28
- Filtre pour élimination du Manganèse.....	28
- Système d'osmose.....	28
- Adoucissement.....	28
- Système à UV.....	28
4. Analyse et contrôle.....	30
4.1. Analyses physicochimiques.....	30
4.1.1. Confiture.....	30
a. Couleur.....	30
b. Viscosité.....	31
c. pH.....	31
d. Brix.....	32

4.1.2. L'eau.....	33
a. pH, Conductivité.....	33
b. Dureté ou titre hydrométrique (TH).....	33
c. Alcalinité (Titre alcalimétrique TA et TAC).....	34
d. Chlorures.....	35
e. Fer.....	35
f. Manganèse.....	35
g. Chlore libre.....	36
4.2. Analyses microbiologiques.....	36
4.2.1. Confiture.....	36
a. Contrôle de stabilité.....	36
• Test d'étuvage.....	37
• Test de pH.....	37
b. Dénombrement des germes totaux.....	37
c. Recherche des <i>Entérobactéries</i>	39
d. Recherche et dénombrement des spores Anaérobies -sulfito-réductrices...39	
e. Recherche des <i>Staphylocoque</i>	41
f. Recherche des levures et moisissures.....	42
g. Identification.....	42
g.1. Caractères morphologiques.....	42
g.2. Caractères enzymatiques et biochimique.....	42
4.2.2. L'eau.....	43
a. Coliformes fécaux.....	45

b. Recherche et dénombrement des <i>Streptocoques fécaux</i>	46
--	----

Chapitre IV : Résultats et discussion

1. Analyses physicochimiques.....	47
1.1 Confiture.....	47
a. pH.....	47
b. Brix.....	48
1.2 L'eau.....	49
1.2.1. Paramètres physiques.....	49
a. Potentiel d'hydrogène (pH)	49
b. Conductivité électrique(CE)	50
1.2.2. Paramètres chimiques.....	50
a. Dureté(TH)	51
b. Alcalinité.	51
c. chlorures.....	52
d. Fer, Manganèse.....	52
2. Analyses microbiologiques.....	52
2.1. Confiture.....	52
a. Test de stabilité.....	52
2.2. L'eau.....	53
3. Plan HACCP.....	54
- Définir le champ d'étude.....	54
- Constituer l'équipe HACCP.....	54
- Décrire le produit.....	54

-Utilisation du produit.....	55
- Etablir un diagramme des opérations.....	55
- Confirmer sur place le diagramme des opérations.....	55
- Enumérer tous les dangers potentiels, effectuer une analyse des dangers.....	55
- Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP).....	60
- Fixer des seuils critiques.....	60
- Mettre en place un système de surveillance.....	60
- Déterminer les mesures correctives à prendre.....	60
- Appliquer des procédures de vérification.....	60
- Appliquer des procédures de vérification.....	60

Annexe

Conclusion

Introduction

Le public est en droit d'attendre que les aliments qu'il consomme soient sans danger et propres à la consommation. Les intoxications alimentaires et les maladies transmises par les aliments sont, dans la meilleure des hypothèses, déplaisantes ; au pire, elles peuvent être fatales. Les échanges internationaux de denrées alimentaires et les voyages à l'étranger sont en augmentation, apportant des avantages économiques importants. Mais cela facilite aussi la propagation des maladies à travers le monde. En outre, les habitudes alimentaires ont considérablement évolué dans de nombreux pays au cours des 20 dernières années et de nouvelles techniques de production des aliments sont développées en conséquence. Un contrôle efficace de l'hygiène est donc essentiel pour éviter les conséquences négatives sur la santé publique et sur l'économie, des intoxications alimentaires et des maladies transmises par les aliments, ainsi que de la détérioration des aliments. Il incombe à chacun de nous agriculteurs et cultivateurs, fabricants et industriels, personnel chargé de la manutention des aliments et consommateurs, de s'assurer que les aliments sont salubres et propres à la consommation.

Les professionnels de l'alimentation devraient maîtriser les dangers liés aux aliments en appliquant des systèmes tels que la méthode HACCP. Ils devraient :

- Identifier toutes les étapes de leurs opérations qui sont décisives pour la sécurité des aliments ;
- Mettre en œuvre des procédures de contrôle efficaces à chacune de ces étapes ;
- Assurer le suivi des procédures de contrôle pour garantir leur efficacité continue ;
- Passer en revue les procédures de contrôle périodiquement, et chaque fois que les opérations changent.

Dans ce contexte, le stage proposé portait sur le suivi de la qualité de confiture d'abricot de la société Amor BenAmor et l'application du système HACCP pour évaluer et maîtriser les dangers qui menacent la salubrité de confiture en subdivisant ce travail en deux volets, il comprend :

Une partie théorique contient deux chapitres :

- Des généralités ;
- La démarche HACCP.

Une partie expérimentale qui comprend :

- Les paramètres physico-chimiques ;
- La recherche et l'identification des germes ;
- Résultats et discussion ;
- Application du système HACCP.

Les résultats bruts des paramètres physicochimiques des différentes matières analysées sont présentés en annexes, après la conclusion.

Chapitre I : Généralités

1. L'Abricot

1.1. Définition

L'abricot, fruit ou drupe de l'abricotier, est caractérisé par une peau veloutée, une chair charnue, peu juteuse, sucrée, parfumée, de couleur jaune orangée. Il se sépare aisément en suivant le sillon médian. Le noyau s'enlève facilement de la chair. Fruit fragile, sensible aux manipulations et aux transports. Le degré de maturité de l'abricot est apprécié par le parfum et la souplesse du fruit. La couleur n'est pas un critère fiable, car certaines variétés "rougissent" bien avant d'être mûres. Le fruit pour la consommation en frais est très fragile et doit être cueilli deux à quatre jours avant maturité et très tôt le matin ou le soir. Le fruit supporte une vingtaine de jours de conservation à - 0,5 °C et 85 % d'humidité.

L'abricot sec apporte des éléments essentiels comme les glucides rapidement dégradables, les vitamines du groupe B, du Fer, du Cuivre et du Potassium et sa richesse en fibres, en antioxydants (Bahlouli *et al*, 2008).

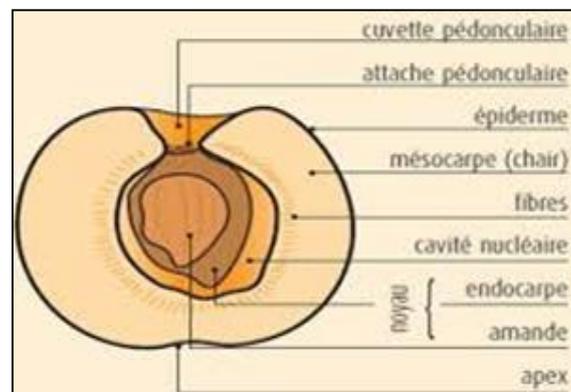


Figure 01 : Coupe longitudinale d'une Abricot [1].

1.2. Historique

L'abricotier (*Prunus armeniaca*) poussait déjà à l'état sauvage en Chine du Nord il y a 5 000 ans. Cultivé depuis 2000 ans, il se diffuse à travers le Moyen puis le Proche-Orient. On relate ainsi la culture de l'abricotier en Iran et en Arménie (d'où son nom savant) à partir du premier siècle avant notre Ère. Il parvient ensuite jusqu'aux Grecs et aux Romains. L'arbre trouve alors autour de la Méditerranée une terre d'accueil particulièrement favorable, et s'y épanouit. Les Arabes contribuent à sa propagation (notamment en Espagne) lors des guerres de conquête. Rarement évoquée dans les ouvrages anciens, on pense que sa culture en France remonte au début du XVI siècle : les soldats ramenaient les noyaux des fruits trouvés lors des campagnes militaires et les plantaient une fois de retour chez eux [2].

1.3. Constitution du fruit

L'abricot peut être consommé frais, séché ou sous forme de jus, de marmelade et de confiture. Son contenu en fibres, en antioxydants et en plusieurs autres nutriments fait de l'abricot un fruit particulièrement intéressant pour la santé. Plusieurs études prospectives et épidémiologiques ont démontré qu'une consommation élevée de fruits diminuait le risque de maladies cardiovasculaires, de certains cancers et d'autres maladies chroniques.

Les abricots contiennent différents 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 contribuant largement à sa couleur orangée, ainsi qu'une petite quantité de lycopène. Dans l'organisme, le bêta-carotène a la capacité de se transformer en vitamine A. Les abricots, frais et séchés, sont une source de fibres alimentaires (**Tab. 01**) (Bahlouli *et al*, 2008). Une portion de 125 ml d'abricot frais comble respectivement 5 % et 8 % des apports quotidiens recommandés en fibres des hommes et des femmes de 19 ans à 50 ans (Ruiz & Egea, 2005). En plus de prévenir la constipation et de diminuer le risque de cancer du côlon, une alimentation riche en fibres peut contribuer à la prévention des maladies cardiovasculaires, ainsi qu'au contrôle du diabète et de l'appétit. On tire également de ses noyaux une huile peu grasse qui pénètre facilement, hydrate et revitalise la peau (Bahlouli *et al*, 2008).

1.4. Caractéristique botanique

- **Famille** : Rosacées.
- **Genre** : Prunus, parmi les 430 espèces de Prunus.
- **Espèce** : armeniaca.

L'abricotier est une espèce vigoureuse, majoritairement auto fertile qui peut atteindre plus de six mètres de haut en situation favorable. Il a une croissance sympodiale (croissance caractérisée par la dégénérescence apicale d'un bourgeon obligeant la tige à croître en «zigzag » et est multiplié par greffage (porte-greffe de type Prunus). Sa floraison est précoce (entre février et avril), le rendant sensible aux gels de printemps. Les fleurs, assez grandes, blanches ou roses pâle, apparaissent avant les feuilles. Les fruits sont principalement consommés frais, mais peuvent être cuits. La forte teneur en sucre les rend appropriés pour le séchage. En Chine, ils sont conservés par salage. Ils sont également utilisés pour la confection de pâtes de fruits, de liqueurs ou bien de nectars [3].

Tableau 01 : Valeurs nutritionnelles pour 100 g d'abricot [4].

Nom des constituants	Unité	Teneur moyenne
Energie	kcal	45,9
Eau	G	86,6
Protéines	G	1,4
Glucides	G	9,2
Sucres	G	9,2
Fibres alimentaires	G	2
Lipides	G	0,39
Sodium	Mg	0,98
Magnésium	Mg	8,7
Phosphore	Mg	16,6
Potassium	Mg	241
Calcium	Mg	13,4
Fer total	Mg	0,39
Cuivre	Mg	0,05
Bêta-carotène	µg	1 330
Vitamine C	Mg	5,3
Vitamine B9 ou Folates totaux	µg	6

1.5. Principales variétés cultivé en Algérie

- **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 [5].

1.6. Production et échanges mondiaux

➤ Dans le monde

L'abricot est la 7^{ème} production mondiale parmi les fruits tempérés (**Tab. 02**). loin des niveaux atteints par les récoltes de pomme, poires, raisins, pêches ou prunes, la production mondiale d'abricots 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 tonnes, soit une progression de plus de 60 % lors des vingt dernières années.

➤ En Afrique du Nord

L'Algérie est désormais le 6^{ème} producteur mondial, avec plus de 160000 tonnes récoltés en moyenne au cours de ces 3 dernières années. Derrière, la production du Maroc s'inscrit en hausse de 34 % en vingt ans, pour atteindre 110000 tonnes par an. De son côté, la production Egyptienne représente aujourd'hui 100000 tonnes d'abricots, soit le triple de son niveau d'il y a à 20 ans. La Tunisie produit pour sa part près de 26000 tonnes d'abricots par an (Lichou & Jay, 2012).

Tableau 02 : Production mondiale d'abricot (en tonnes, 2007-2009) (Lichou & Jay, 2012).

Pays	Production (Tonnes)
Union Européenne	660000
Turquie	645000
Iran	452000
Pakistan	283000
Ouzpakistan	262000
Algérie	164000
Production mondiale	3635000

2. Les confitures

2.1. Définition

La confiture est l'art de conserver par le sucre fruits, légume, tiges, racines, feuilles ou fleurs que l'on fait cuire afin de les amener à un degré de déshydratation suffisant pour en assurer la conservation. Sa réussite tient à une cuisson contrôlée, à une maîtrise de l'acidité et des proportions de sucre et de fruits et des pectines qui en assurent la prise en constituant un gel [6].

Faire des confitures, c'est avant tout conserver les fruits grâce au sucre. Pour obtenir une bonne conservation, la confiture doit contenir 65 % de sucre. Sachant qu'il y a déjà 10 à 15 % de sucre dans le fruit, on ajoutera donc dans chaque cuisson un poids de sucre plus ou moins égal à celui du fruit. Si les fruits utilisés sont à plus grande maturité, il convient de réduire la quantité de sucre en choisissant, par précaution, une macération puis une cuisson en plusieurs temps. Ainsi le sucre imprègne le fruit en douceur et réserve sa texture [7].

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 sont 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. Catégories de confiture

On peut classer les confitures en deux catégories :

2.3.1. Confitures claires : les fruits ou les morceaux de fruit entier gonflé, tendre ou transparent sont uniformément distribué dans un sirop épais et limpide. Il est cuit dans l'eau avant l'addition de sucre.

2.3.2. Confitures épaisses (marmelade) : une préparation faite d'un agrume (citron, orange, pamplemousse...etc.) ou d'une combinaison de deux ou plusieurs fruits dont l'un doit être un agrume. Ces fruits sont tranchés ou coupés finement et cuit à consistance de gelée [8].

2.4. Principaux éléments entrant dans la fabrication de la confiture

Dans la présente étude, il s'agit de la confiture d'abricot dont les éléments essentiels pour la fabrication sont les fruits (abricot), la pectine, l'acide citrique et le sucre.

a. Fruits (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, et dont se dégagent l'odeur et la saveur caractéristiques de l'abricot.

b. Pectine

La pectine est le composant obligatoire principal des membranes de cellules des plantes et des fruits. Chimiquement, c'est un polysaccharide, se compose d'une chaîne linéaire de molécules d'acide galacturonique liées les une aux autres [9]. 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. Une utilisation bien connue de pectine est celle de la fabrication de confiture.

La plupart des fruits contiennent de la pectine, mais pas en quantités suffisantes pour former un gel épais ; la pectine est donc ajoutée pour améliorer la qualité de la confiture. La pectine est ajoutée à un sucre spécial employé particulièrement pour la fabrication de la confiture (sucre jellifying). La pectine et le sucre forment un réseau après chauffage, mais pas à température ambiante. C'est la raison pour laquelle la confiture s'épaissit lors de la cuisson (Romains *et al*, 2007).

b. Acide citrique

L'acide citrique est une molécule biologique de nature acidifiante. Il est très utilisé dans l'industrie agroalimentaire comme additif alimentaire et joue alors le rôle de correcteur d'acidité.

L'acide citrique est employé dans le secteur des boissons en général, gazeuses ou effervescentes, dans la confiserie, les fruits, les conserves de poisson, les glaces, dans la pâtisserie en général, les sauces, les jus et sirops de fruits, ...etc. Il est employé comme acidifiant en raison de ses caractéristiques acides. Son goût agréable et rafraîchissant en fait un ingrédient des citronnades et autres boissons [10].

c. Sucre

En plus de donner un goût sucré et de la saveur aux aliments, le sucre possède des propriétés fonctionnelles qui en font un ingrédient important. Ces propriétés se classent en quatre grandes catégories : sensorielles, physiques, microbiennes et chimiques :

- **Propriétés sensorielles**

-Gout : la perception du goût sucré relatif du sucre dépend de facteurs comme la température, le pH, la concentration, la présence d'autres ingrédients et la différence dans les capacités individuelles de détecter le goût.

-Texture : le sucre contribue certainement à la façon dont nous percevons la texture des aliments.

-Apparence : le sucre permet aussi de garder la couleur des confitures en raison de sa capacité à attirer et à retenir l'eau.

- **Propriétés physiques**

-Solubilité : Le sucre est très soluble dans l'eau. Cette solubilité est importante pour la préparation de confitures pour lui donner le degré de goût sucré désiré et favoriser la conservation.

-Point d'ébullition : la concentration de sucre dans une solution vient rehausser le point d'ébullition.

- **Propriétés microbiennes**

Le sucre joue un rôle dans la conservation de nombreux aliments. En ajoutant du sucre aux confitures, on évite la croissance de microbes et ainsi de gâter les produits. Grâce à son habilité à absorber l'eau, le sucre élimine l'humidité des microorganismes. Par conséquent, ceux-ci deviennent déshydratés et ne peuvent se multiplier ni endommager les aliments.

- **Propriétés chimiques**

Le sucre a des propriétés antioxydantes qui contribuent à éviter la détérioration des textures et saveurs dans les fruits et légumes en boîte. Ces effets s'expliquent en partie par la capacité du saccharose à contrôler l'activité de l'eau [11].

Tableau 03 : Valeurs nutritionnelles Pour 100 g de confiture d'abricot [12].

Nom des constituants	Unité	Teneur moyenne
Energie	(kcal)	232
Glucides	(g)	56,6
Protéines	(g)	0,3
Lipides	(g)	0,2
Eau	(g)	41
Fibres	(g)	1,4
Potassium	(mg)	114
Calcium	(mg)	9
Magnésium	(mg)	5
Vitamine C	(mg)	2,5

Chapitre II: Démarche HACCP

Introduction

La maîtrise de la qualité est un souci majeur et permanent dans les industries agroalimentaires. 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.

Les préoccupations essentielles sont évidemment de répondre aux enjeux sociaux et commerciaux. Les premiers ciblent essentiellement la santé du consommateur et impliquent la nécessité de garantir en permanence la qualité du produit au moment de sa consommation. Les seconds quant à eux, ciblent essentiellement, l'image de marque, la productivité et la compétitivité des entreprises.

Afin de répondre aux enjeux suscités, les industries agroalimentaires adoptent un système de contrôle moderne pour la maîtrise de la qualité de ses produits. Ce système met l'accent sur la maîtrise du procédé le plus en amont possible dans toutes les étapes de la chaîne alimentaire, depuis la production primaire, le stockage, le transport, la transformation et la commercialisation jusqu'à la consommation, tout en utilisant des techniques de maîtrise ponctuelle ou de contrôle permanent aux points critiques .

Le système HACCP (**H**azard **A**nalysis **C**ritical **C**ontrol **P**oint) repose sur des mécanismes de prévention et de prévision des dangers biologiques, chimiques, et physiques plutôt que sur l'inspection des produits finis. En effet recommandée par la FAO et l'OMS, et exigée dans de nombreux pays notamment le Canada et l'Union Européenne, la méthode HACCP de par sa logique et son efficacité, est reconnue à l'échelle mondiale pour assurer la sécurité sanitaire et l'adaptabilité des produits pour l'alimentation humaine et dans le commerce international Elle est donc incontournable dans ce contexte d'exigences et de concurrence croissante du secteur alimentaire [13]. Notre projet de fin d'étude s'inscrit dans ce cadre, il consiste à l'étude HACCP de la Confiture d'Abricot.

2. Définition

L'HACCP est l'abréviation anglaise de «Hazard Analysis Critical Control Points», c'est-à-dire « l'Analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise». Il s'agit d'une méthode servant à identifier, évaluer et contrôler les dangers qui menacent la salubrité des produits alimentaires. Reposant sur des bases scientifiques et cohérentes, ce système permet d'évaluer les dangers et de mettre en place des systèmes de maîtrise axés d'avantage sur la

prévention que sur l'analyse du produit fini. Cette méthode n'a pas pour seul avantage d'améliorer la sécurité des aliments: grâce aux moyens de documentation et de maîtrise qu'elle propose, elle permet aussi de démontrer une certaine compétence aux consommateurs et de satisfaire les exigences législatives des autorités [14].

2. Historique

Créé dans les années 60 par la société Pillsbury et la NASA afin de garantir la sécurité sanitaire des aliments que les astronautes devaient consommer dans l'espace, l'HACCP a constitué une approche nouvelle pour la maîtrise de la qualité, en mettant l'accent sur le contrôle et l'amélioration en cours de fabrication et non sur le contrôle des produits finis [15].

3. Intérêts

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

- Il permet d'élever le niveau de qualité des produits fabriqués car le système d'autocontrôle permanent permet d'éviter beaucoup non-conformité que l'on aurait détectée à la fin du procédé dans le cadre du contrôle final ;
- Il améliore les relations de l'entreprise avec ses clients. En ayant la preuve que son fournisseur maîtrise la qualité de ses produits, le client aura d'avantage conscience et sera plus fidèle ;
- Il améliore les relations de l'entreprise avec les services officiels d'inspection. Il aide à s'acquitter plus aisément de leur tâche ;
- Il permet une plus grande participation des employés à la compréhension et à la sécurité sanitaire des aliments, leur donnant en plus une source de motivation supplémentaire pour leur travail ;
- Il peut aisément être intégré dans les systèmes de qualité des entreprises agroalimentaires.

En définitive, la méthode HACCP crée un état d'esprit de qualité dans l'entreprise et facilite l'instauration d'autres référentiels au sein de l'entreprise. Toutefois, tout système HACCP doit pouvoir s'accommoder aux différentes évolutions comme les progrès en conception des équipements ou les développements dans les technologies de transformation des aliments [13].

4. Principes du système HACCP

Le système HACCP peut être appliqué de la production primaire jusqu'à la consommation et consiste à suivre sept principes:

- ✓ **Principe 1:** Procéder à une analyse des risques

Identifier les risques potentiels associés à chaque étape de la purification, évaluer la probabilité que ces risques se concrétisent et identifier les mesures permettant de les contrôler.

- ✓ **Principe 2:** Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP)

Définir les points, les procédures ou les étapes opérationnelles du processus qui peuvent faire l'objet d'une intervention afin d'éliminer les risques ou bien de réduire à un niveau acceptable la probabilité de leur occurrence.

- ✓ **Principe 3:** Fixer le ou les seuil (s) critique (s)

Établir des seuils critiques permettant de garantir que les CCP sont maîtrisés.

- ✓ **Principe 4:** Mettre en place un système de surveillance

Il permet de maîtriser les CCP grâce à des analyses ou des observations programmées.

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

Déterminer quelles sont les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé.

- ✓ **Principe 6:** Appliquer des procédures de vérification

Appliquer des procédures de vérification qui comprennent des analyses et des procédures supplémentaires afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.

- ✓ **Principe 7:** Etablir des registres et les conserver

Constituer un dossier dans lequel figurera toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application [16].

5. Création d'un plan HACCP

La création d'un plan HACCP requiert douze étapes conçue pour que les sept principes soient appliqués correctement :

5.1. Réunir une 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, expert, ...etc.

5.2. Définir le champ de l'étude

Il est très important de donner l'application de l'étude pour éviter de s'éparpiller lors de l'analyse des dangers (Oliver, 2008).

5.3. Décrire le produit alimentaire et son usage prévisible

Il est nécessaire de procéder à une description complète du produit, notamment de donner des instructions concernant sa sécurité d'emploi telles que composition, structure physique/chimique (y compris Aw, pH, ...etc.), traitements microbicides/statiques (par exemple traitements thermiques, congélation, salaison, ...etc.), conditionnement, durabilité,

conditions d'entreposage et méthodes de distribution pour posséder un maximum d'information.

5.4. Réaliser un diagramme de fabrication

Cette étape suppose seulement de suivre le processus de fabrication depuis les ou les matières premières à travers des différentes opérations jusqu'à l'utilisation plausible du produit par le consommateur. Il suffit ensuite de présenter cela sous forme de diagramme. Le diagramme de fabrication pleine va apporter à l'équipe plusieurs informations :

- La connaissance pleine et entière des différentes étapes de fabrication. Il faut préciser les caractéristiques des opérations utiles pour la démarche : barèmes temps-température, conditions particulières ...etc. ;
- Le nombre total d'étapes spécifique : le nombre d'opération, le nombre de stockage, le nombre de transport ...etc., permettant de focaliser sa réflexion sur ce qui va être le sujet à risque ;
- Une réflexion sur l'utilité de certaines pratiques ou usages ;
- La liste des opérations où il peut y avoir une augmentation, une réduction ou une stabilisation des contaminants microbiologiques, physiques et chimiques.

5.5. 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 en salle avec l'équipe HACCP. Cette vérification doit permettre également :

- D'étudier les différents flux de circulation matière, matériels et personnels ;
- De se visualiser pratiquement l'ensemble des étapes de fabrication pour chacun des membres de l'équipe ;
- De se rendre compte de la réalité au quotidien : propreté, conception des locaux, propreté des équipements ...etc. ;
- Elle convient d'envisager le déplacement de l'équipe sur le terrain (Delacharlerie, S; *et al*, 2008).

5.6. Conduire à une analyse des dangers

Trois parties importantes :

- Identification des dangers et des causes associées :

- **Dangers biologiques:** agents pathogènes habituellement véhiculés par la nourriture 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 tels que les cyanides dans certaines plantes ou racines; 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 [13].

5.7. Déterminer les CCP

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. Un CCP doit permettre la maîtrise d'un danger ; si tel n'est pas le cas, ce n'est pas un CCP. Il existe un arbre de décision (à utiliser de façon judicieuse) qui peut aider dans l'identification des CCP (**Fig. 02**).

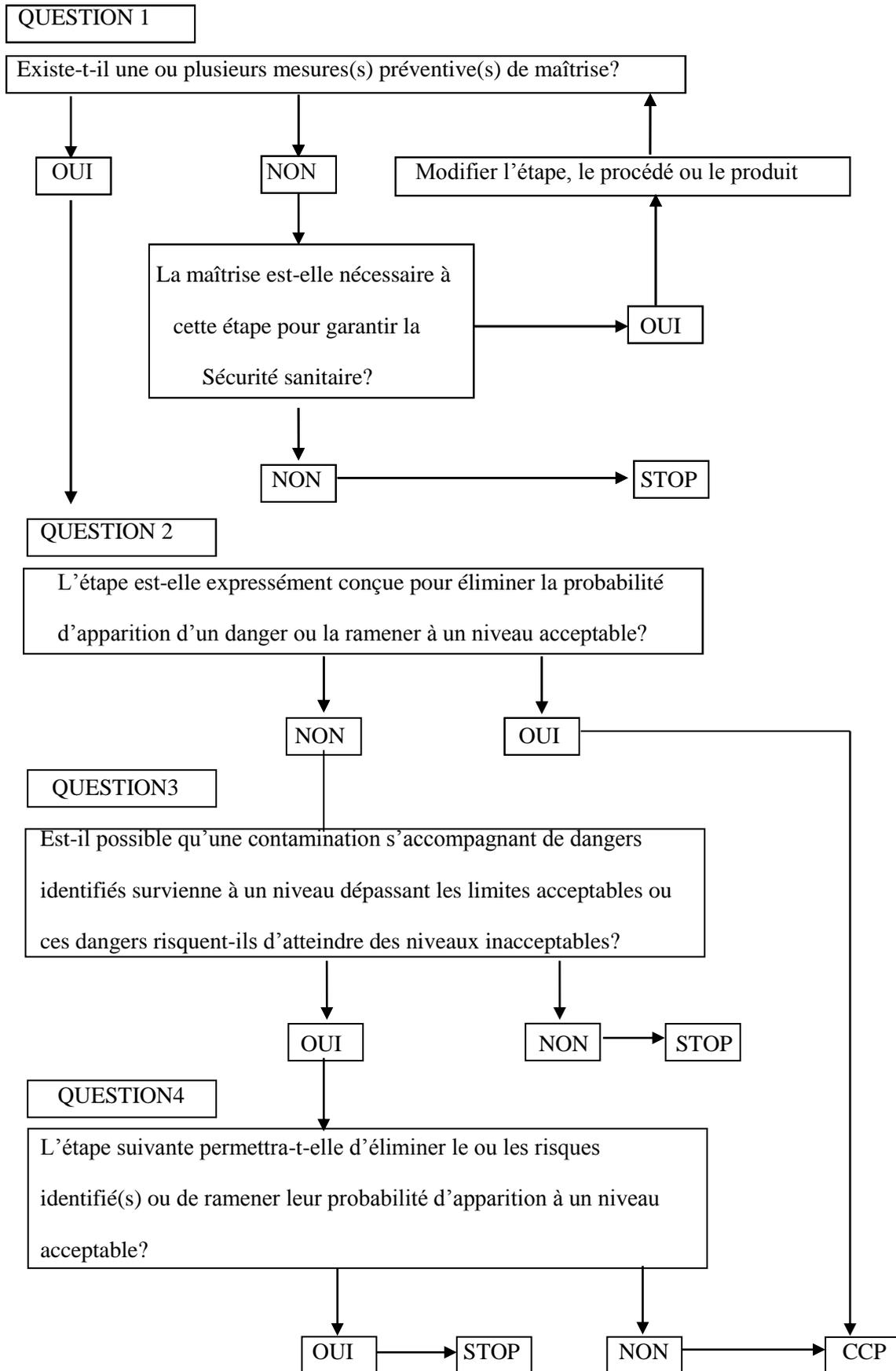


Figure 02 : Arbre de décision (Benoit, 2005)

5.8. Fixer les seuils critiques pour chaque CCP

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.

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, S *et al*, 2008).

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

Un tel système de surveillance permet de mesurer ou d'observer les seuils critiques correspondant à un CCP. Les procédures appliquées doivent être en mesure de détecter toute perte de maîtrise. En outre, les renseignements devraient en principe être communiqués en temps utile pour procéder aux ajustements nécessaires, de façon à éviter que les seuils critiques ne soient dépassés. Dans la mesure du possible, il faudra procéder à des ajustements de procédés lorsque les résultats de surveillance indiquent une tendance en direction d'une perte de contrôle à un CCP. Ces ajustements devront être effectués avant qu'aucun écart ne survienne. 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, S *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. On préfère généralement relever les paramètres physiques et chimiques plutôt que d'effectuer des essais microbiologiques, car ils sont plus rapides et permettent souvent d'indiquer aussi l'état microbiologique du produit.

Tous les relevés et comptes rendus résultant de la surveillance des CCP doivent être signés par la ou les personne (s) chargée (s) des opérations de surveillance, ainsi que par un ou plusieurs responsables de l'entreprise (Delacharlerie, S *et al*, 2008).

5.10. Prendre des mesures correctives

Des mesures correctives spécifiques doivent être prévues pour chaque CCP afin de pouvoir rectifier les écarts, s'ils se produisent.

Ces mesures doivent garantir que le CCP a été maîtrisé. Elles doivent également prévoir le sort qui sera réservé au produit en cause. Les mesures ainsi prises doivent être consignées dans les registres HACCP (Delacharlerie, S *et al*, 2008).

5.11. Appliquer des procédures de vérification

Instaurer des procédures de vérification. 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 HACCP fonctionne correctement. De tels contrôles devraient être suffisamment fréquents pour confirmer le bon fonctionnement du système (Delacharlerie, S *et al*, 2008).

5.12. Constituer des dossiers et tenir des registres

La tenue de registres précis et rigoureux est indispensable à l'application du système HACCP. Les procédures de ce dernier devraient être documentées et devraient être adaptées à la nature et à l'ampleur de l'opération et suffisantes pour permettre à l'entreprise d'être convaincue que des contrôles sont en place et sont maintenus (Delacharlerie, S *et al*, 2008).

➤ Exemples de dossiers

- Analyse des dangers ;
- Détermination du CCP ;
- Détermination du seuil critique.

➤ Exemples de registres

- Activités de surveillance des CCP ;
- Écarts et mesures correctives associées ;
- Exécution des procédures de vérification ;
- Modifications apportées au système HACCP.

Chapitre III : Matériels et Méthodes

1. Présentation de l'unité

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 Benamor (CAB). Chaque jour, 240 tonnes de tomates fraîches fournissent alors la matière première de son activité.

Deux décennies plus tard, le chemin parcouru est considérable. La filiale CAB est devenue le leader Algérien tant en capacité de production (réception de 7 600 tonnes/jour pour produire 1 500 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 Benamor a été multipliée par plus de 20 entre 1986 et 2011 passant de 3 000 à 67 000 tonnes. Elle est assurée par quatre unités situées à: Bouati Mahmoud et El Fedjoudj (wilaya de Guelma), Boumaiza (wilaya de Skikda) et Khobana (wilaya de Msila).

1.2. Situation géographique

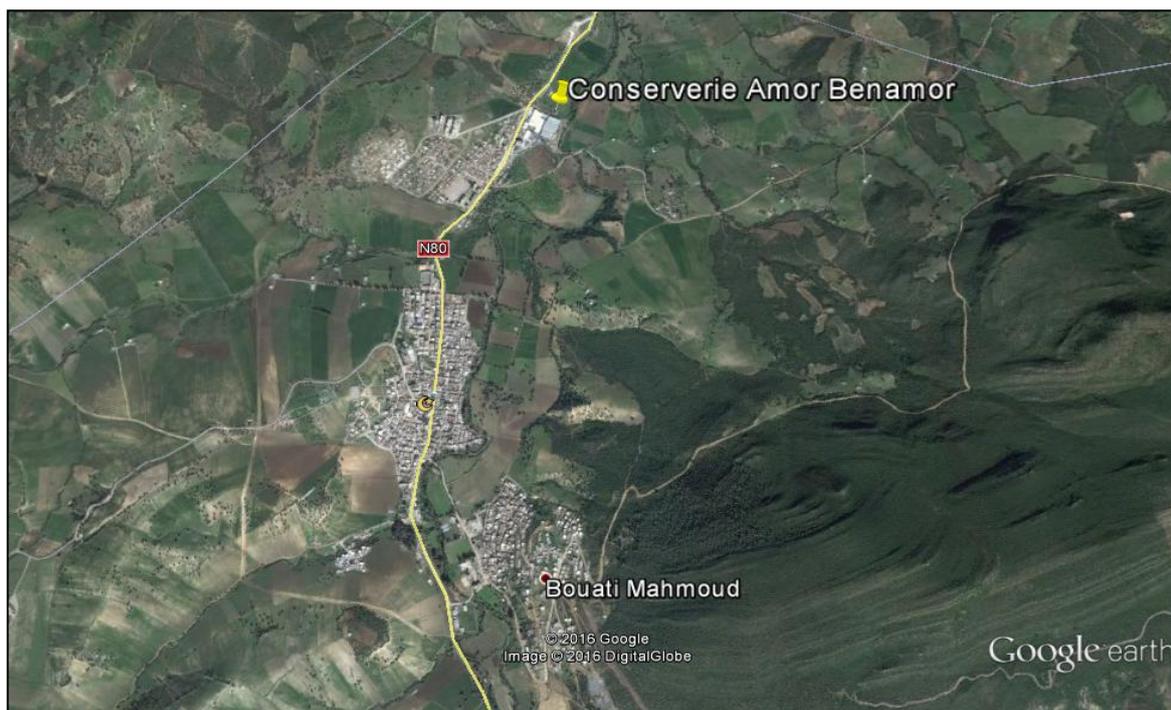


Figure 03: situation géographique de la société Ben Amor [17].

1.3. Organigramme de l'unité

L'organigramme de la conserverie Amor Benamor (Bouati Mahmoud) est illustré dans la figure 04.

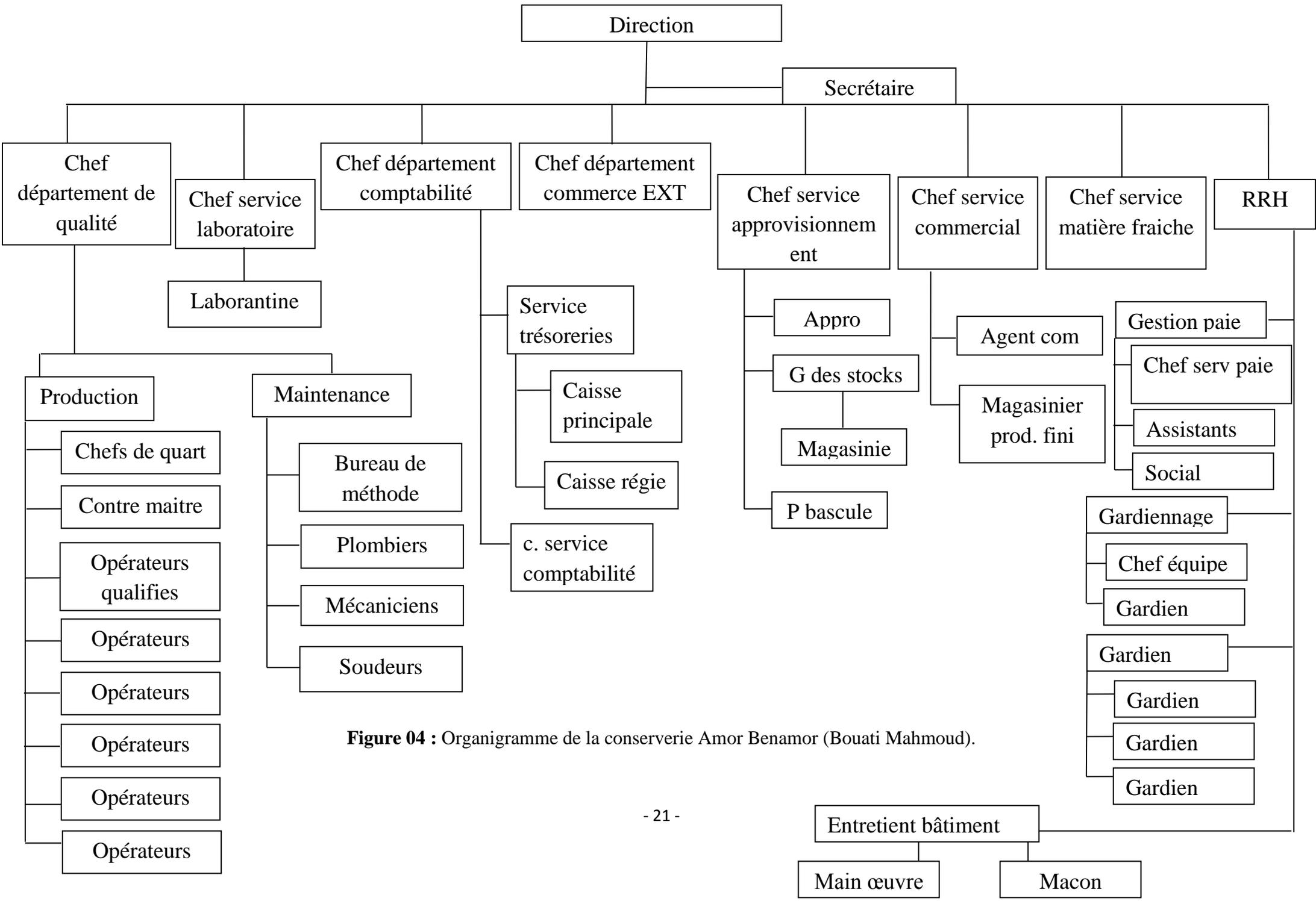


Figure 04 : Organigramme de la conserverie Amor Benamor (Bouati Mahmoud).

1.4. Produits de l'unité

- **Tomates**

La production de concentré et double concentré de tomates en conserve est le fer de la lance de la conserverie AMOR BENAMOR.

- **Harissa**

Elle est produite à partir de purée de piment rouge cultivé localement.

- **Confitures de fruits**

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

2. Processus de fabrication de la confiture

La figure 05 représente le processus technologique de fabrication de confiture.

❖ 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

Déchargés les caisses de fruits 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 englobent la mesure du Brix, du pH et de l'acidité totale. Cela permet 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.

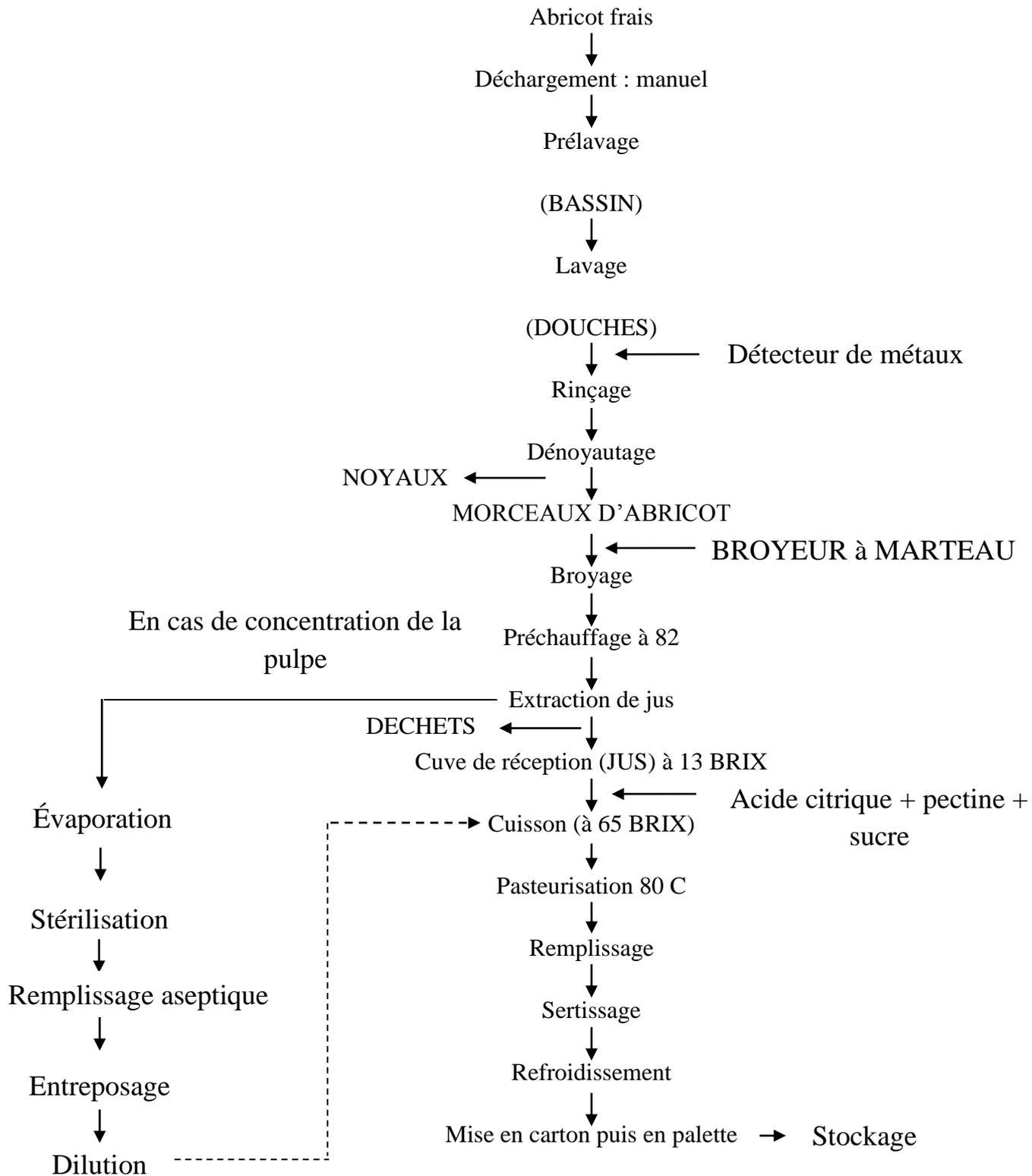


Figure 05 : Processus technologique de fabrication de confiture.

❖ **Prélavage**

Les fruits subissent un pré-lavage par barbotage dans un bassin d'eau chlorée. Un échantillonnage est effectué pour la vérification du taux d'eau de javel dans l'eau.

❖ **Lavage et rinçage**

Ce lavage se fait au moment de l'élévation des abricots par un élévateur qui sert à transporter les fruits surnageant 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.



Figure 06: Chaîne de lavage et rinçage de l'abricot.

❖ **Dénoyautage**

Dénoyauter avec une dénoyauteuse bien affûtée les abricots. On peut cela gratter la chair qui éventuellement adhère au noyau.



Figure 07: Dénoyauteuse.

❖ **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 déchet (peau de fruit).

- En cas de concentration de la pulpe:

❖ **Évaporation**

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



Figure 08: Evaporateur.

❖ **Stérilisation**

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

❖ **Remplissage aseptique**

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

❖ **Dilution**

Elle est Conçue pour optimiser le Brix de la pulpe.



Figure 09: Dilution de la pulpe concentrée.

❖ **Entreposage**

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

-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.

❖ **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 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 passe ensuite au sertissage.

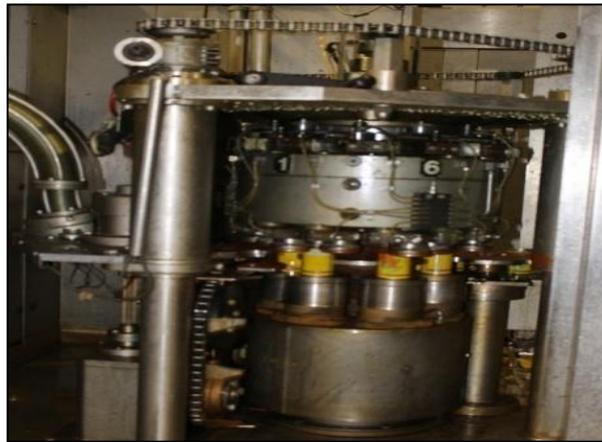


Figure 10 : Remplisseuse.

❖ **Sertissage**

Elle consiste à la fermeture des boîtes après le remplissage de confiture. La sertisseuse a 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 empaquetées manuellement par les travailleurs dans des cartons.

❖ **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 sertis (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 élevé provoquent l'altération des denrées d'un point de vue organoleptique).

3. Traitement de l'eau

❖ Filtration à sable

L'effluent est distribué en continu en surface du filtre et traverse une couche de sable qui va retenir les particules.

❖ Système de clari-floculation et décantation

Accélérée par l'ajout d'un flocculant (la floculation sur polymère) et l'eau de Javel pour le clarifié ; la soude pour augmenter le pH et le sulfite d'alumine comme coagulant qui provoque l'agglomération des particules en suspension.

❖ Système d'ultrafiltration

La paroi des membranes agit comme un filtre pour toutes les particules de taille supérieure à 10-20 nm : pollens, algues, parasites, bactéries, virus, germes et molécules organiques.

❖ Filtre pour élimination du Manganèse

❖ Système d'osmose

Ou hyper filtration, processus de séparation qui utilise la pression d'eau accéléré par l'ajout d'un inhibiteur.

❖ Adoucissement

Employer pour adoucir l'eau et éliminer les ions qui cause la dureté d'eau, en générale les ions calcium et magnésium, les ions du fer peuvent également être éliminé lors de l'adoucissement.

❖ Système à UV

Il a pour principe d'attaquer l'ADN des bactéries des virus ...etc, et d'empêcher de se reproduire (**Fig. 11**).

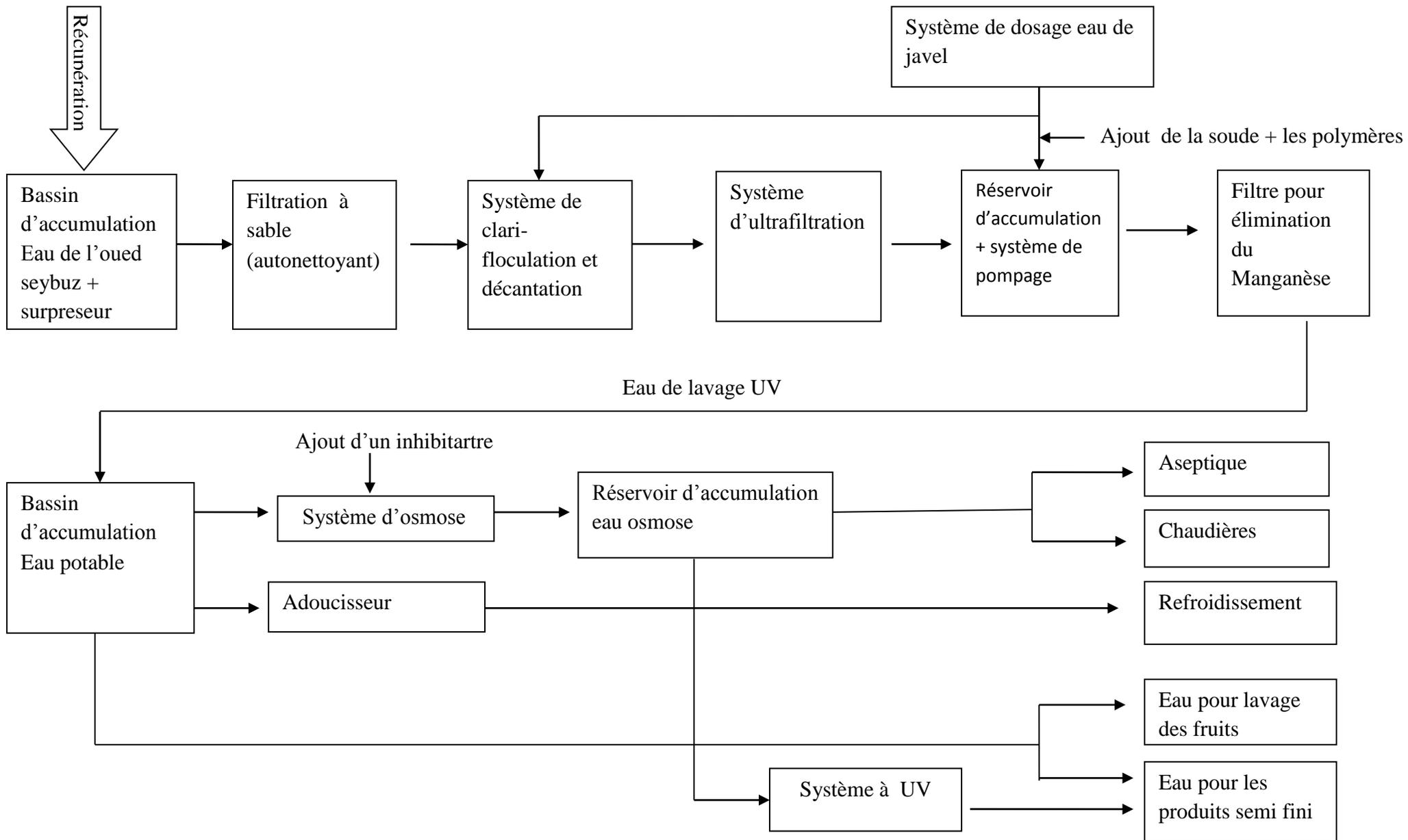


Figure11 : Schéma générale du traitement d'eau au niveau de la Conserverie CAB.

4. Analyse et contrôle

Les analyses physico-chimique se fait au niveau du laboratoire de la société Amor Ben Amor durant le mois de février et mars tandis que les analyses microbiologique se fait au niveau de laboratoire de microbiologie de la faculté SNV STU de l'Université de Guelma.

4.1. Analyses physicochimiques

4.1.1. Confiture

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

a. Couleur

La mesure de la couleur d'abricot est nécessaire pour déterminer la qualité et homogénéiser les différentes variétés d'abricot.

- **Principe**

On prélève une quantité d'échantillon à analyser (pulpe) dans une cuve en verre spécial. On étalonne le spectrophotomètre, ensuite on place la cuve dans l'appareil et la lecture se fait sur l'appareil. Ce paramètre est mesuré par le rapport A/B :

$$A/B = \text{pigment rouge} / \text{pigment jaune}$$



Figure 12: Spectrophotomètre.

b. Viscosité

La viscosité est une grandeur indiquant le degré de fluidité d'un fluide. Plus la viscosité est importante, plus le fluide est épais ; plus la viscosité est faible, plus il est liquide [18].

- **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.



Figure 13: Viscosimètre.

c. pH

Le pH « *potentiel hydrogène* », est une grandeur sans unité mesurant la concentration des ions hydrogènes dans une solution et qui exprime le caractère acide ou basique d'un produit. Suivant la valeur de ce pH, le produit est acide, neutre ou basique [19].

- **Principe**

Gardez l'électrode dans la solution à analyser et le laisser pendant plusieurs secondes jusqu'à ce que le résultat stabilise.



Figure 14: pH mètre.

d. Brix

Il représente le pourcentage des solides solubles contenu dans un mélange. Le degré Brix est une valeur qui est à peu près égale au pourcentage de sucre présent dans un produit liquide. On l'écrit communément °Bx. Il est déterminé avec un réfractomètre.

Pour connaître la quantité de sucre à laquelle correspond un certain degré Brix pour un produit liquide, on peut appliquer la formule suivante :

Quantité de sucre dans un produit = (Degré Brix du produit/100) x Quantité produit

Généralement, le °Bx des fruits est compris entre 4 et 15. Suivant la maturité du fruit et la variété, le °Bx varie. Plus un fruit est mûr, plus son °Bx est élevé. Il faut faire attention, s'il y a de l'alcool dans le mélange, la mesure du degré Brix est faussée. Lors de la transformation des fruits, on cherche à ajuster le °Bx naturel des fruits car la concentration en sucre a une influence sur le goût et la texture [20].

- **Principe**

La mesure de degré Brix se fait à une température de 20 °C. Tout d'abord en fait l'étalonnage de l'appareil à l'aide d'une petite cuillère en bois (pas de cuillère métallique qui risquerait en cas d'erreur de rayer le prisme), déposer une goutte de solution d'échantillonnage au centre du prisme et basculer la plaquette couvre l'échantillon. Attendre une minute et noter les valeurs sur un morceau de papier [21].



Figure 15: Réfractomètre

4.1.2. L'eau

Les paramètres à contrôler sont : pH, Conductivité, Dureté, Alcalinité, Chlorures, Fer, Manganèse et le Chlore libre.

a. pH, Conductivité

Comme les analyses physicochimiques de la confiture citées au-dessus, le pH de l'eau est mesuré à l'aide d'un pH mètre.

La conductivité est la propriété que possède une eau de favoriser le passage d'un courant électrique. La conductivité est directement proportionnelle à la quantité de solides (les sels minéraux) dissous dans l'eau. Ainsi, plus la concentration en solides dissous est importante, plus la conductivité sera élevée. La conductivité électrique donne une indication sur la minéralisation globale de cette eau (Rodier, 2009).

• Principe

On fait l'étalonnage de l'appareil, à l'aide d'un conductimètre et dans un bécher contient l'échantillon, on place la sonde de l'appareil dans l'eau puis on note la valeur.



Figure 16 : Conductimètre.

b. Dureté ou titre hydrométrique (TH)

La dureté de l'eau est un indicateur du niveau de calcaire dans l'eau : elle correspond à sa teneur en calcium et en magnésium. Plus elle en contient, plus elle est « dure ». La dureté s'exprime en titre hydrotimétrique (TH) ou en degré français (°f), qui correspond à une concentration de 10 milligrammes de carbonate de calcium (CaCO_3). Elle est subdivisée en dureté calcique et dureté magnésienne (Berne et Cordonnier, 1991) :

$$\text{TH} = \text{Ca} + \text{Mg}$$

En fonction de leur dureté totale les eaux peuvent être classées suivant les indicateurs du tableau suivant :

Tableau 04: Classification de l'eau selon la dureté totale (Berne et Cordonnier, 1991).

TH en degrés français (°f)	Spécificité de l'eau
0 à 6	Eau très douce
6 à 15	Eau douce
15 à 30	Eau moyennement dure
30 à plus	Eau très dure

- **Principe**

Mesurer 25 ml de l'échantillon à l'aide d'une fiole jaugée puis le verser dans l'erlenmeyer, ajouter 2 gouttes d'ammoniac et le noir ériochrome : virage de la couleur vers le rose puis ajouter goutte à goutte de l'EDTA jusqu'à l'obtention d'une couleur bleu à l'aide d'une pipette.

c. Alcalinité (Titre alcalimétrique TA et TAC)

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**

Mesurer 25 ml de l'échantillon à l'aide d'une fiole jugée puis le verser dans un erlenmeyer, ajouter 2 gouttes de phénolphtaléine (s'il y a pas de changement de couleur ça signifie que le TA est 0) et après l'addition de rouge de méthyle (virage de couleur vers le jaune), puis à l'aide d'une pipette graduée ajouter goutte à goutte de H₂SO₄ (virage de couleur vers le rouge brique), le volume de H₂SO₄ versé est multiplier par quatre indique la valeur de TAC.

d. Chlorures

Consiste à déterminer la concentration des ions de chlorures libres dans l'eau. Le gros inconvénient des chlorures est la saveur désagréable qu'elle confère à l'eau à partir de 250 mg/l surtout lorsqu'il s'agit de chlorure de sodium (Rodier, 2005).

- **Principe**

Mesurer 25 ml de l'échantillon à l'aide d'une fiole jugée puis le verser dans un erlenmeyer, 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 %, virage de couleur vers le jaune. A l'aide d'une pipette graduée ajouter d'AgNO₃ jusqu'à l'apparition d'une couleur rougeâtre.

e. 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 [22].

- **Principe**

On prend 5 ml d'eau à analyser (eau potable), on rajoute 6 gouttes de réactif A (Fer). Après 5 minutes on fait la lecture, si la couleur est transparente, elle indique l'absence de fer.

f. 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 traitement classique de clarification (Rodier, 2005).

- **Principe**

On prend 10 ml d'eau à analyser (eau potable), on rajoute 8 gouttes de réactif A (manganèse) puis huit gouttes de réactif B. Après deux minutes, ajouter le réactif C et laisser 5 minutes puis faire la lecture.

g. Chlore libre

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 ou d'hypochlorite de sodium (eau de Javel), doté d'un pouvoir oxydant très important[23].

- **Principe**

Introduire l'eau à analyser dans un tube à essai. Ajouter le comprimé (DPD NO : 1), écraser le avec le pilon puis remplir le tube à essai avec l'échantillon jusqu'au repère de 10 ml. L'ajout de réactif peut générer des bulles de gaz entraînant une augmentation de la mesure. Pour obtenir des mesures précises, remuer doucement le tube jusqu'à la résorption des bulles.

La concentration en chlore libre est mesurée soit par comparaison visuelle des couleurs soit par photométrie.

4.2. Analyses microbiologiques

4.2.1. Confiture

Avant d'effectuer une analyse microbiologique, il est nécessaire de travailler dans des conditions aseptiques c'est à dire des conditions de stérilisation parfaite.

Les paramètres et les germes à contrôler sont :

- a) Test de stabilité ;
- b) Dénombrement des Germes aérobies à 22 °C et à 37 °C ;
- c) Recherche des *Entérobactéries* ;
- d) Recherche et dénombrement des spores Anaérobies -sulfito-réductrices à 37 °C ;
- e) Recherche des *Staphylocoques* ;
- f) Recherche des levures et moisissures.

a. Contrôle de stabilité

Les contrôles de stabilité visent à démontrer que le conditionnement est étanche et que le traitement thermique est efficace. Les contrôles à effectuer sur les conserves sont les suivants :

- **Test d'étuvage**

Il doit être procédé à deux types d'étuvage : des tests de routine pour chaque lot de conserves de 21 jours à 32 °C ; des tests ponctuels dont la fréquence est à adapter au volume de conserves fabriquées, de 7 jours à 55 °C.

Les contrôles par étuvage ont pour objectif de mettre la denrée alimentaire dans des conditions de température favorable au développement de germes qui n'auraient pas été détruit par traitement thermique.

A l'issue de ces tests, les conserves sont comparées à des conserves témoins non étuvées (stockées à une température de laboratoire inférieure à +25 °C pendant 21 jours). Si les conditionnements présentent des altérations (fuites, gonflements, flocage, ...etc.), alors le produit n'est pas stable et il est nécessaire de déterminer l'origine du non stabilité.

Les lots des produits concernés sont consignés le temps de déterminer la ou les causes de non-conformité.

- **Test de pH**

Après l'étuvage des boîtes, on mesure la valeur du pH et on la compare avec les normes.

b. Dénombrement des germes totaux

- **Préparation d'une solution mère**

On pèse 10 g de confiture avec la balance dans un bécher contenant 90 ml d'eau distillée stérile.

- **Mode opératoire**

Porter aseptiquement deux fois une quantité de 1 ml de la solution mère au fond de deux boîtes de Pétri vides, préparées et numérotées à l'avance pour cet usage (**Fig. 17**). Ensuite, compléter ces deux boîtes avec une quantité d'environ 15 à 20 ml de gélose TGEA fondue, refroidir à 45 °C, et maintenir une agitation délicate en utilisant un mouvement circulaire et de va et vient en forme de (8) pour permettre à l'échantillon de se mélanger à la gélose. Laisser le milieu 10 minutes sur la palliase pour se solidifier, puis rajouter une deuxième couche d'environ 5 ml de la même gélose. On met une étiquette sur les boîtes qui comportent : la date, l'ordre et le nom. L'incubation se fait à 37 °C pendant 48h pour la première boîte et à 22 °C pendant 72h pour la deuxième, tout en assurant :

- Une première lecture à 24 heures ;
- Une deuxième lecture à 48 heures ;
- Et une troisième lecture à 72 heures.

Les germes totaux se présentent dans les deux cas sous forme de colonies lenticulaires poussant en masse. Pour le dénombrement de ces derniers, on prend en considération les remarques suivantes :

- Dénombrer seulement les boîtes contenant entre 15 et 300 colonies ;
- Les résultats sont exprimés en unités formatrices de colonies (UFC) par ml d'eau à analyser à 22 °C et 37 °C.

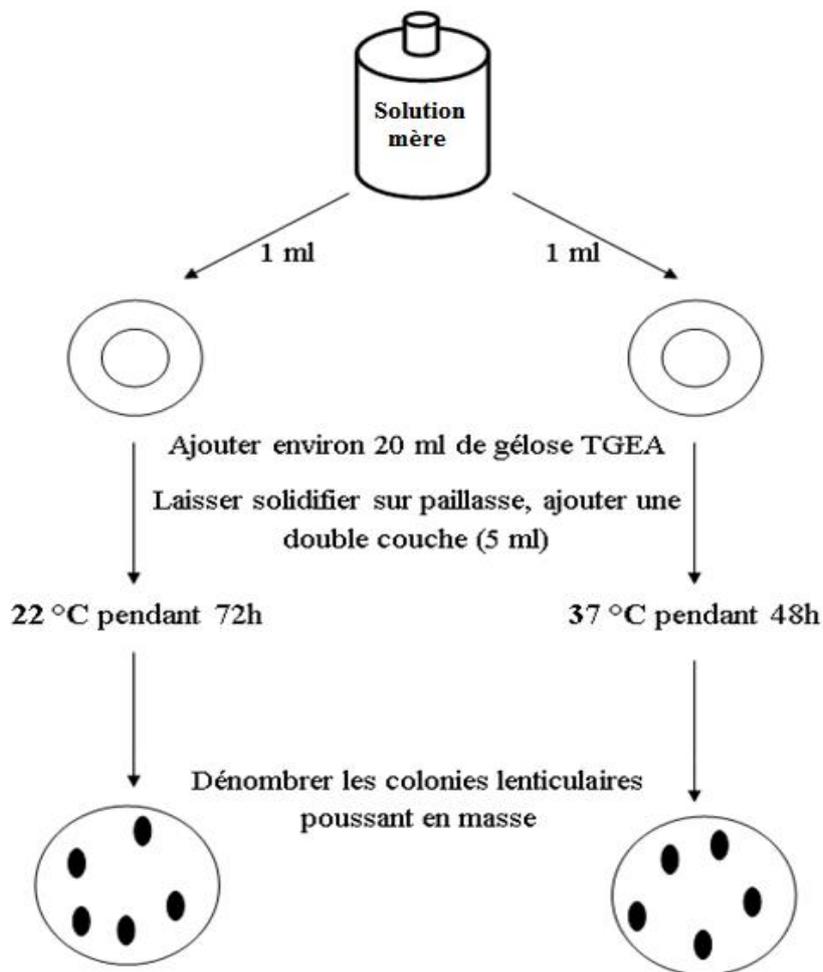


Figure 17 : Dénombrement des germes totaux.

c. Recherche des *Entérobactéries*

La famille des *Entérobactéries* comprend plusieurs genres bactériens. Ce sont des bacilles à Gram négatif, immobiles ou mobiles grâce à une ciliature péritriche. Ils sont aéro-anaérobies facultatifs, dépourvus d'oxydase et ont la faculté de fermenter le glucose, mais aussi de réduire les nitrates en nitrites [24].

- **Mode opératoire**

Avec une pipette on prélève 0,1 ml d'échantillon (dilution faite) on les partage en 2 gouttes sur la périphérie des boîtes de pétrie contenant la gélose Hectoen. Ensemencer par strie à la surface et incuber à 37 °C pendant 24h.

L'aspect des colonies des entérobactéries sur le milieu de culture Hectoen est représenté dans le tableau suivant :

Tableau05 : Différents aspects des colonies des Entérobactéries.

Milieu de culture	Microorganismes	Colonies
Hektoen	<i>Escherichiacoli, Citrobacter, Serratia, Klebsiella, Enterobacter, Arizona.</i>	Jaune saumon Noir
	<i>Citrobacter freundii, Proteus vulgaris.</i>	Jaune saumon à centre
	<i>Proteus mirabilis, Salmonella.</i>	Bleu ou vertes à centre noir
	<i>Shigella, Providentia, Proteus morgani, Proteus rettgeri, Salmonella</i> à H ₂ S négatif.	- Blanchâtres ou vertes

d. Recherche et dénombrement des spores Anaérobies -sulfito-réductrices

Sont souvent considérés comme des témoins de pollution fécale, la forme spores, beaucoup plus résistante que les formes végétatives des coliformes fécaux et des streptocoques fécaux, ce sont généralement des germes tellurique (Rodier, 2005).

- **Mode opératoire**

A partir de la solution mère:

- Prendre environ 25 ml dans des tubes stériles, qui sera par la suite soumis à un chauffage de l'ordre de 80 °C pendant 8 à 10 minutes, dans le but de détruire toutes formes végétatives des ASR éventuellement présentes ;
- Après chauffage, refroidir immédiatement les tubes sous l'eau de robinet ;
- Répartir ensuite le contenu de ce tube, dans 4 tubes différents et stériles, à raison de 5 ml par tube ;
- Ajouter environ 18 à 20 ml de gélose Viande Foie, fondue puis refroidie à 45±1 °C, additionnée d'une ampoule d'Alun de fer et d'une ampoule de Sulfite de Sodium ;
- Mélanger doucement le milieu et l'inoculum en évitant les bulles d'air et en évitant l'introduction d'oxygène ;
- Laisser solidifier sur paillasse pendant 30 minutes environ, puis incuber à 37 °C, pendant 24 à 48 heures (**Fig. 18**).
- La première lecture doit absolument être faite à 16 heures car très souvent les colonies des ASR sont envahissantes auquel cas on se trouverait en face d'un tube complètement noir rendant ainsi l'interprétation difficile et l'analyse sera à refaire en utilisant des dilutions décimales, la deuxième lecture se fera à 24 heures et la troisième et dernière à 48 heures.
- Dénombrer toute colonie noire de 0.5 mm de diamètre, poussant en masse.
- Il est donc impératif de repérer et de dénombrer toutes les colonies noires poussant en masse et de rapporter le total des colonies à 20 ml d'eau à analyser.
- Certains auteurs préconisent une identification biochimique.

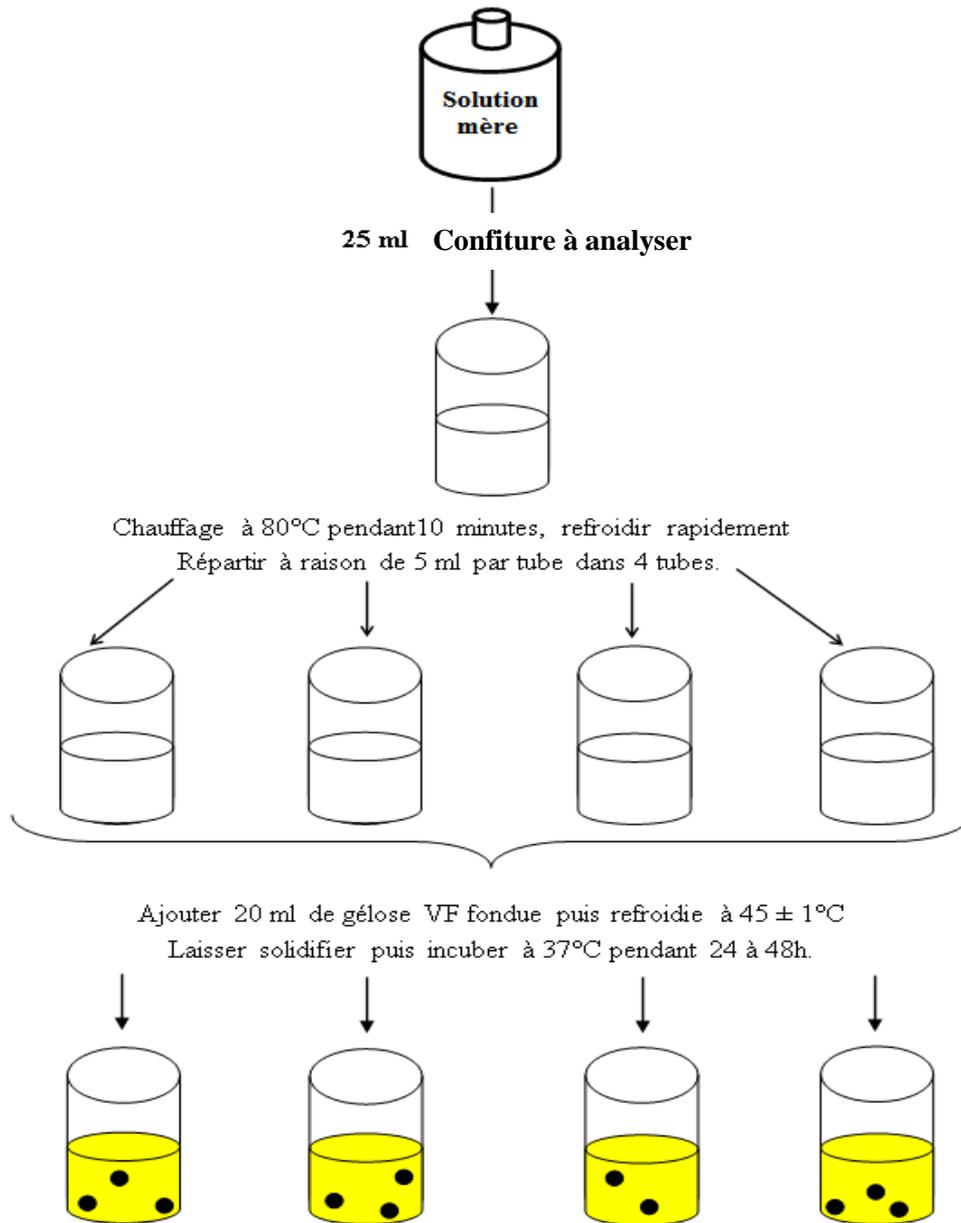


Figure 18 : Recherche et dénombrement des Spores d'Anaérobies Sulfito-réductrices.

e. Recherche des *Staphylocoques*

Les *Staphylocoques* sont des Cocci à Gram positif qui sont répandus dans la nature de manière ubiquitaire. Ces bactéries sont trouvées naturellement sur la peau et les muqueuses des animaux à sang chaud (y compris l'homme), mais sont également isolées à partir d'un large éventail de produits alimentaires comme la viande, le fromage et le lait, et à partir de sources environnementales telles que le sol, le sable, l'air et l'eau [25].

- **Mode opératoire**

L'isolement se fait directement de la solution mère (0.1 ml) sur milieu : la gélose Chapman. L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48 heures. La boîte de gélose Chapman subira une lecture en tenant compte que les *Staphylocoques* pathogènes forment des colonies entourées d'une auréole jaune due à la fermentation du mannitol. Les *Staphylocoques* non pathogènes forment en général de petites colonies rouges qui ne modifient pas la teinte du milieu.

f. Recherche des levures et moisissures

L'isolement se fait directement la solution mère (0.5 ml) sur milieu : la gélose de Sabouraud au chloramphenicol. L'incubation se fait à 37 °C pendant 24 à 48 heures, ensuite prolonger l'incubation à la température ambiante de laboratoire.

La lecture se fait au bout de 48 heures, et peut aller jusqu'à 7 jours. Faire les Observations microscopiques et les tests spécifiques appropriés pour identifier les espèces.

g. Identification

g.1. Caractères morphologiques

L'analyse des caractères morphologiques consiste à décrire les différents aspects des microorganismes par des observations macroscopiques (la forme de colonie, son contour, sa surface, sa couleur, son diamètre et élévation) et des observations microscopiques (examen microscopique à l'état frais, Examen microscopique après coloration de Gram).

g.2. Caractères enzymatiques et biochimique

Les principaux caractères enzymatiques recherchés sont : la recherche de catalase, la recherche de l'oxydase et la recherche de la Staphylocoagulase.

Actuellement les tests biochimiques d'identification sont effectués plus souvent sur des automates. Les systèmes « bioMérieux » utilisent des cartes plastiques renfermant des microcupules, chaque cupule contenant un substrat spécifique déshydraté. Nous avons procédé à l'identification par la galerie API 20 E, qui permet de différencier les espèces de la famille des *enterobacteriaceae*, la galerie API 20 NE pour les espèces qui n'appartiennent pas à la famille des *enterobacteriaceae* et la galerie API Staph pour les espèces appartenant à la famille des Staphylocoques et la galerie API C AUX pour les levures.

4.2.2. L'eau

Il s'agit de :

- Dénombrement des germes totaux à 22 °C, 30 °C, 37 °C ;
- Recherche et dénombrement des coliformes ;
- Recherche et dénombrement des *Streptocoques* fécaux ;
- Recherche et dénombrement des anaérobie-sulfito-réducteur à 37 °C ;
- Recherche des germes pathogènes (*Staphylocoques* ; levures et moisissures).

Le mode opératoire pour le dénombrement des germes totaux, la recherche et dénombrement des anaérobie-sulfito-réducteur et la recherche des germes pathogènes, est le même que ce de la confiture.

a. Coliformes fécaux

Le terme de « coliformes » ne correspond pas à une définition microbiologique stricte. Sous ce terme est regroupé un certain nombre d'espèces bactériennes appartenant en fait à la famille des *Enterobacteriaceae* et qui partagent certaines caractéristiques biochimiques. Ce sont des bacilles à gram négatif, non sporulé, oxydase négatif, aérobies ou anaérobies facultatifs. Ils peuvent se développer en présence de sels biliaire ou d'autres agents de surface équivalents. Ils fermentent le lactose avec production d'acide et de gaz en 48 heures à une température de 35 à 37 °C (Adamou, 2012).

➤ Mode opératoire

Le dénombrement des coliformes se fait en deux étapes consécutives :

- Le test de présomption : réservé à la recherche des coliformes.
- Le test de confirmation (test de Mac Kenzie) : réservé à la recherche des coliformes thermo tolérants et *Escherichia coli* (Fig. 19).

b. Recherche et dénombrement des *Streptocoques* fécaux

Ces streptocoques du groupe D sont généralement pris globalement en compte comme des témoins de pollution fécale, car tous ont un habitat fécal. Les dénombrements des *Streptocoques* fécaux présumés sont rarement effectués indépendamment des dénombrements

de coliformes et coliformes thermo tolérants présumés (Adamou, 2012). Les méthodes sont analogues pour ces deux types d'indicateurs et seuls les milieux diffèrent.

➤ **Mode opératoire**

Tout comme la méthode de recherche des coliformes en milieu liquide, celle de la recherche et le dénombrement des *Streptocoques fécaux* fait appel à deux tests consécutifs à savoir :

-Test de présomption ;

-Test de confirmation : réservé à la confirmation réelle des *Streptocoques fécaux* (**Fig. 20**).

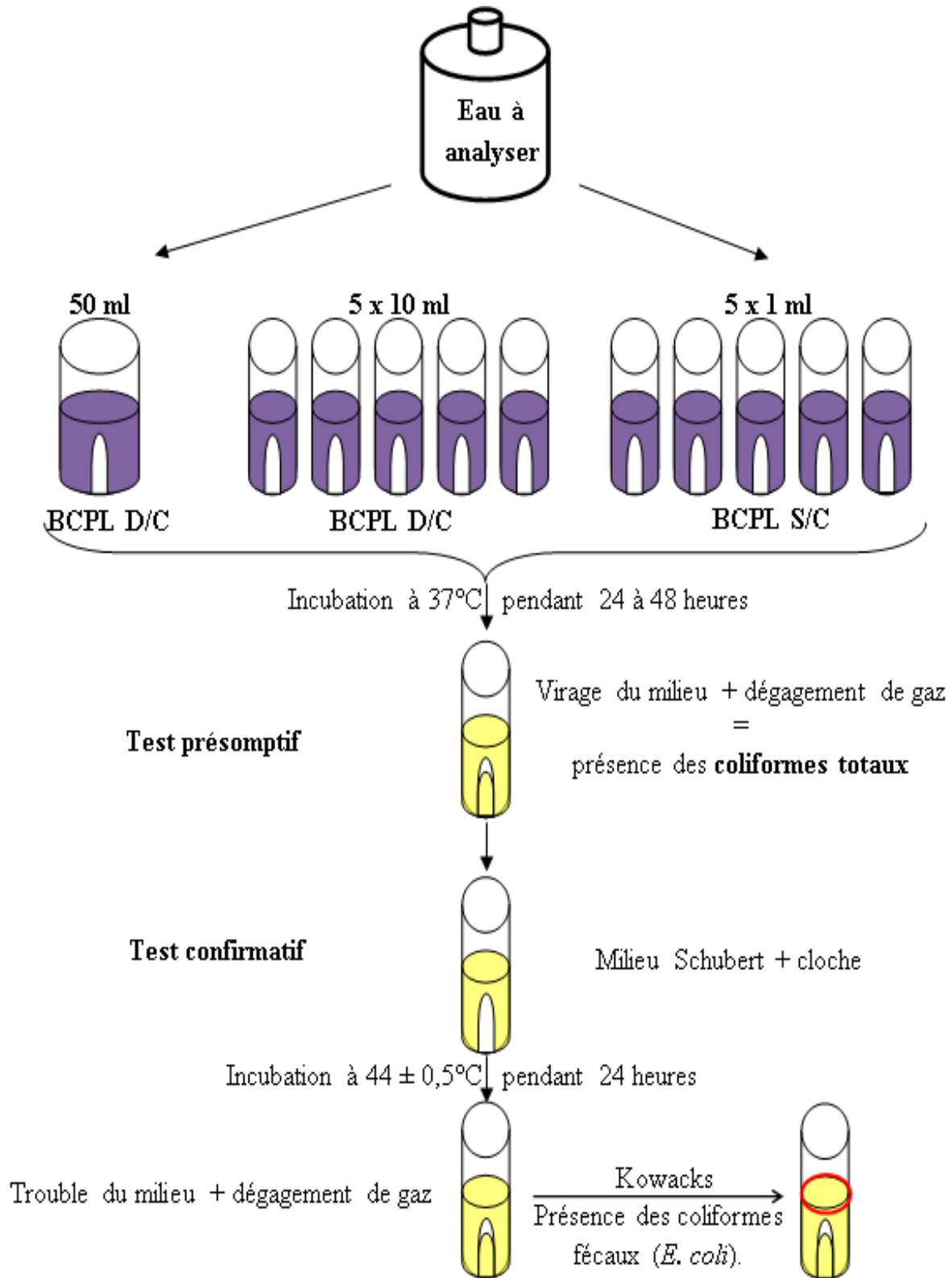


Figure 19: Recherche et dénombrement des coliformes.

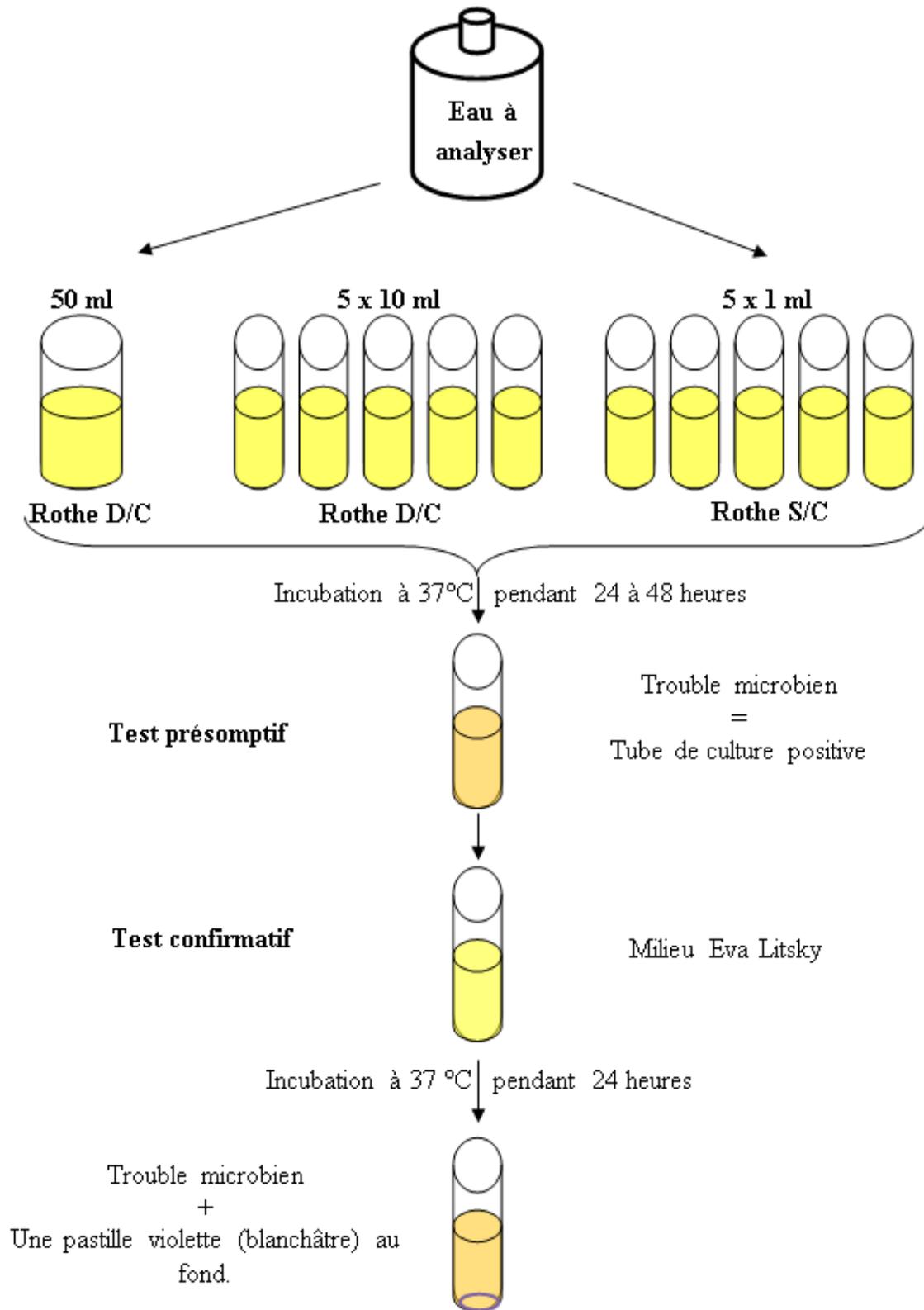


Figure 20 : Recherche et dénombrement des *Streptocoques* fécaux.

Chapitre IV : Résultats et discussion

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

1. Analyses physicochimiques

1.1. Confiture

La détermination de la couleur se fait seulement pour le fruit lors de la campagne de récolte mais notre stage se fait hors campagne.

Les valeurs de la viscosité est variable entre 11 et 12. Les valeurs sont conformes à la norme.

a. pH

Il est important de connaître le potentiel d'hydrogène de l'abricot et de produit fini pour améliorer et équilibrer la qualité. Il dépend généralement de la variété d'abricot.

Les résultats obtenus pendant les mois de Février et Mars sont illustrés dans les figures 21,22, sachant que la mesure a été faite à une température de 20 °C.

Les valeurs marquées dans le mois de février varient de 3,2 à 3,23. Alors que les valeurs du mois de Mars oscillent entre 3,12 et 3,22.

Les résultats de pH obtenus sont conformes à la norme commandée par le Codex Alimentarius.

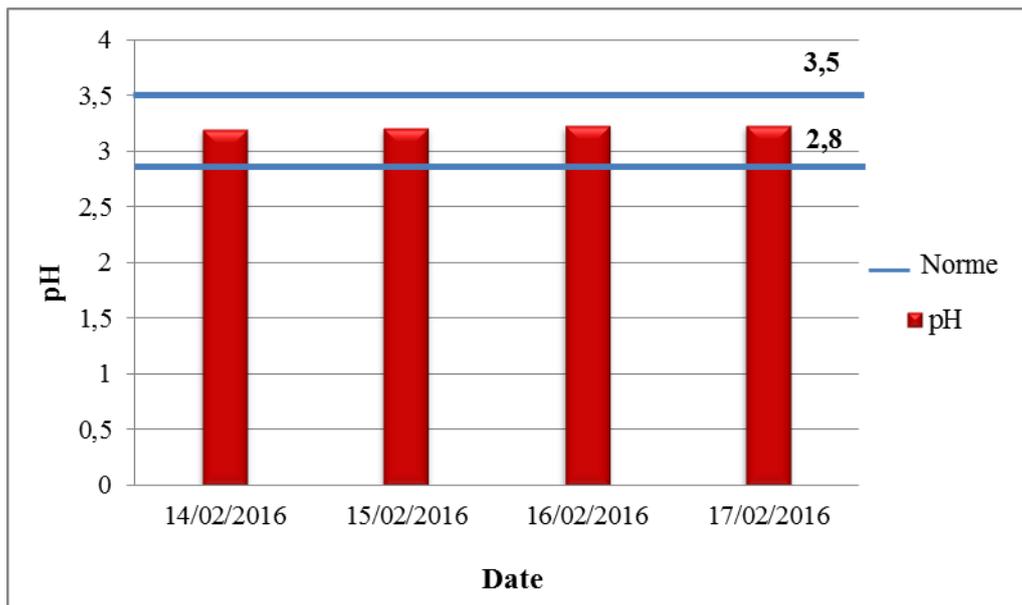


Figure 21 : Variation de pH du produit fini pendant le mois de Février.

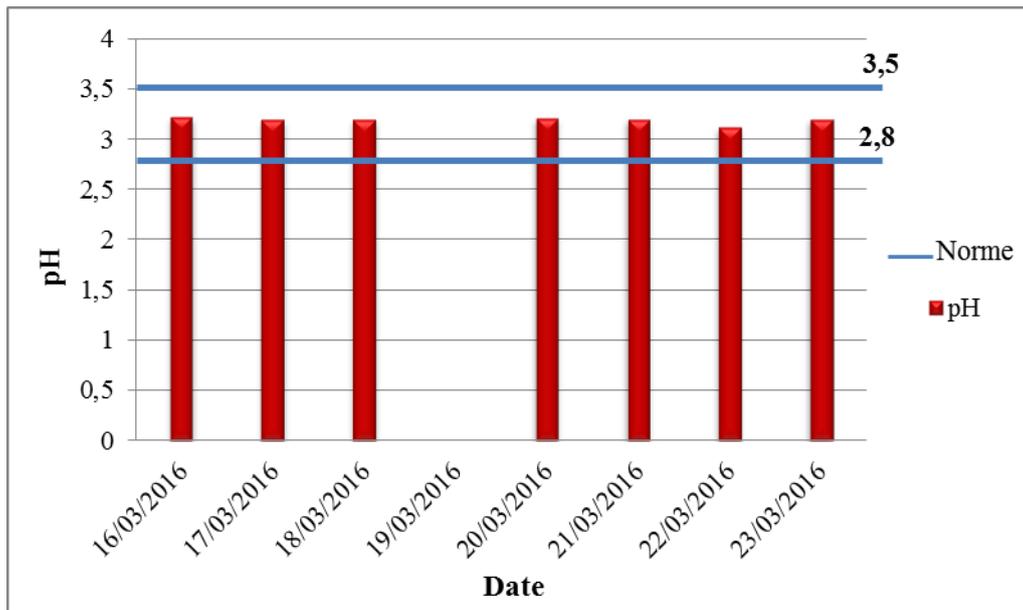


Figure 22 : variation de pH du produit fini dans le mois de Mars.

b. Brix

C'est l'un des paramètres parmi les plus importants pour la qualité de la confiture. Le Brix de la confiture dépend à la maturité des fruits et la quantité de sucre ajouter.

Les résultats de BX° du produit fini obtenus pendant le mois de Février sont variables de 65,22 à 65,40 % (Fig. 23).

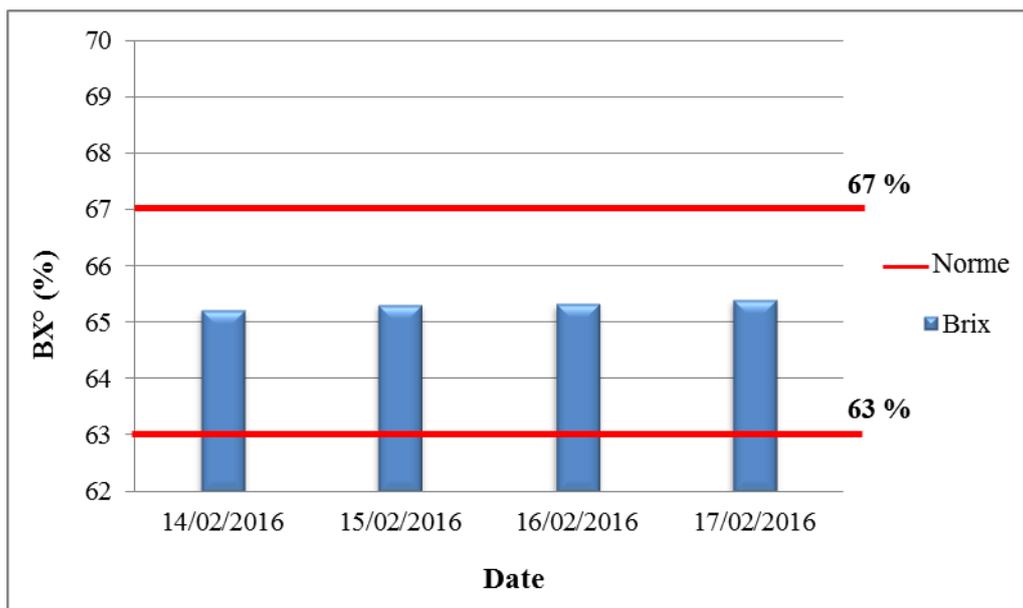


Figure23 : Variation du Brix de la confiture au mois de Février.

Ces valeurs sont proches au BX° de la norme prescrite par le codex *Alimentarius* pour les confitures qui exige un BX° variant entre 63 à 67%.

Durant le mois de Mars, les valeurs de Brix oscillent entre 65,19 et 69,67 % valeur maximale supérieur à la norme recommandée (**Fig. 24**).

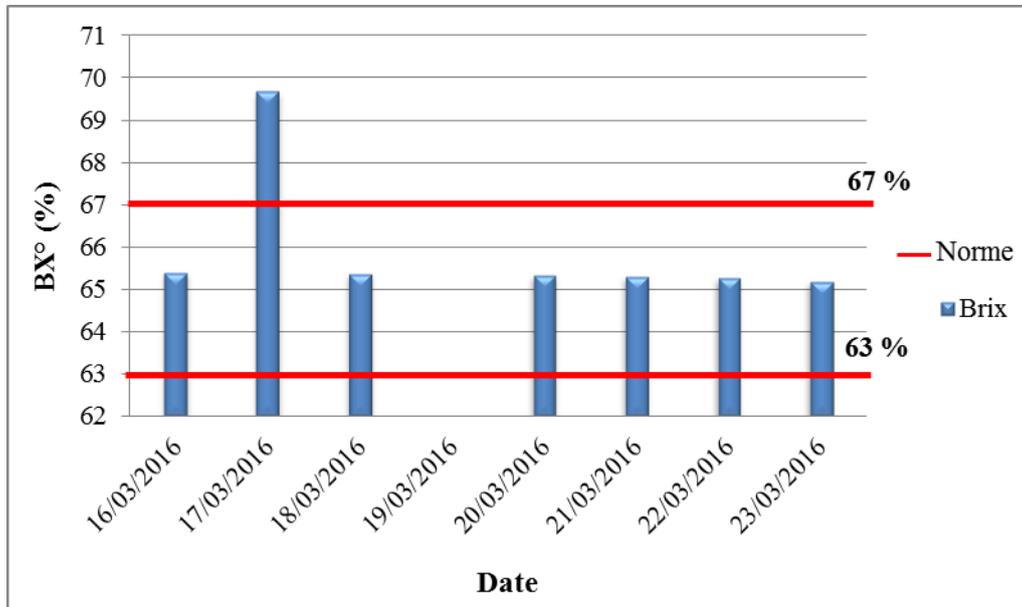


Figure 24 : Variation du Brix de la confiture au mois de Mars.

1.2. L'eau

1.2.1. Paramètres physiques

a. Potentiel d'hydrogène (pH)

Un paramètre important pour la qualité de l'eau, caractérise un grand nombre d'équilibre physicochimique.

Les valeurs enregistrées pendant les mois de Février et Mars varient de 7,36 à 7,54. Elles sont dans les normes de potabilité qui exige un pH entre $\geq 6,5$ et $\leq 8,5$ (**Fig. 25**).

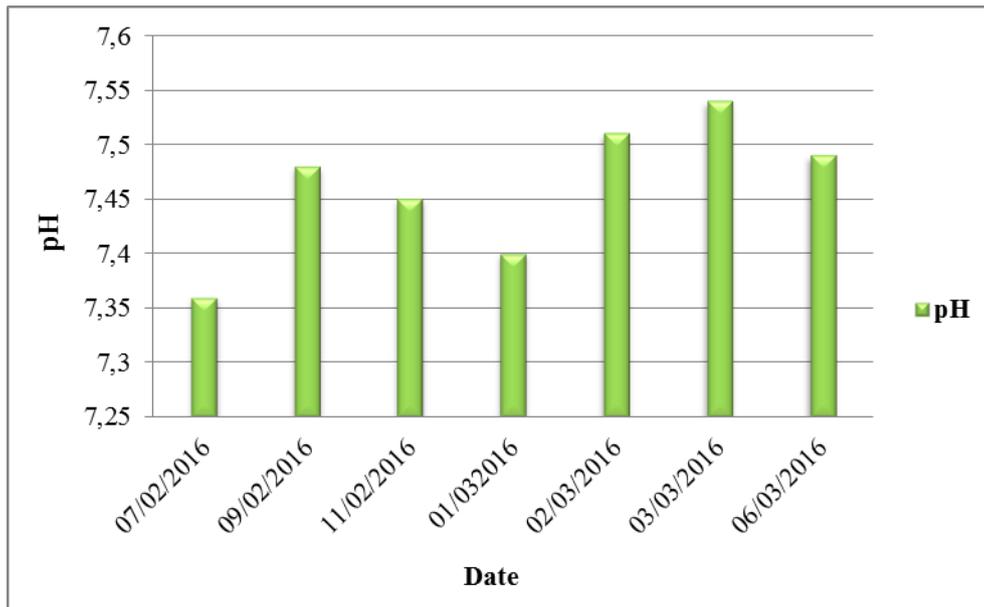


Figure 25 : Évolution de pH de l'eau pendant les mois de Février et Mars.

b. Conductivité électrique (CE)

Elle dépend de la quantité d'ions présents dans le milieu. Les résultats obtenus de la conductivité durant les deux mois sont représentés dans la figure ci-dessous (**Fig.26**). Ils varient de 935 à 1030 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Ces valeurs sont adaptées à la norme.

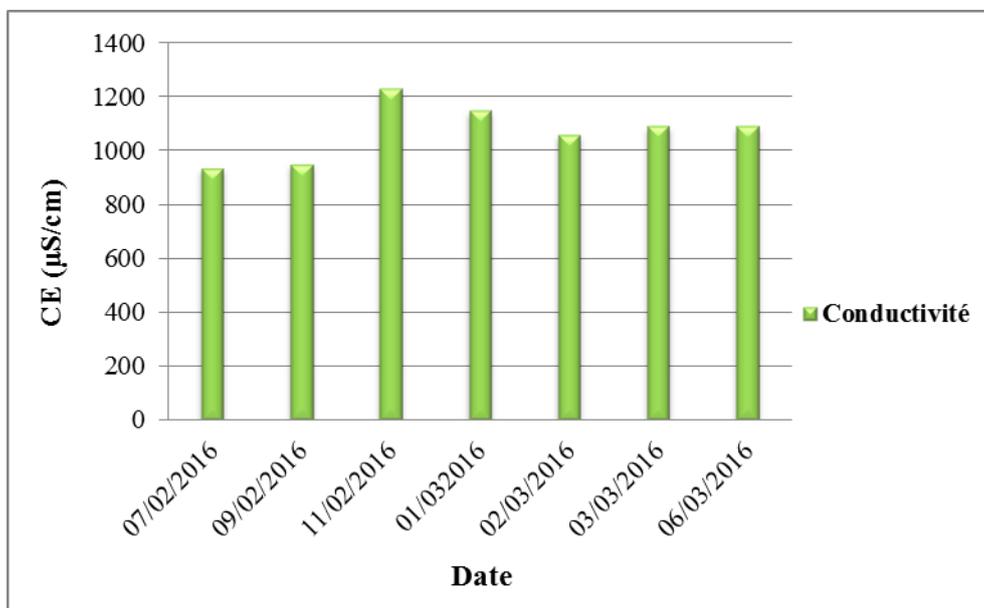


Figure 26 : Évolution de la conductivité électrique de l'eau pendant les mois de Février et Mars.

1.2.2. Paramètres chimiques

a. Dureté (TH)

Les résultats obtenus sont illustrés dans la figure 27. Ils présentent des valeurs oscillant entre 48,8 et 56 °f, elles sont proche à la norme.

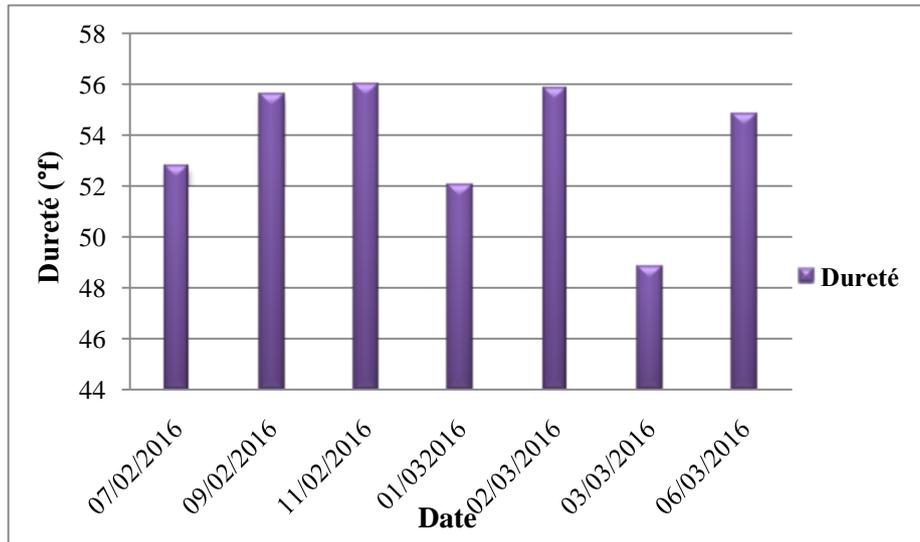


Figure 27 : Variation de la dureté totale de l'eau pendant les mois de Février et Mars.

b. Alcalinité

Les valeurs obtenues de TA sont nulles. Les concentrations de TAC varient au cours du deux mois de 22 à 25,5 °f soit de 220 à 255 mg/l en CaCO₃. Ces valeurs sont admissible et conforme aux normes.

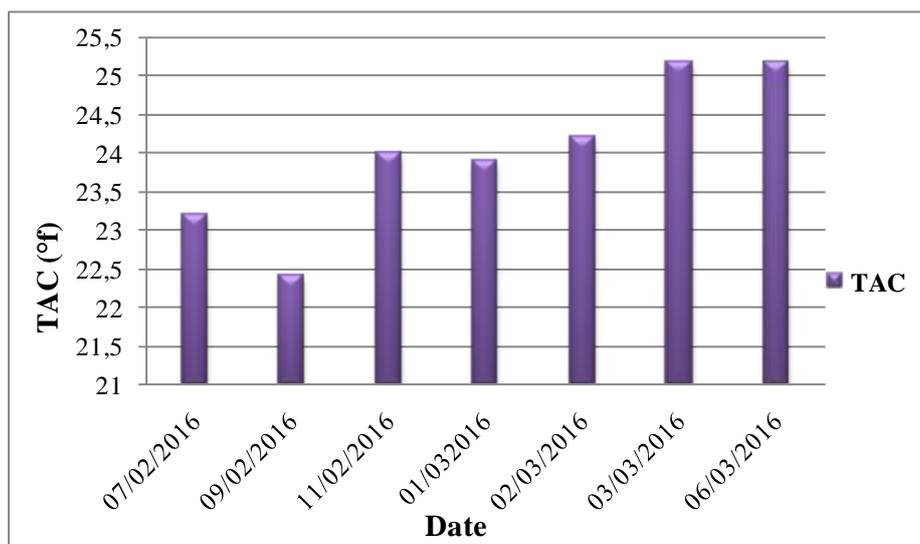


Figure 28 : Variation de TAC de l'eau pendant les mois de Février et Mars.

c. Chlorures

Le gros inconvénient de chlorure est la saveur désagréable à l'eau à partir de 250 mg/l. Les teneurs de chlorure obtenues durant les deux mois sont inférieures à la concentration maximale (200 mg/l) exigée. Elles varient de 96,56 à 124,96 mg/l.

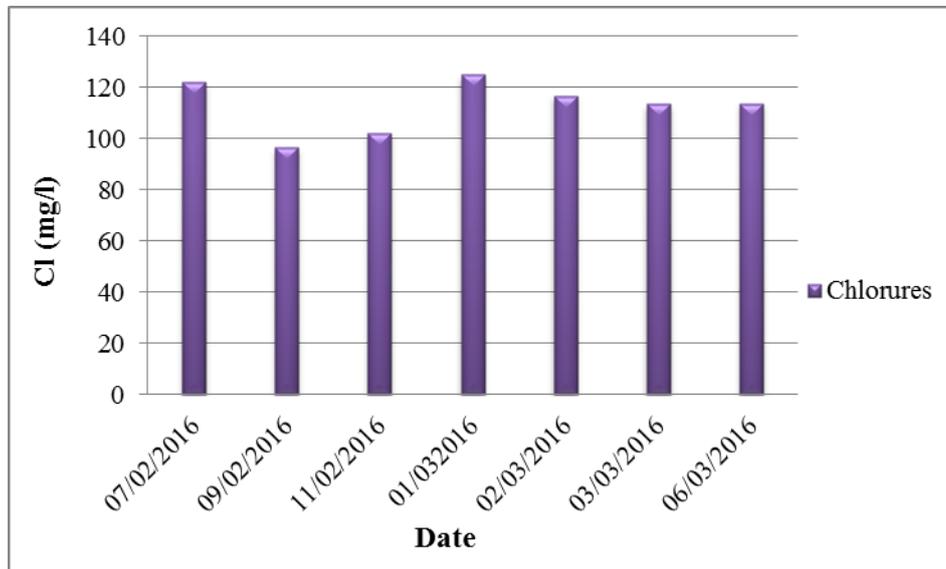


Figure 29 : Variation des chlorures de l'eau pendant les mois de Février et Mars.

d. Fer, Manganèse

On note une absence totale du Fer et de Manganèse durant les deux mois.

2. Analyses microbiologiques

2.1. Confiture

Test de stabilité

- **Test d'étuvage**

Absence de déformation de l'emballage, absence de bombage, absence de flochage et absence de fuitage.

-Absence de modifications concernant l'odeur, l'aspect et la texture par rapport au témoin

- **Test de pH**

Différence pH=0,01(32°C) et 0,02(55 °C) <0,5 par rapport au témoin

Les résultats obtenus des différentes analyses microbiologiques sont illustrés dans le tableau 06.

On constate une absence totale des germes recherchés. Ces résultats sont identiques à ceux trouvés au niveau de laboratoire de la société CAB.

Tableau06 : Résultats des analyses microbiologiques de la confiture.

Echantillon / Germes	21/03/2016	27/03/2016
Germe aérobie à 22°C et à 37°	Absence germes/g	Absence germes/g
<i>Entérobactéries</i>	Absence germes/g	Absence germes/g
ASR à 37°C	Absence germes/g	Absence germes/g
<i>Staphylocoques</i>	Absence germes/g	Absence germes/g
Levures et moisissures	Absence germes/g	Absence germes/g

2.2. L'eau

Nous avons notés une absence totale des germes recherchés durant la période d'étude à cause du traitement efficace (**Tab07**). Ces résultats sont identiques à ceux trouvés au niveau de la société, les résultats restent conformes aux normes prescrites par le codex *Almantarius* qui fixe une valeur nulle.

Tableau07s : Résultats des analyses microbiologiques de l'eau.

Germes recherchés	Résultats obtenus
Germe aérobie à 22°C, 37°C	Absence/ml
Coliformes totaux	Absence/100 ml
Coliformes fécaux	Absence/100 ml
Streptocoques fécaux	Absence/100 ml
ASR à 37°C	Absence/20 ml
<i>Staphylocoques</i>	Absence

3. Plan HACCP

- **Principe 01** : Procéder à une analyse des risques

3.1. Définir le champ d'étude

Avant d'appliquer un système HACCP à un secteur quelconque de la chaîne alimentaire, il faut que ce secteur fonctionne conformément aux principes généraux d'hygiène alimentaire. Le champ d'application de notre étude concerne le suivi de qualité de la confiture dans la conserverie Amor BenAmor depuis la réception de la matière première jusqu'à l'expédition du produit fini.

3.2. Constituer l'équipe HACCP

- Membres de l'équipe HACCP ;
- Responsable de l'unité (Directeur général) ;
- Responsable de production ;
- Responsable de commerce ;
- Responsable laboratoire ;
- Contrôleur qualité ;
- Opérateur ;
- Responsable de maintenance.

3.3. Décrire le produit

La description du produit est illustrée dans le tableau 08.

Tableau 08: Description du produit.

Nom du produit	Confiture d'abricot
Caractéristiques importantes du produit fini	pH= 2.8 à 3.5, Brix=60-65 % Impureté minérale = 0,1 ; Acidité Titrable = 1 %
Composition du produit	Pulpe d'abricot ; sucre ; acide citrique ; pectine
Emballage	Métallique
Durée et Conditions de conservation	3ans à une Température ambiante A conserver au frais après usage

3.4. Etape 04 : Utilisation du produit

La confiture est destinés directement à la consommation humaine ; déjeuner et les confiseries.

3.5. Etape 05 : Etablir un diagramme des opérations

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

3.6. Etape 06 : Confirmer sur place le diagramme des opérations

L'équipe HACCP doit confirmer les opérations de production en les comparant au diagramme de fabrication établi, pour chacune des étapes et pendant les heures de fonctionnement et modifier en conséquence le diagramme de fabrication le cas échéant.

3.7. Etape 07 : Enumérer tous les dangers potentiels, effectuer une analyse des dangers

Il est donc primordial d'effectuer de passer systématiquement en revue les trois types des dangers (biologique, physique et chimique) de contamination suivant la méthode des 5M pour pouvoir maitriser les danger identifier (**Tab.09**).

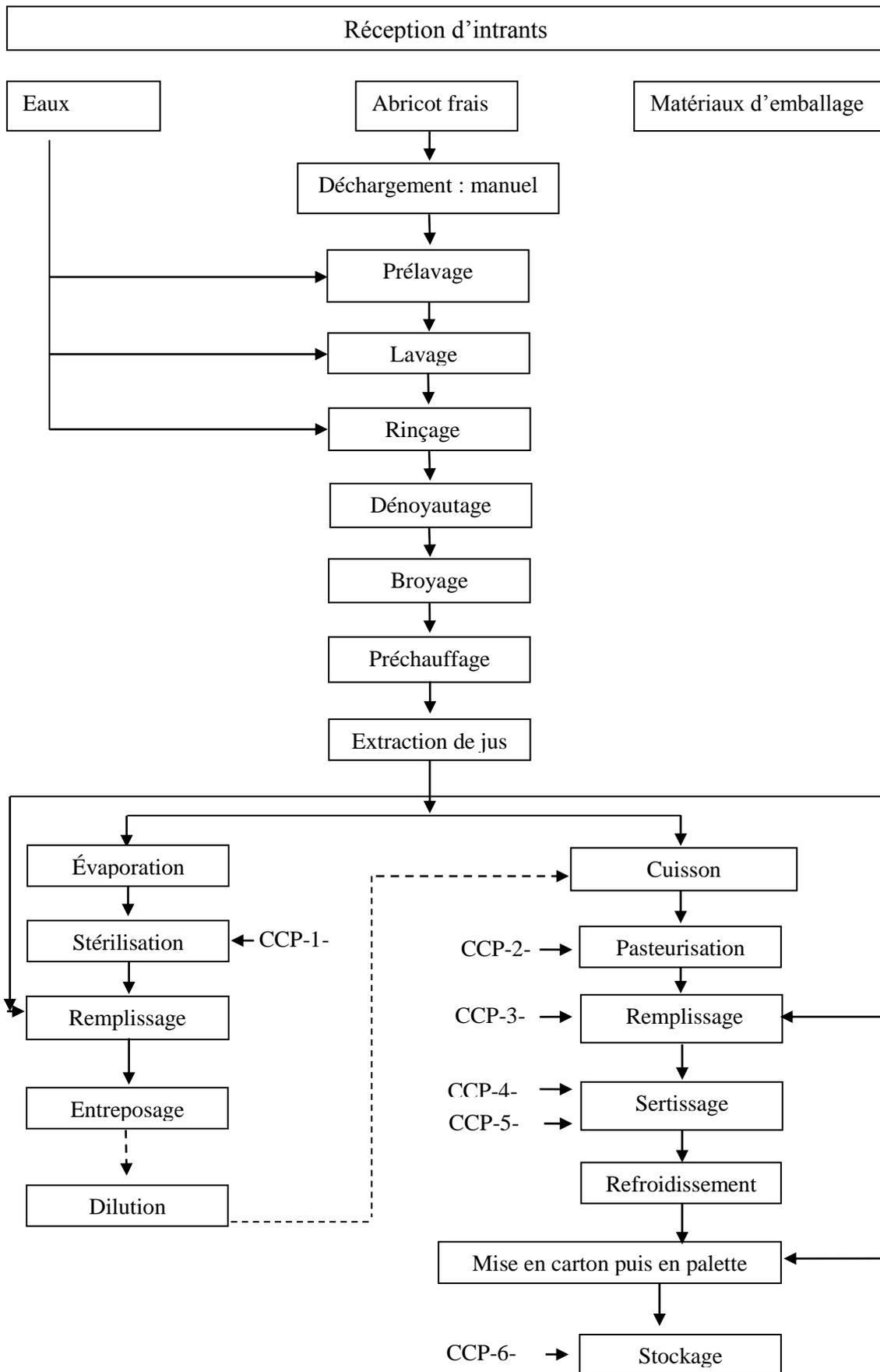


Figure 30 : diagramme de production de la confiture.

Tableau 09 : Identification et analyse des dangers.

Etapes	Dangers		Cause	Mesure de maîtrise
Réception de la matière	Déchargement d'Abricot frais	-fruits contaminés(CH) -espèces animales ou végétales nuisibles (CH)	-pesticides, médicaments vétérinaires ou tout autre agent utilisé dans la production primaire -insecticides, herbicides, fongicides,	-lavage
		- Contamination par des Bactéries pathogènes, levures et moisissures (B)	- mauvaise manipulation ou par les Caisses de Transport	préchauffage
		- Corps étrangers dangereux (cheveux, poils, cendres, mégots, bijoux) (Ph)	-les Caisses de Transport porté par le vent ; Contamination d'origine humaine	-Lavage (présence d'un détecteur de métaux) - programme d'hygiène du personnel Formation des employés (BPH)
	Eléments additionné (sucre ; pectine ; acide citrique)	-Risque organoleptique identifiés	-transport inadapté - matière premières altérés	-Vérifier que les conditions de transport sont adaptées au produit (T°, absence de composants odorants...) -vérifier lors de la réception : les qualités organoleptique des marchandise, les paramètre physico-chimique importants, la DLC...

Etapes	Dangers	Cause	Mesure de maîtrise
Prélavage Lavage- Rinçage	-Prolifération bactérienne	-un lavage insuffisant	-Préchauffage
	-Contamination du produit par des bactéries, coliformes, et spores(B)	-Eau Contaminé	-Contrôle et analyse de l'eau (BPF)
	-Concentration excessives en chlore - Eau Contaminé à la source d'approvisionnement par des produits chimiques ou des métaux lourds (CH)	- Dosage inapproprié -mauvaise traitement d'eau	-(BPF) Analyse et contrôle de l'eau
Dénoyautage	-Contamination par des bactéries pathogènes et/ou des produits chimique	Des outils non désinfecté et lavés	-(BPF) programme de nettoyage, désinfection des équipements
Broyage	-la prolifération des bactéries mésophiles(B)	-Mauvais nettoyage	-(BPF) programme de nettoyage, désinfection des équipements
	-Contamination par des matériaux provenant du matériel (PH)		
Préchauffage	-Présence des bactéries végétative thermorésistantes	à cause d'une température ou d'une durée de chauffage insuffisante	-Refroidissement

Etapes	Dangers	Cause	Mesure de maîtrise
Extraction de jus	- Bactéries mésophiles (B)	-Les équipements	-(BPF) programme de nettoyage, désinfection des équipements
En cas de concentration de la pulpe			
Evaporation	Temps, température incorrecte (pH)	- Les conditions inadaptées	-(BPF)
stérilisation	survie de bactéries pathogènes (B)	Stérilisation insuffisante	CCP-1B
	- Présence possible de résidus de produits chimiques de nettoyage (CH)	Canaux male nettoyée	(BPH) programme de nettoyage, désinfection des équipements
Remplissage aseptique	- Prolifération bactérienne (B)	-une stérilisation insuffisante de la tête du sachet	-(BPF) Maintenance préventive Formation de l'opérateur
	-Introduction des bactéries (B)	- causé par les discontinuités entre les deux tubes conducteurs du produit vers la remplisseuse	(BPF) Maintenance préventive Formation de l'opérateur

Etapas	Dangers	Cause	Mesure de maîtrise
En cas de cuisson			
Cuisson	Ingrédients secs - Peut contenir des spores bactériennes pathogène et excréments de rongeurs (B) -Perte de gout, d'efficacité (CH)	-L'endroit de stockage contaminé ou séjour prolongé hors de la zone de stocke -humidité trop élevé, fluctuation de température et d'humidité lors de stockage	-Traitement thermique (pasteurisation) -surveillance de la température et de l'humidité -séchages de la surface et ventilations suffisants.
Pasteurisation	-Survie possible des microorganismes (B)	-attribuable à des durées/températures de traitement inapproprié	CCP2-B
Remplissage	-contamination poste traitement	-Frottement des boites due d'un filme non assez serré peut provoquer des fuites	(BPF) programme de maintenance préventive
	- croissance des microorganismes(B)	-Inconstance de la quantité versée	CCP3-B
Sertissage	- Fuite et contamination par des bactéries pathogènes (B)	- manque d'inspection	CCP4-B
	- Critères de sélection structurelle non valides (épaisseur, diamètre,dimension...)		Inspection avant utilisation

Etapes	Dangers	Cause	Mesure de maîtrise
Sertissage (suite)	-Fragments métalliques	-causées par des couvercles à ourlets endommagés	CCP-5PH
Refroidissement	-Détérioration par des organismes thermophiles (B)	-refroidissement insuffisant	-(BPF) respect du barème temps/température
Stockage	-Croissance possible des microorganismes (B)	-en raison de températures inappropriées ou des boîtes endommagées -Un mauvais entreposage	(BPF) programme de gestion de stockage Programme de retrait
	-Dommages physiques au niveau des boîtes et les couvercles(Ph)	-boîtes endommagées ou corrodés	-(BPF) contrôle des Conditions d'entreposage et de distribution.
	-Echange moléculaire entre le produit et l'emballage	-augmentation de la température et l'humidité	CCP-6CH -Maîtrise des conditions de stockage

- **Principe 02** : Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP)

La détermination d'un CCP peut être facilitée par l'application d'un arbre de décision (Tab.10).

- **Principe 03**: Fixer des seuils critiques

Il faut fixer et valider des seuils pour chaque CCP .dans certain cas, plusieurs seuil critique sont fixer pour une étape donné.

- **Principe 04**: Mettre en place un système de surveillance

Les contrôles doivent être suffisamment fréquents pour garantir la maitrise des CCP.

- **Principe 05**: Déterminer les mesures correctives à prendre

Les mesures doivent garantir que les CCP ont été maitrisés. Les mesures prises doivent être consigné dans les registres HACCP.

- **Principe 06**: Appliquer des procédures de vérification

Les mesures de validation doivent comprendre des activités permettant de confirmer l'efficacité de tous les éléments d'un plan HACCP. (Tab.11)

- **Principe 07**: Constituer des dossiers et établir des registres (Tab.12).

Tableau 10 : Détermination des points critiques pour la maîtrise (CCP).

Étapes	Type de danger	Catégorie de danger identifié	Question 1	Question 2	Question 3	Question 4	CCP Numéro
Stérilisation	Biologique	Survie de 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 due à une inconstance de la quantité versée	Oui	Oui			CCP -3-
sertissage	Biologique	contamination par des bactéries pathogènes causée par une fuite	Oui	Oui			CCP-4-
	Physique	-Fragments métalliques	Oui	Oui			CCP-5-
Stockage	Chimique	Echange moléculaire entre le produit et l'emballage	Oui	Oui			CCP-6-

Tableau 11 : les seuils critique, critère de surveillance et corrective des CCP.

Etape de procédé	Description de risque	Mesure d'intervention	contrôle	Seuil critique	Méthode de surveillance	Mesure corrective	Dossier
Stérilisation	Bactéries pathogènes	stérilisation suffisante	CCP1 BPF	$\geq 96\%$	Affichage automatisé	-Refaire la stérilisation -Tyndalisation	Dossier de fabrication
Pasteurisation	Survie possible des microorganismes	-Détruire les spores -Respecter le barème temps/température.	CCP2	$\geq 87\%$	Affichage automatisé	Refaire la pasteurisation	Dossier de fabrication
Remplissage	croissance des microorganismes(B)	Régler la remplisseuse	CCP3	Respecter le diamètre de vide $\leq 10\%$	vérifie le poids de remplissage à toutes les heures	L'opérateur doit régler la remplisseuse au début de chaque opération de remplissage et contrôler le poids durant toute l'opération et rejette les boîtes trop remplies ou pas assez remplies, après remplissage pour les recyclés.	Rapport sur le contrôle du remplissage.

Etape de procédé	Description de risque	Mesure d'intervention	contrôle	Seuil critique	Méthode de surveillance	Mesure corrective	Dossier
Sertissage	-Bactéries pathogènes	-Inspection visuelle	CCP4 BPS	≤ 1 germe/g	Utilisation d'un système UV	- Le préposé à la sertisseuse examine visuellement les boîtes serties lors de la mise en marche, après plusieurs blocages après les réglages et à toutes les demi-heures et fait une mise à nu des sertis à toutes les heures	Rapport d'inspection sur l'intégrité des boîtes
	Fragments métalliques	Surveillance visuellement, de façon continue	CCP5		vérification toutes les heures	- contrôler les Boites durant Toute l'opération et rejette les boîtes affecté	Rapport quotidien du sertisseur
Stockage	augmentation de la température et l'humidité	Programme de contrôle régulier de la température et de l'humidité	CCP6 BPS	Hum $\leq 1\%$ T° ambiante	Contrôle physico-chimique	Installation des refroidisseurs	Rapport sur les analyses

Tableau 12 : Exemple d'une documentation.

Date de l'audit :.....				Auditeurs :.....					
Partie renseignée par l'équipe HACCP					Partie renseignée par le responsable HACCP				
Étapes	CCP	Vérification	Résultats de la vérification	Respecté		Action corrective	Responsable	Délai	Date de réalisation
				Oui	Non				
Exemple : Stérilisation	CCP 1	Température	≤ 90 °C		+	Bloquer le produit et contrôler La température	Chef de département de fabrication	Chaque stérilisation	.../.../....
.....	CCP 2/.../....

Conclusion

Ce travail qui avait comme but de suivre la qualité de confiture et l'application d'un système de sécurité sanitaire (HACCP) au niveau de la conserverie Amor Ben Amor.

La nature de la qualité et les interprétations des différents résultats a permis de conclure : que la qualité de confiture est toujours meilleures et conforme à la norme prescrite par le codex alimentarius.

Pour qu'un système HACCP soit efficace, il faut que la direction de l'entreprise soit consciente de la nécessité de la mettre en œuvre et qu'elle soit déterminée à le faire. Une application efficace exige également que le personnel et la direction de l'entreprise aient des connaissances et des compétences appropriées.

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

Enfin nous proposons de prendre en compte les recommandations suivantes :

- La construction des bâtiments et des installations : Maintenir les bâtiments en bon état, communiquant avec l'extérieur ou les autres bâtiments de l'entreprise par des ouvertures pouvant être totalement fermées, ce qui permettra de la lutte contre les nuisibles.
- Les locaux : Mise en place d'un plan des locaux et de l'équipement avec schéma des flux permettra de mettre en évidence la séparation des zones à risque, et les différents flux dans l'établissement.
- Les surfaces : Privilégier les matériaux faciles à nettoyer et à désinfecter. Résistants à l'abrasion et eau de nettoyage.
- Les murs et plafonds : revêtement résistants aux produits de nettoyage et d'entretien: (plaque de matériaux synthétique).
- la circulation des eaux : Acheminer les eaux par des canalisations entièrement distinctes, identifiable et ne comportant aucune possibilité de reflux ; s'assurer l'absence de canalisation à base de plomb et/ou cadmium. Identifier

clairement par des couleurs différentes les réseaux des eaux potables et non potable.

- La ventilation : installée des dispositifs de ventilations pour éviter l'accumulation excessive de vapeur, de condensation ou de poussière et pour évacuer l'air contaminé. Ces dispositifs de protection doivent pouvoir être facilement enlevés pour le nettoyage.
- La formation à l'hygiène : Assurer à l'ensemble du personnel une formation à l'hygiène et pratiquer une évaluation. Renouveler la formation. Assurer cette formation par des formateurs compétents de l'entreprise ou par des intervenants extérieur spécialisés dans es problèmes d'hygiène. Contrôler le respecte des règles d'hygiène par des spécialistes en qualité des produits et sécurité alimentaire. Procurer au personnel des vêtements de travail adapté aux activités et exiger, mettre à la disposition du personnel un local ou un placement, hors laboratoire, les zones de production, pour le stockage et la consommation des aliments. Proscrire dans le laboratoire et les zones de production toute sorte de : nourriture, tabac, toute pratique antihygiénique.
- Le produit : Améliorer la qualité par l'ajout des noix, amandes, pistaches, cajous... etc.
- L'emballage : Ajouter un couvercle en plastique à fin d'éviter le problème de la fermeture des boites une fois enlever le sertie métallique.
- Un laboratoire microbiologique

Annexe 01: Variation de Brix lors de fabrication de confiture.

Date	Moyenne de BX°%		
	La pulpe diluée	La pulpe au cours de cuisson	Produit fini
14-02-2016	11.51	64.92	65.22
15-02-2016	11.61	65.38	65.31
16-02-2016	11.97	65.68	65.32
17-02-2016	12	65.55	65.40
16-03-2016	11.62	65.32	65.40
17-03-2016	11.78	65.39	69.67
18-03-2016	11.53	65.18	65.33
20-03-2016	11.68	65.27	65.36
21-03-2016	11.92	65.23	65.30
22-03-2016	11.58	65.24	65.28
23-03-2016	11.80	65.27	65.19

Annexe 02: Variation de pH au cours de mois de Février et Mars.

Date	pH		
	La pulpe diluée	La pulpe au cours de cuisson	Produit fini
14-02-2016	3.7	3.22	3.2
15-02-2016	3.43	3.22	3.21
16-02-2016	3.45	3.17	3.23
17-02-2016	3.52	3.23	3.23
16-03-2016	3.52	3.23	3.22
17-03-2016	3.47	3.22	3.19
18-03-2016	2.93	3.20	3.20
20-03-2016	3.48	3.23	3.21
21-03-2016	3.44	3.21	3.20
22-03-2016	3.47	3.21	3.12
23-03-2016	3.47	3.21	3.20

Annexe 03: Variation de pH et conductivité.

Date	pH	Conductivité
07/02/2016	7,36	935 μ S/cm
09/02/2016	7,48	951 μ S/cm
11/02/2016	7,45	1230 μ S/cm
01/032016	7,4	1150 μ S/cm
02/03/2016	7,51	1060 μ S/cm
03/03/2016	7,54	1090 μ S/cm
06/03/2016	7,49	1090 μ S/cm

Annexe 04: Variation des différents paramètres chimiques durant le mois de Février et Mars.

Date	Dureté (°f)	Chlorures mg/l	Alcalinité (°f)		Mn (ppm)	Fer (ppm)
			TA	TAC		
07/02/2016	52,8	122,12	0	23,2	0	0
09/02/2016	55,6	96,56	0	22,4	0	0
11/02/2016	56	102,24	0	24	0	0
01/032016	52	124,96	0	23,9	0	0
02/03/2016	55,8	116,96	0	24,2	0	0
03/03/2016	48,8	113,6	0	25,2	0	0
06/03/2016	54,8	113,8	0	25,2	0	0

Annexe 05: Bulletin d'analyses Microbiologique

Du 21/03/2016

	Nom du client : Conserverie Alimentaire Benamor	
N d'inspection : 29/TTdep/16	Adresse: Bouati Mahmoud W.Guelma	Heure de Prélèvement : 10 :00
Date de prélèvement : 21/03/16		Date d'analyse : 21/03/16

Echantillon : Confiture d'Abricot 425g	Observation : ces résultats sont valables pour échantillon
LOT et Date de Fabrication : LB1S3/050T11 21/03/2016 08 :06	Consommer avant : 21/03/2019

Interprétation des résultats :

Absence de déformation de l'emballage, absence de bombage, absence de flochage et absence de fuitage

-Absence de modifications concernant l'odeur, l'aspect et la texture par rapport au témoin

-Différence pH=0,01(32°C) et 0,02(55 °C) <0,5 par rapport au témoin

-Absence de variation de la flore microbienne de point de vue qualitatif et du point de vue quantitative
R=Abs/Abs<100. Par rapport à 20champ

-Absence des germes pathogène.

Détermination	Résultats des Echantillons					Références
	T Ambiant e 20° C à 25°C	32 °C	32 °C	55 °C	55 °C	
Test de Stabilité : incubation à 20° 32°C						-Arrêté du 24/01/98 -NA Code 08.97.65
Variation du pH (20-32)	0,02					
Germes Aérobie à 22 °C	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/g	NA 1207
Germes Aérobie à 37 °C	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/g	NA 1207
Entérobactéries	Abs/g	Abs ger/g	Abs ger/g	Abs ger/g	Abs ger/g	NA 648
Clostridium sulfito- réducteurs à 37 °C	Abs/g	Abs ger/g	Abs ger/g	Abs ger/g	Abs ger/g	NA 08.97.59
Clostridium sulfito- réducteurs à 46 °C	Abs/g	Abs ger/g	Abs ger/g	Abs ger/g	Abs ger/g	08.97.59
Staphylocoques	Abs/g	Abs ger/g	Abs ger/g	Abs ger/g	Abs ger/g	–
Levures	Abs/g	Abs ger/g	Abs ger/g	Abs ger/g	Abs ger/g	NA 08.97.61
Moisissures	Abs/g	Abs ger/g	Abs ger/g	Abs ger/g	Abs ger/g	NA Code 08.97.61

Conclusion : Le produit analysé est stable. La conserve est de Qualité Microbiologique Satisfaisante.
Ainsi il est déclaré propre à la consommation, selon l'arrêté du 24/01/1998 Relatif aux spécifications microbiologiques des denrées alimentaires.

- Adamou O; Agehiya, A; Bourcace, S ;(Juin 2012):** évaluation de la qualité physicochimique et bactériologique de l'eau du lac oubeira pp34-36.
- 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 RenouvelablesSMSTS'08 Alger 61 – 66
- Bernard, M; (2010) :** Les confitures: de l'art aux techniques: Mémoires de l'Académie Nationale de Metz. 20p
- Berne, F ; et Cordonnier ;(1991):** Traitement des Eaux ,6-14p.
- Delacharlerie, S; de Biourge, S; Chèné, C; Sindic, M; Deroanne, C. (2008):** HACCP Ogranoleptique, guide pratique. Lavoisier. 176p
- Lichou J; Jay M (2012):** Monographie abricot. Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes (CTIFL).Université d'Annaba. P22.
- Olivier, B; (2008) :** de l'HACCP à l'ISO 22000.2^{ème} édition ; AFNOR. p232
- Rodier, J ;(2005) :** L'analyse de l'eau: Eaux naturelles, Eaux résiduaire, Eau de mer, 8^{ème} édition; DUNOD, Paris.
- Rodier, J; Legube, R; Merlet, N; et coll. (2009):** L'analyse de l'eau. 3^{ème} édition; DUNOD.
- Romains, J ; Croguennec, T; Schuck, P; Brulé, G; (2007) :** Volume 02 Technologie des produits alimentaires ; Edition TEC et DOC/ Lavoisier. Université d'Annaba p222.
- Ruiz, D et Egea, J. 2005:** Characterization and Quantitation of Phenolic Compounds in New Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Varieties, Journal of Agricultural and Food Chemistry, Volume 53, N°24, pp. 44 -52

- [1] https://images.search.yahoo.com/yhs/search;_ylt=A0LEV7nIghXpS8AjGQPxQt.?p=coupe+longitudinale+d%27un+abricot&fr=yhs-iba-1&fr2=piv-web&hspart=iba&hsimp=yhs-1&type=ydds_5337_CRW_DZ (consulter le 05/03 /2016)
- [2] <http://www.abricotsdenosregions.com/carte-identite/un-peu-d-histoire> (consulter le 07/02/2016)
- [3] <http://www.lesarbres.fr/abricotier.html> (consulter le 14/02 /2016)
- [4] <http://sante.lefigaro.fr/mieux-etre/nutrition-aliments/abricot/composition> (consulter le 29/03/2016)
- [5] <http://www.e-sante.fr/abricot/guide/1642#paragraphe1> (consulter le 20/01/2016)
- [6] <http://www.supertoinette.com/fiche-cuisine/594/confiture.html> (consulter le 02/02/2016)
- [7] <http://www.google.dz/search?q=confiture+pdf&oq=confiture+pdf&aqs=chrome..69i57j0l5.8744j0j4&sourceid=chrome&es sm=93&ie=UTF-8> (consulter le 18/05/2016)
- [8] <https://archive.org/stream/confituresgelesm00unse#page/n0/mode/2up> (consulter le 27/02/2016)
- [9] <http://www.bag.admin.ch/ksrcpr/04336/04783/04831/index.html?lang=de&download=NHZLpZig7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGeoJ,gWym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2IdvoaCUZ,s-> (consulter le 01/03/2016)
- [10] http://www.laboratoireobst.com/media/blfa_files/FT_OBST_Acide_Citrique_2.pdf (consulter le 05/03/2016)
- [11] <http://www.sugar.ca/Nutrition-Information-Service/Health-professionals/About-Sugar-and-Role-of-Sugar-in-Foods/Functional-Properties-of-Sugar.aspx?lang=fr-CA> (consulter le)
- [12] <http://onmangequoi.lamutuellegenerale.fr/encyclopedie/les-aliments/produits-sucre/la-confiture> (consulter le 14/02/2016)
- [13] http://www.bio-geo.sitew.com/fs/Root/79ilc-Rapport_de_Stage.pdf (consulter le 19/04/2016)
- [14] <http://www.fao.org/3/a-i0201f/i0201f11.pdf> (consulter le 05/04/201)
- [15] <http://www.quapa.com/haccp.htm> (consulter le 14/04/2016)

[16]<http://www.gezondheid.belgie.be/internet2Prd/groups/public/@public/@dg4/@foodsafety/documents/ie2diverse/1002391.pdf> (consulter le 09/05/2016)

[17]Google earth, 2016 (consulter le 20/04/2016)

[18] <http://www.bochem.com/fr/Infos+utiles/Viscosit%C3%A9.html> (consulter le 03/01/2016)

[19]https://www.google.dz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjAh9KOp8PLAhWrBXMKHbRIDg8QFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fhome.scarlet.be%2FImv6%2Fsc-ph.doc&usg=AFQjCNGXxA_mgrKsKhq58ma8ZNbNhiI8Q&bvm=bv.116636494,d.bGQ (consulter le 01/03/2016)

[20] http://www.memoireonline.com/03/09/2031/m_Standardisation-dune-formulation-de-confiture-de-chadeque-et-evaluation-des-parametres-physico-chim13.html (consulter le 16/04/2016)

[21]<http://vevebm.free.fr/Les%20pros/Bonnes%20pratiques/Refractometre/refractometre%202.html> (consulter le 01/02/2016)

[22] fer

[23] chlore libre

[24]https://www.google.dz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=8&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjuy_qV5cPLAhVFYZoKHXUPBMsQFghDMAc&url=http%3A%2F%2Fmicrocsb.net%2FIMG%2Fpdf%2Fdoc-62.pdf&usg=AFQjCNHGxnhIBEY-Gv8uwNJ3ngaF2Byzew&bvm=bv.116636494,d.bGs(consulter le 21/03/2016)

[25]<https://www.google.dz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj-kqHBncbLahXHd5oKHSRICQQFgg4MAM&url=http%3A%2F%2Fwww.theses.ulaval.ca%2F2010%2F27533%2F27533.pdf&usg=AFQjCNHvj6caPa5LHIMj9q2F60zyyWBDIQ&bvm=bv.116954456,d.bGs> (consulter le 19/04/2016)