REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi –Ouzou (UMMTO)
Faculté des Sciences biologiques et des Sciences agronomiques
Département des sciences agronomiques

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Agronomie

Domaine : Science de la nature et de la vie

Spécialité : Management de la Qualité Totale et Sécurité des Aliments.

Thème

Contribution à l'étude de la mise en place du systéme HACCP au niveau de l'abattoir du poulet de chair SARL –ACOVI de Baghlia

Réalisé par :

M^elle^ **CHARIF NASSIMA** M ^elle^ **SADOUDI OUAFA**

Présenté devant le jury :

Président: ***Mr. AMIR. Professeur à L'UMMTO***

Examinateurs: ***Mr. YESLI. Maître Assistant (A) à L'UMMTO***

Mme REMANE Y. Maître Assistante (A) à L'UMMTO

Promotrice ***: Mme BENAHMED DJILALI ADIBA. Maître de Conférences (A) à L'UMMTO***

Promotion : 2015 - 2016

Remerciement

Nos vifs remerciements et nos profondes reconnaissances vont à toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce travail particulièrement :

Mme BENHEMED DJILALI ADIBA, pour son encadrement, ses conseils précieux et ses orientations scientifiques.

Mr AMIR YOUCEF, de nous avoir honoré en présidant le jury de soutenance.

Mme REMANE Y et Mr YESLI d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Tout le personnel de l'abattoir SARL-ACOVI de BAGHLIA pour leurs accueil et leur gentillesse,

Tous ceux et celles qui, de loin ou de prés ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Dédicace

Je dédie ce mémoire :

***A** mes chers parents ma maman adorée et*

mon papa pour leur patience, leur amour, leur soutien et leur encouragements.

***A** mon frère Brahim et ma sœur Selma*

***A** mes tantes et oncles*

***A** mes chers grands parents*

***A** mes cousins et cousines en particulier Samah et Zola*

***A** mes amies en particulier Yamina*

***A** Hamza qui nous a beaucoup aidés*

***A** ma chère amie et binôme Nassima*

Ouafa

Dédicace

Je dédie Ce mémoire:

***A** mes chers parents ma maman adorée et mon papa pour leur patience, leur amour, leur soutien et leur encouragements.*

***A** mes frères et soeurs*

***A** mes tantes et oncles*

***A** mes chers grands parents*

***A** mes cousins et cousines*

***A** mes amies*

***A** Menad*

***A** ma chère amie et binôme Ouafa*

Nassima

Sommaire

Glossaire

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction générale……..…….…….01

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralités sur les viandes

I.1. Définition …….…….....03

I.2. La viande blanche…….…….03

I.3. Composition chimique de la viande de volailles……..……..…….....03

I.4. Qualité de la viande…….……..……. …. ...……06

I.5. Facteurs influençant la qualité technologique de la viande de poulet……..…..……..….……09

I.6. Facteurs influençant la qualité organoleptique de la viande de poulet…….....11

I.7.Consommation mondiale de la viande de volaille…… …. ……..….12

I.8.Consommation de la viande de volaille en Algerie…….…….……..…13

Chapitre II : Technologie d'abattage dans une filière avicole

II.1. Différentes étape de la préparation…….……..……..14

II.1.1. Ramassage et transport du cheptel vif…….……...….15

II.1.2. Réception et mise en repos avant l'abattage…….……..….15

II.1.3. Inspection sanitaire…….……....….15

II.2. Processus d'abattage…….……..…16

Chapitre III : Assurance qualité et système HACCP

III.1.Définitions……... ……. … ……....20

III.2.Objectifs du système HACCP ……..…20

III.3. Les principes du système HACCP…….……..…21

III.4. Mise en place du système HACCP…….....….22

III.5. Programmes préalables au système HACCP…… ……..… 25

III.5.1. Définition des programmes préalables ……..…….....25

III.5.2. Définition des bonnes pratiques ……...……26

III.5.3. Importance des BPH et des BPF comme préalable au système HACCP……..……26

III.5.4. Préalable appliqué à abattoir avicole…….27

III.5.4.1. Batiment et locaux…….…… 27

III.5.4.2. Transport et entreposage……..……. ...28

III.5.4.3. Equipement …….……. ... 28

III.5.4.4. Personnel …….……..... 28

III.5.4.5. Eau …….……..…28

III.5.4.6. Nettoyage et désinfection……..…….. 29

III.5.4.7. Lutte contre les nuisibles…….....30

Partie pratique

Chapitre IV : Evaluation hygiénique

IV.1. Présentation de l'unité ……. ….…....31

IV.2. Evaluation de l'hygiène générale au sein de l'entreprise……..…..32

IV.2.1. Conception et construction des milieux de travail……..…33

IV.2.2. Aménagement ……....…34

IV.2.3. Fonctionnement …….36

IV.2.4. Le personnel ……..….37

IV.2.5. Nettoyage et désinfection ……...38

IV.2.6. Lutte contre les nuisibles…….40

IV.2.7. Matière première et produit fini …….…….41

Chapitre V : La mise en place du système HACCP

V.1.Etape 1 : Constitution de l'équipe HACCP …….42

V.2.Etape 2 : Champs de l'étude HACCP …… ….42

V.3. Etape 3 : Description du produit……..43

V.4. Etape 4 : L'utilisation attendue du produit ……..…43

V.5.Etape 5 : Etablir le diagramme de fabrication ……..…44

V.6.Etape 6 : Vérification de diagramme de fabrication…….…....45

V.7.Etape 7 : Analyse des dangers……45

V.8.Etape 8 : Détermination des points critiques pour la maîtrise……50

V.9. Etapes 9 - 10 et 11: Etablissement des limites critiques, système de surveillance et établissement d'un plan d'actions correctives…….……...55

V.10.Etape 12 : Etablir un système d'enregistrement et de documentation.. .56

V.11.Etape 13 : Etablir des procédures de vérification……...57

Recommandations …….……..…… ..57

Conclusion générale……58

Références bibliographiques

Annexes

Glossaire

Action corrective : procédure à prendre lorsqu'un dépassement de limites critiques apparait.
Action préventive : Action entreprise pour éliminer la cause d'une non-conformité potentielle ou d'une autre situation potentiellement indésirable.
Autocontrôle : Contrôle par l'exécutant lui-même du travail qu'il accomplit, suivant des règles spécifiées définies dans des dispositions d'assurances de la qualité ou de gestion de la qualité.
Analyse des risques : Identification des dangers, évaluation de leurs probabilités d'apparition ou de leurs fréquences et de leurs sévérités ou gravités.
Arbre de décision : Diagramme permettant de faire émerger les points critiques à maitriser.
Commission du *codex alimentarius* :Organe annexe de la FAO et de l'OMS. La commission est chargée de l'élaboration de normes internationales concernant les aliments, dans le but de protéger la santé des consommateurs et de garantir l'équité des pratiques en cours, dans le commerce des aliments.
Conformité : Satisfaction d'une exigence.
Contrôle : Evaluation de la conformité par observation et jugement accompagné si nécessaire de mesure d'essais ou de calibrage.
Critère : Paramètre ou exigence correspondant à une ou plusieurs caractéristiques physiques, chimiques, microbiologiques de leur opération ou du produit.
Criticité : Importance relative des conséquences d'une défaillance d'un produit sur la sécurité, la production, les couts ainsi que sur l'image de marque.
Danger : Agent biologique, physique ou chimique ayant potentiellement un effet nocif sur la santé.
Diagramme de fabrication : Représentation schématique de la séquence des étapes ou procédés avec les données techniques appropriées.
Enregistrement : Document faisant état de résultats obtenus ou apportant la preuve de la réalisation d'une activité.
Etape : Point, procédure, opération ou stade de la chaine alimentaire (y compris matières première) depuis la production primaire jusqu'à la consommation finale.
Exigence : Besoin ou attente qui peut être formulé, habituellement implicite ou imposé.
Gravité : Importance d'un danger.
Limite critique : Valeur précisant la limite entre un produit acceptable et un produit

inacceptable pour la sécurité alimentaire.

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

Marche en avant : Le principe de la marche en avant consiste à éviter les intervenants sales en se déplaçant des zones à risque vers les zones les moins sensibles.

Plan HACCP : Document préparé en conformité des principes HACCP en vue de maîtriser l'étude.

Point critique pour la maîtrise : Toute activité ou tout facteur opérationnel qui peut et doit être maîtrisé pour prévenir un ou plusieurs risques identifiés.

Procédure : Manière spécifique d'effectuer une activité ou un processus.

Processus : Système d'activité qui utilise des ressources pour transformer des éléments d'entrées en éléments de sorties.

Produit : Résultat d'un processus.

Qualité : Ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés (organoleptiques) ou implicites (salubrité).

Risque : Fonction de la probabilité d'un effet néfaste sur la santé

Salubrité des aliments : La salubrité, telle que définie par le *Codex Alimentarius*, correspond à la garantie que les aliments sont propres à la consommation humaine selon l'utilisation prévue.

Sécurité des aliments : La sécurité alimentaire, quant à elle, est définie comme l'assurance qu'une denrée comestible ne causera pas de dommage a son consommateur lorsqu'elle est préparée ou consommée conformément à l'usage auquel elle est destinée.

Seuils critiques : Critères qui distinguent l'acceptable du non acceptable.

Surveiller : Ensemble d'éléments corrélés ou interactifs.

Système de management de la qualité : Système permettant d'établir la politique qualité et d'atteindre ses objectifs (ce qui est recherché ou visé, relatif à la qualité).

Traçabilité : Aptitude à retrouver l'historique, la mise en œuvre ou l'emplacement de ce qui est examiné.

Validation : Confirmation et apports de preuves tangibles pour utilisation spécifique ou une application prévue, sont satisfaites.

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

Résumé

Cette étude a pour objectif de mettre en place du système HACCP dans l'unité SARL-ACOVI, qu'est un abattoir avicole localisé dans une zone industrielle à BAGHLIA wilaya de BOUMERDES.

Notre démarche s'est articulée en premier lieu, autour des réponses à un questionnaire sur les BPH et les BPF qui nous ont permis d'analyser la situation hygiénique générale de l'entreprise. En second lieu, une application des sept principes et des douze étapes du HACCP au niveau de la chaine d'abattage en analysant les dangers microbiologiques, chimiques et physiques tout en déterminant les points critiques liés à ce processus de fabrication.

Cinq CCP ont été identifiés : plumaison, éviscération, ressuage, carcasse entière, et découpe.

Des mesures correctives ont été préconisées au sein de la chaine d'abattage afin de rendre maitrisables les points critiques. Ainsi, le produit pourra répondre aux exigences de la qualité.

Mots clés : Abattoir avicole, Assurance qualité, HACCP, Hygiène, Mesures correctives et préventives, points critiques pour la maitrise (CCP ou PCM).

Abstract

This study aims to put in place HACCP in the SARL ACOVI unit, what a poultry slaughterhouse located in an industrial area in Baghlia wilaya BOUMERDES.

Our approach is articulated in the first place around the replies to a questionnaire on GHP and GMP which allowed us to analyze the general hygienic situation of the company. Second, application of the seven principles of the Twelve Steps of HACCP in the slaughter chain by analyzing the microbiological, chemical and physical hazards while determining the critical points related to the manufacturing process.

Five CCP were identified: plucking, gutting, penetrant whole carcass, and cutting.

Corrective measures have been recommended in the slaughter chain to make manageable the critical points. Thus, the product can meet the quality requirements.

Key words: Poultry Abattoir, Quality assurance, HACCP, Health, corrective and preventive measures, critical points for the mastery (PCB or PCM).

Liste des figures

Figure	Titre	Page
1	Consommation apparente par personne de viande de volaille dans les principaux pays consommateurs, de 2004 à 2008	13
2	Abattage de volaille, diagramme de la préparation	14
3	Accrochage du poulet de chair	16
4	Saignement du poulet de chair	16
5	Eviscération des carcasses de poulet	17
6	Ressuage	18
7	Calibrage et conditionnement de la viande de volaille	18
8	Bonnes pratiques alimentaires et HACCP	28
9	Organigramme de l'entreprise SARL-ACOVI de BAGHLIA	32
10	Diagramme de la production de la viande de volaille à l'abattoir SARL-ACOVI	44
11	Arbre de décision pour la détermination de CCP	51

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
I	La composition chimique moyenne de la viande de poulet (g/100 g)	04
II	Composition en acide aminés essentiel des protéines de la viande de poulet (g/100g de poulet)	04
III	Les étapes de la mise en place du système HACCP	22
IV	Détermination du champ d'étude	42
V	Description du produit	43
VI	La méthode du système de cotation	45
VII	Identification et évolution des dangers liés à chaque étape d'abattage	46
VIII	Application de l'arbre de décision pour déterminer les CCP	52
IX	Tableau récapitulatif des CCP identifiés au niveau de la chaine d'abattage de poulet de chair	54
X	Etablissement des limites critiques, Système de surveillance et des actions correctives	55

Liste des abréviations

BPF : **B**onnes **P**ratiques de **F**abrication.

BPH : **B**onnes **P**ratiques d'**H**ygiène.

BPL : **B**onnes **P**ratiques de **L**aboratoire.

CCP : Point Critique pour la Maîtrise (**C**ritical **C**ontrol **P**oint)

FAO : Food **A**griculture **O**rganisation, soit

« Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture ».

HACCP: Hasard **A**nalysis **C**ritical **C**ontrol **P**oint.

ISO: International **S**tandards **O**rganisation.

J.O.R.A: Journal **O**fficiel de la **R**épublique **A**lgérienne.

LM : Levures et **M**oisissures.

MG : Matière **G**rasse.

OMS : Organisation **M**ondiale de la **S**anté.

PRE : Pouvoir de **R**étention d'**E**au

PRP : Programme Préalable.

PRPO : Programmes Pré-Requis Opérationnels.

TIA : **T**oxi-**i**nfections **A**limentaires.

UFC : Unité **F**ormant **C**olonie.

Introduction générale

Chaque année, les maladies d'origine alimentaire provoquent selon l'OMS, 76 millions de cas de maladies, 325 000 hospitalisations et 5000 décès aux Etats-Unis d'Amérique. Les maladies d'origine alimentaire, que ce soit dans les pays développés ou ceux en développement, et engendrent ainsi des dépenses de santé non négligeables pour les pouvoirs publics.

Par exemple, en Algérie, environ 1680 cas d'intoxications alimentaires ont été recensés au niveau national par les services du ministère du Commerce durant le premier semestre de l'année 2014**.**

Pour faire face à tous les risques alimentaires et fournir des produits sûres répondant aux normes, le ministère du commerce rappelle les commerçants et les consommateurs que la mise à la consommation des denrées alimentaires est soumise à des règles d'hygiène et de salubrité, conformément aux dispositions de la loi.

A cet effet, les différents acteurs de cette chaîne (les producteurs, les fabricants, les scientifiques, les distributeurs…) qui cherchent à rassurer et regagner la confiance des consommateurs adoptent une nouvelle démarche, par introduction des systèmes de gestion des risques et d'autocontrôles dans les unités de transformation des produits alimentaires.

Le système HACCP est conçu comme outil de l'assurance qualité se traduisant par l'analyse des dangers, les points critiques pour leur maitrise. Cette démarche est utilisée afin d'assurer la sécurité des produits alimentaires.

Pour mettre en place une politique d'assurance qualité et face à la nouvelle réglementation algérienne obligeant les unités de l'industrie alimentaire à adopter la démarche HACCP au sein de leur circuit de fabrication, l'unité SARL-ACOVI de BAGHLIA, wilaya de BOUMERDES a manifesté son intérêt quant à l'instauration du système de management de la sécurité de ses produits.

Dans cette optique, nous allons contribuer, avec ce présent travail, à l'étude de la mise en œuvre du systéme HACCP au niveau de l'abattoir SARL-ACOVI, afin d'assurer une meilleure maîtrise de la qualité de ses produits.

Au préalable à la démarche HACCP, une évaluation générale des paramètres relatifs aux bonnes pratiques de fabrication(BPF) et aux bonnes pratiques d'hygiène (BPH) a été effectuée au sein de l'unité, puis les étapes de la démarche HACCP ont été accomplies sur le circuit de production de poulet prêt à la cuisson (PPC).

Le présent manuscrit comprend deux parties :

- Une partie bibliographique composés de trois chapitres : résumant la viande de volaille et ses caractéristiques, la technologie d'abattage de poulet de chair, ainsi que l'assurance qualité et le systéme HACCP.
- Une partie pratique qui présente une contribution à l'implantation du système HACCP au niveau de l'abattoir avicole SARL-ACOVI de BAGHLIA –BOUMERDES.

On termine avec une conclusion générale ou l'on résumera l'ensemble des résultats obtenus.

Partie bibliographique

Chapitre I

Généralités sur les viandes

I-1 Définition

Selon l'organisation mondiale de la santé animale, la viande désigne toutes les parties comestibles d'un animal et mot « animal », dans ce contexte «toute mammifère ou oiseau». Dans ce vocabulaire, sont inclues la chaire des mammifères (Ovin, bovin, caprin,camelin…) et des oiseaux (poulet, dinde, pintade…).

Généralement, la viande constitue la chair des animaux. Elle est essentiellement constituée par les muscles striés après leur évolution post mortem, qui se mangent après cuisson (DRIEUX *et al*., 1962 ; CRAPLET , 1966 ; DUMONT et VALIN, 1982).

De point de vue nutritionnelle, les viandes et leurs produits dérivés sont classées parmi les sept groupes alimentaires vu leur valeur énergétique, leur richesse en protéines leur apport en certains oligo-éléments et en vitamines, qu'sont peu abondants dans d'autres aliments (CALVANI, 2005). Mais la qualité de la viande dépend de l'âge, du sexe, et de la race de l'animal (FOSSE, 2003; EL RAMMOUZ, 2008).

Il existe deux types de viandes, rouge et blanche. Dans notre étude nous nous sommes intéressés particulièrement à la viande blanche de poulet.

I.2- La viande blanche

La viande blanche appelle « viande de volaille » dans leur ensemble regroupe tous les produits, allant des carcasses aux viandes restructurées, en passant par les produis de découpe et différents produits de transformation actuellement commercialisés sous formes diverses (BOURGEOIS *et al*., 1988).

I.3-Composition chimique de la viande de volailles

Les viandes de volailles sont importantes en alimentation humaine puisqu'elles permettent un apport protéique intéressant pour une teneur faible en matière grasse.

Tandis, selon l'espèce ou le muscle considéré, les proportions diffèrent, comme pour les autres constituants tels que les vitamines, les acides gras ou les éléments minéraux, qui peuvent également varier selon les auteurs et les méthodes d'analyses employées.

Le tableau I présente la composition chimique moyenne de la viande de poulet.

Tableau I : composition chimique moyenne de la viande de poulet (en g /100g) (ALAIS *et al* , 2010).

Composants	Teneurs
Eau	73
Protides	22
Lipides	4
Glucides	Traces
Minéraux	1 ,4
Energie en Kcal	130

- **Eau**

La viande maigre est plus riche en eau que la viande grasse (LEDERER, 1977).

La viande de volaille contient 60 à 80% d'eau (AL-DUGHAYNE *et al*., 2001).

- **Protéines**

D'après BLUM (1988), l'une des principales caractéristiques de la viande de poule est de contenir plus de protéines que les autres viandes de boucherie. Le blanc de poulet constitue une source de protéines presque sans graisses.

Les protéines de poulet possèdent des teneurs bien équilibrées en acides aminés indispensables et se caractérisent par leur richesse en Lysine (Tableau II). Elles représentent la source la plus abondante en cet acide aminé, à l'instar de la Thréonine qui est strictement indispensable.

Tableau II : composition en acides aminés essentiels des protéines de la viande de poulet (g/100g) (JACOTOT *et al*., 1983).

Leu	Ile	Lys	Met	Phe	Tyr	Val	Thr
7,35	4 ,3	7,95	2,5	4,0	3,35	5,1	5,95

- **Lipides**

Selon COMBS (2004), la teneur en lipides dans la viande de poulet est de 0,9 à 12g/100g. Chez les volailles, la graisse est localisée essentiellement dans la peau et la cavité abdominale (PAQUIN, 1991)**.** Les dépôts de graisses dépendent de plusieurs facteurs ; la femelle est plus grasse que le mâle et l'adiposité augmente avec l'âge, plus au moins précocement en fonction de l'espèce et de l'accroissement des apports nutritionnels entre les substances énergétiques et protéiques (EDWARD *et al*., 1973).

Les tissus adipeux des volailles peuvent être caractérisés par le fait qu'ils contiennent des quantités, relativement élevées d'acide gras polyinsaturés et en particulier l'acide linoléique (20% des acides gras totaux de la viande de poulet), les graisses des volailles constituent une excellente source de cet acide (GIRARD *et al*., 1986).

COMBS (2004), a quantifié la teneur de poulet en cholestérol qui varie de 81 mg/100g.

- **Glucides**

Les muscles de volaille ne contiennent pas de glucides (FAVIER *et al*., 1995), ou alors très peu (environ 1%), principalement sont composés de glycogène.

- **Energie**

Généralement, la viande de volaille possède une teneur calorique faible. Elle est surtout due au fait que ces viandes contiennent peu de gras intramusculaire et le gras intermusculaire n'est pas consommé (FRAYSSE et DARRE, 1990).

- **Vitamines et sels minéraux**

La viande de volaille contient peu de magnésium (en moyenne 25mg/100g) ; une faible teneur en calcium (de l'ordre de 10mg de Ca^{++} pour 100g de viande) et elle est très pauvre en fer (1à 2mg de fer pour 100gr de viande). En revanche, elle est riche en phosphore, sodium et en potassium.

En ce qui concerne les vitamines, selon HENRY (1992), la viande de poulet est très riche en niacine riche en vitamine $B_{6,}$ B_2 ainsi que la vitamine E. Par ailleurs, elle est moins pauvre en vitamines B_{12} et D. LEDERER (1986), déclare que les vitamines les plus représentatives de la viande de poulet sont : vitamine A, B1, PP et la vitamine C.

I.4- Qualité de la viande

Selon ISO (International Standard Organisation), la qualité se définit comme «l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites»

Pour le consommateur, la qualité d'un aliment peut définie à partir d'un certain nombre de caractéristiques organoleptiques (COIBON ,2008).

I.4.1- Qualité organoleptique

Les qualités organoleptiques de la viande constituent l'ensemble des propriétés perceptibles par le consommateur, c'est-à-dire la couleur «l'apparence», la texture, la jutosité, la flaveur et l'arôme. Il est clairement établi que celles-ci sont fortement liées au type génétique, au sexe, à l'âge d'abattage et aux facteurs de stress avant l'abattage. De ce fait, on définira ces qualités comme suit :

a. La couleur

Chez les volailles de même que chez les autres espèces, la couleur de la viande fraiche ou cuite est un critère très important dans la décision d'achat par le consommateur.

Cette couleur est souvent considérée par le consommateur comme un indicateur de fraicheur et de qualité globale de la viande. La couleur de la viande de volaille est très variable et dépend des caractéristiques métaboliques et contractiles de muscle. A titre d'exemple, le muscle pectoral frais présente une couleur rose, alors que les muscles frais de la cuisse montrent une couleur rouge un peu foncée.

b. Texture et tendreté

La texture est un facteur très important de la qualité organoleptique de la viande.

Dans le cas de la viande de volaille, les problèmes de texture relèvent aussi bien d'une dureté excessive que d'un manque de cohésion de la viande. Néanmoins, la dureté excessive de la viande est devenue un problème réel en production avicole depuis le développement de la découpe des carcasses chaudes, alors que le muscle n'est pas encore en rigor mortis (YOUNG et LYON ,1997 ; SANTE *et al*., 2001).

En effet, l'effet du pH ultime sur la texture de la viande de volaille en particulier sur la tendreté a été peu étudié.

c. La jutosité

La jutosité de la viande dépend de pouvoir de rétention d'eau, qui lui-même dépend de la vitesse de chute de pH. Ainsi, qu'une chute trop rapide de pH, entraine une dénaturation des protéines, ce qui conduit à des pertes très considérables en eau (BONNEAU *et al.,* 2001).

Cependant, une rétention élevée d'eau offre la jutosité et la tendreté aux viandes lors la dégustation (LEBET, 2004)

d. La Flaveur

Désigne le goût et l'odeur, qui sont liés au teneur et à la nature des lipides (LEBRET, 2004). En effet, cette flaveur est affectée par le pH et la congélation car cette dernière ne bloque pas totalement les réactions chimiques et la dégradation du gras peut se poursuivre (BONNEAU *et al*., 2001).

I.4.2-Qualité technologique

LEBERET *et al.* (1999), a définit la qualité technologique de la viande aux aptitudes à subir une transformation. Elle va permettre d'orienter la viande vers les différents circuits de transformation (GIGAUD, 2008).

Cette qualité est une préoccupation beaucoup plus récente de la filière avicole; elle est liée à une demande accrue de produits élaborés à partir de la viande de volaille (CARIO, 2000).

I.4.2.a-Pouvoir de rétention d'eau

Les pertes en eau de la viande sont particulièrement préjudiciables tant sur le plan économique que sur l'acceptabilité par le consommateur.

Le pouvoir de rétention d'eau de la viande dépend essentiellement du degré de latéral large des myofibrilles au cours de l'installation de la rigidité cadavérique et de modification associée de la compartimentation de l'eau dans le tissu musculaire (OFFER et KNIGHT, 1988).

I.4.2.b-ph ultime de viande (pHu)

Le pHu est déterminé après 24 heures de l'abattage (GIGAUD, 2008). Ce pHu influence fortement le rendement technologique de la viande (DEBUT *et al.,* 2003).

Suivant la cinétique d'évolution de pH après l'abattage, la viande aura des propriétés différentes (GIGAUD, 2008), on distingue :

❖ **Viandes « PSE » :** (Pale, Soft and Exudative) (Pâle, molle et exsudative)

Une chute rapide de pH (pH ≤ 5,7 à 15 minutes post mortem) au moment où la température de muscle est toujours élevée (>35ºC) transforme les viandes des volailles (dinde et poulet), en viandes dites PSE (ELRAMOUZ, 2005). Ces viandes sont caractérisées par une couleur pâle, une tendreté, un faible PRE et par une jutosité, elles ont un faible rendement technologique (GIGAUD, 2008).

❖ **Viandes DFD :** (Dark, Firm and dry) (sombres, fermes, sèches).

Les viandes dont le pH ultime est élevé (> 6,00) sont plus sombres, plus sèches et plus fermes à l'état frais que les viandes à pH ultime normale (5,7-5,8) et sont peu adaptées à la conservation en cru en raison d'une sensibilité plus intense à la dégradation microbienne (BRAGGINS, 1996 ; ALLEN *et al.,* 1997 ; BOULIANNE et KING, 1998).

❖ **Viandes acides**

Caractérisées par un pH très bas et donc une réserve en glycogène élevée, ces viandes sont utilisées en charcuterie sèche (GIGAUD, 2008).

❖ **Viandes normales**

Elles sont caractérisées par un pH de 5,5 à 6,2 (VIERLING, 2003). Elles présentent toutes les qualités technologiques, bon PRE et bonne stabilité microbiologique (DURAND, 1999).

I.4.2.c-Aptitudes à la transformation

La maîtrise de la qualité technologique de la viande devient une des préoccupations des filières dinde et poulet. La consommation de produits transformés à base de volailles est en effet en forte augmentation.

Ceci fait apparaitre de nouvelles exigences de qualités en matière aptitude à la transformation (essentiellement par saumurage-cuisson).

Le rendement technologique (rendement de saumurage-cuisson) dépend étroitement du pouvoir de rétention d'eau, et donc à la fois des caractéristiques physico-chimiques du muscle (pH, degré de dénaturation des protéines musculaires).

I. 4.3- Qualités hygiénique

La qualité hygiénique correspond à la présence de microorganismes pathogènes ou des toxines, des résidus alimentaires ou médicamenteux dans les viandes **(**LEBRET, 2004).

Comme la viande rouge, la viande blanche peut héberger, accumuler, voire multiplier divers microorganismes qui peuvent en affecter sa qualité sanitaire (BONNEAU *et al*., 2001).

Les matières premières et les aliments qui sont issus doivent être dépourvus de microorganismes pathogènes, de toxines, et de résidus chimiques d'origine phytosanitaire ou thérapeutique (JEANNTEL *et al*., 2006).

I.4.4- Qualité nutritionnelle

La qualité nutritionnelle correspond à la capacité de produit à apporter certains nutriments aux consommateurs, à savoir protéines, lipides, vitamines et minéraux (LEBRET, 2004).

Ainsi, les viandes de volailles correspondent bien aux recommandations nutritionnelles actuelles et aux besoins de la vie moderne (PAQUIN, 2000).

I.4.5- Qualité de service ou d'usage

Elle répond à la praticité en rapport avec un produit. Ainsi la facilité de préparation des aliments ou la durée de conservation, représente des critères essentiels aux yeux des consommateurs (TOURAILLE, 1994).

I.5- Facteurs influençant la qualité technologique de la viande

La qualité technologique des viandes est étroitement liée au niveau de stress des animaux avant l'abattage et au métabolisme musculaire post-mortem (GIGAUD *et al*., 2006).

Les paramètres influençant la qualité technologique de la viande sont :

I.5.1- Température

Chez les volailles, en particulier, FRONING *et al.,* (1978) rapportent qu'une température basse *ante mortem* (immersion dans l'eau à + 4°C pendant 20 minutes) prolonge la glycolyse *post mortem*, et se traduit par un pH ultime plus élevé.

En revanche, une température élevée avant l'abattage (1 heure dans une atmosphère chaude à + 42°C, dans les 12 heures précédant l'abattage) accélère le développement de la *rigor mortis*.

En étudiant l'effet de la température sur la formation de l'acide lactique *post mortem* dans le muscle pectoral de poulet, GARDZIELEXSKA, (1999) a rapporté que, le traitement des oiseaux (à 40°C ou 3°C pendant une heure avant l'abattage) n'influence pas l'accumulation de l'acide lactique dans le muscle. Par contre, quant les animaux sont soumis à une variation alternée de température de 19°C à – 13°C toutes les 20 minutes pendant 2 heures avant l'abattage, une accélération de la formation d'acide lactique a été observée dans le muscle *post mortem.*

La température *post mortem* des carcasses est un facteur très important dans le développement de la *rigor mortis.*

I.5.2- Comportement de l'animal

Le tempérament des animaux constitue un facteur à prendre en compte dans la détermination de la tendreté. Il a été montré que les animaux ayant un comportement «excité» présentent une viande plus dure que des animaux présentant un comportement calme (VIOSINET *et al.,* 1997 ; KING et *al*., 2006 et BEHRENDS *et al.,* 2009).

I.5.3- Effet de jeune

Chez le poulet, KOTULA et WANG (1994) ont rapporté que la vitesse de chute du pH *post mortem* est influencée par l'augmentation de la période du jeûneante mortem de 0 à 36 heures (pH à l'abattage 6 ,97 et 6 ,36 pour 0 et 36 heures de jeûne respectivement.

I.5.4- Transport

Lors du transport, les animaux sont soumis à plusieurs situations de stress : températures et humidités élevées, vitesse, bruits, privation de nourriture et d'eau, vibration,

accélération et mouvements brusques,… (WARRISS, 1987 ; NICOL et SCOTT, 1990 ; MITCHELL *et al*., 1997).

Toutefois les résultats concernant l'effet de transport sur l'évolution de pH *post mortem* (vitesse et amplitude) chez la volaille sont contradictoires.

En étudiant l'influence de transport sur la qualité de la viande des volailles, MIELNIK et KOLSTAD (1991) rapportent qu'il n'y ait pas de différence de pH initial, de pH ultime, de concentration de glycogène à l'abattage et de concentration d'acide lactique accumulé en fin de la *rigor* entre 1heure et 4 heures de transport.

Par contre, WARRISS *et al*., (1993 et 1999) ont signalé une diminution de la quantité de glycogène à l'abattage après 2 et 4 heures mais pas après 6 heures de transport, une diminution progressive de pH ultime du muscle pectoral (*Pectoralissuperficialis*) et une augmentation progressive de pH ultime du muscle *Biceps femoris* après 2,4 et 6 heures de transport.

SAVENIJE *et al*., (2002) rapportent que le transport des poulets (pour 1h30mn) avant l'abattage n'affecte pas l'évolution de pH *post mortem* dans les muscles.

I.6- Facteurs influençant la qualité organoleptique de la viande

I.6.1- Régime alimentaire

L'alimentation des animaux, est un facteur non négligeable de variabilité de la tendreté.

Selon le type d'alimentation fournie, le développement et la croissance des animaux mais aussi, les caractéristiques musculaires seront modifiés. En cas de restriction alimentaire, chez les animaux, une diminution de nombre de fibres glycolytiques a été observée (PICARD *et al*., 1995).

I.6.2- Sexe de l'animal

La vitesse et l'amplitude de la diminution de pH post mortem dépendent du type génétique. BERRI *et al*., (2001) et BIHAN-DUVAL *et al*., (2001), ont observé des différences au niveau de l'évolution biochimique post mortem entre différents génotypes de poulets à âge égal. Ces auteurs ont montré que la sélection pour la croissance et/ou le développement musculaire entrainent pour cette espèce, d'une part un ralentissement de la chute de pH post

mortem, et d'autre part, une augmentation de pH ultime du muscle. De même en étudiant la qualité de la viande de lignées de poulets, non autosexables ('non-feathersexable line') et autosexables ('feathersexable line'), HECTOR, (2002) a mentionné que le muscle pectoral de la souche non autosexable présente un pH plus élevé que la souche autosexable à différents temps post mortem (0,25, 4 et 24 heures post mortem).

I.6.3- Age de l'animal

NGOKA *et al*., (1982) ont montré que l'âge et le sexe n'ont aucun effet ni sur la vitesse ni sur l'amplitude de la diminution de pH post mortem dans les muscles pectoraux de dinde. Par contre, OWENS *et al*., (2000) rapportent que le pH du muscle pectoral des oiseaux sélectionnés sur leur rendement en filet ('breaststrain') est plus bas à 0, 2, et 24 heures post mortem que chez les dindes sélectionnées sur leur poids vif ('Body strain'). Ces auteurs ont relié ce phénomène à l'âge des oiseaux au moment de l'abattage, donc, les animaux les plus âgés présentent une vitesse de chute de pH plus rapide avec une valeur de pH ultime plus basse.

I.7- Consommation mondiale de viande de volaille

À L'échelle mondiale, la viande de volailles est la deuxième viande la plus consommée après le porc. En 2008, on estimait la consommation planétaire à un peu plus de 93 million de tonnes équivalent carcasse. Ce sont les Chinois qui sont les plus grands consommateurs de viande de volaille avec 18,6 millions de tonnes, suivi de près par les Américains avec 16,3 millions de tonnes. Mentionnons que les Chinois mangent surtout les viandes de poulet et de canard, alors que les Américains préfèrent le poulet et le dindon. Cependant une légère augmentation en 2009 a été constatée.

Les plus grands consommateurs de viande de volailles se trouvent dans les pays développés, avec en tête les Etats-Unis, où la consommation annuelle par personne atteignait près de 53 kilogrammes en 2009. Le degré de transformation des produits de volailles est très élevé. Ainsi, les produits achetés crus et entiers ont laissé la place à des produis découpés et sur transformés (produits cuits, fumés ou marinés), ce qui favorise leur consommation. Toutefois, les Etats-Unis est le seul pays où la consommation apparente diminution depuis 2005 ; on note cependant, une légère augmentation en 2009, (Monographie de l'industrie de la volaille au Québec, février 2011).

La consommation apparente par personne de viande de volaille dans les principaux pays consommateurs, de 2004 à 2008 est présentée dans la figure 1.

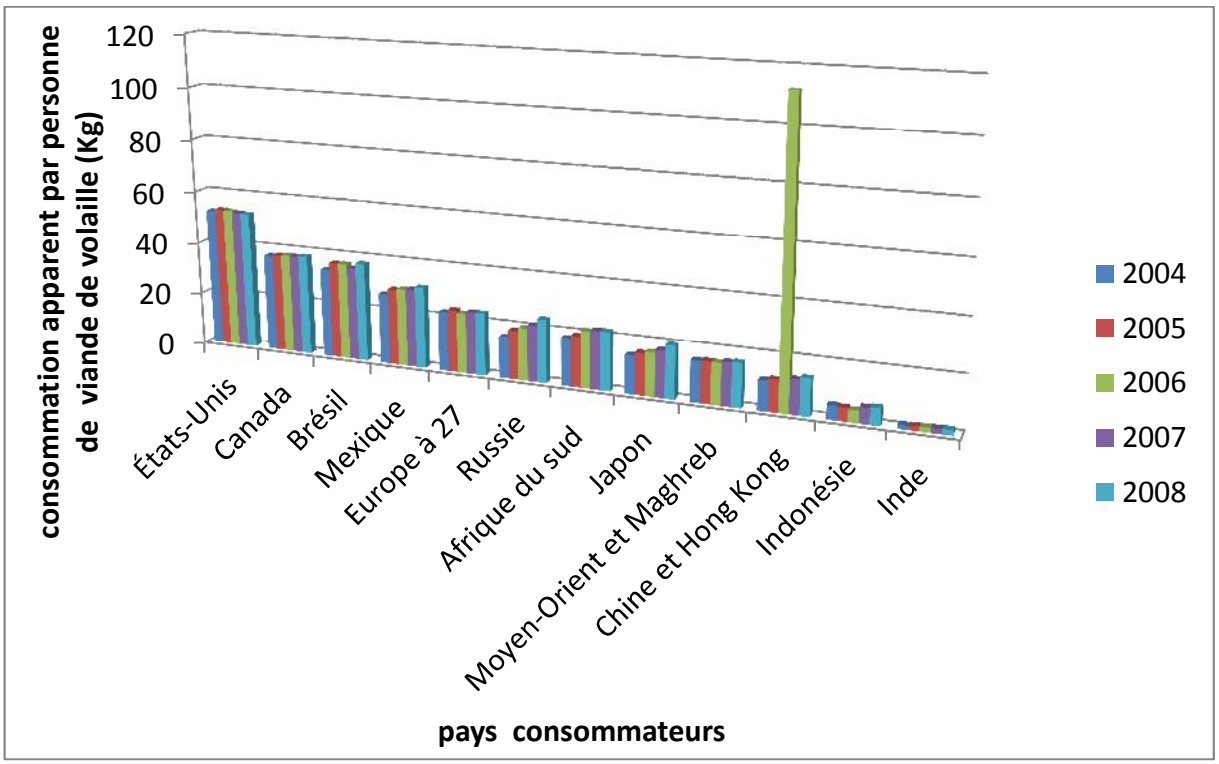


Figure 01 : Consommation apparente par personne de viande de volaille dans les principaux pays consommateurs, de 2004 à 2008.

I.8- Consommation de la viande de volaille en Algérie

Selon les données statistiques officielles de 2014 qui se répètent depuis trois ans, l'Algérie produit annuellement 350 000 tonnes de viandes rouges et 250 000 tonnes en viandes blanches. Soit un total de 600000 tonnes par an pour un besoin national de consommation d'environ 1 million de tonnes. Au cours de cette année, le ministère de l'Agriculture a indiqué que la production de la viande rouge a augmenté de 100 000 de l'UGCAA (Union générale des commerçants et artisans algériens) qui a donné ces chiffres en marge d'une conférence de presse sur le marché des viandes (Le soir d'Algérie, dimanche 8 juin 2014).

Selon BOULENOUAR (2014), les algériens consomment toujours en dessous de la norme mondiale en matière de viande. Alors que les recommandations de « l'OMS », et de la « FAO » sont de 25 kilos de viande par personne et par an, l'Algérien consomme entre18 à 20 kilos seulement (le soir d'Algérie, dimanche 8 juin 2014).

Partie bibliographique

Chapitre I

Généralités sur les viandes

II.1. Différentes étapes de la préparation

Le processus d'abattage de la volaille comporte plusieurs étapes. Il conduit à l'obtention de la carcasse et des abats qui sont soit conditionnés ou transformés en d'autres produits dérivés. Les différentes étapes de ce processus sont présentées dans la figure (2).

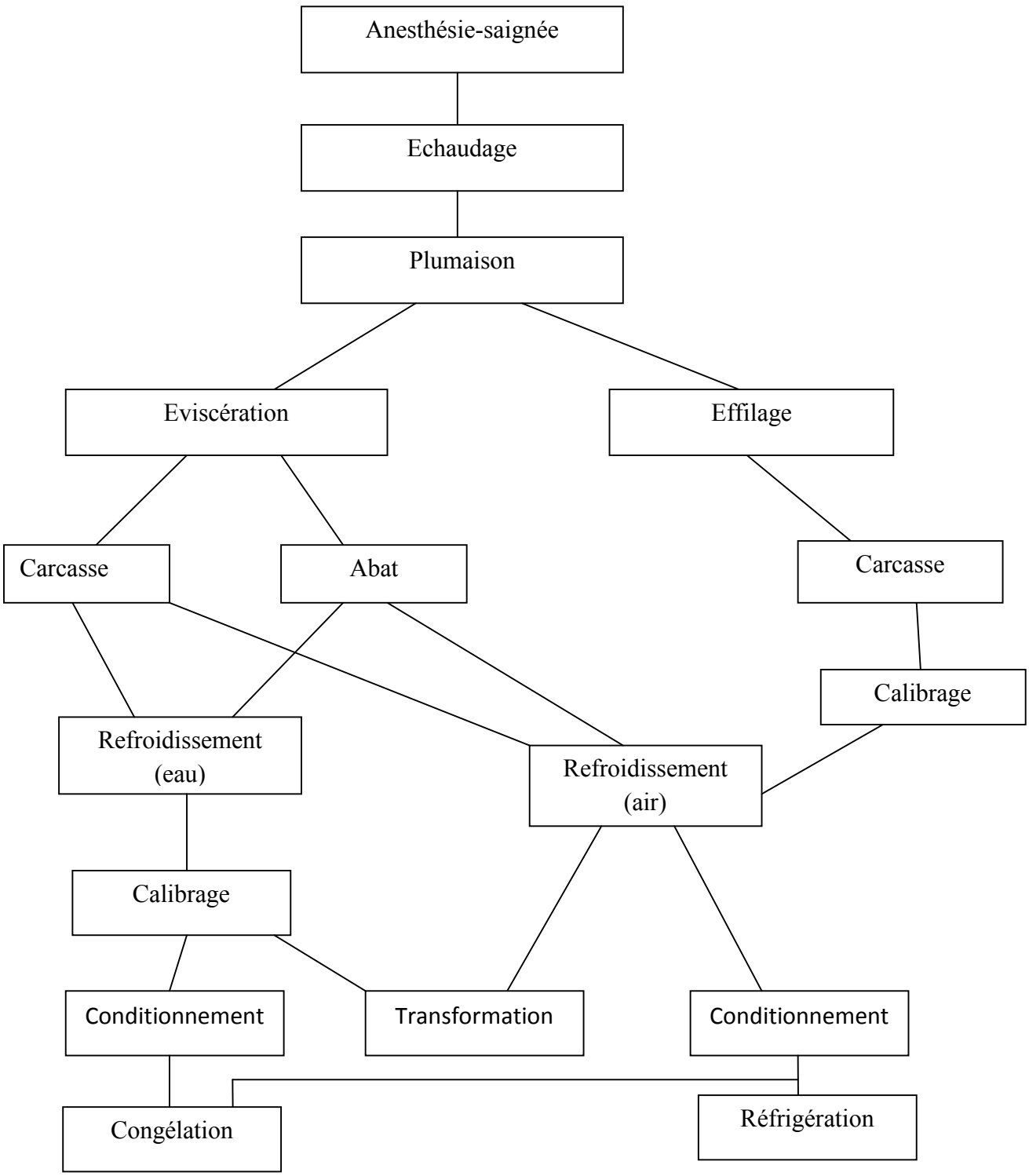


Figure 2 : Abattage de volaille, diagramme de la préparation, (JOUVE ,1996).

II.1.1. Ramassage et transport du cheptel vif

Les poulets ayant un âge de 6 à 8 semaines sont triés et entassés dans des cageots pour le transport à l'abattoir.

D'après TURNER *et al* (2003), le chargement à bord du camion se déroule la nuit afin de limiter les perturbations causées par le ramassage. En effet, dans l'obscurité, les poulets sont généralement plus calmes. Le temps de transport doit être le plus court possible.

II.1.2. Réception et mise en repos avant l'abattage

Il faut mettre les poulets au repos dans un endroit frais et leur donner la possibilité de s'abreuver à volonté mais à jeun pendant 12 heures au moins avant l'abattage pour que les opérations d'effilage et d'éviscération soient correctement effectuées (DRIEUX, 1970).

II.1.3. Inspection sanitaire

Elle a pour objet **:**

- La protection des consommateurs ;

- Assurer le contrôle de la salubrité de la viande ;

- Recherche et identification de tout signe ou perturbation de l'état général des animaux en particulier les maladies contagieuses à l'homme (NILLUS *et al*., 1995).

L'inspection des volailles en deux stades à savoir :

- **Une inspection ante-mortem**

Elle s'effectue avant l'abattage et vise à écarter les sujets malades pouvant présenter un risque pour la santé de consommateur, par la recherche de toute altération susceptible de rendre les viandes impropres à la consommation.

- **Une inspection post- au moindre doute**

S'effectue au cours de l'abattage et repose sur l'observation des carcasses et des organes par la recherche des anomalies de coloration, de consistance et d'odeur…. Elle fait appel, au moindre doute, à des examens complémentaires de laboratoire (NILLUS *et al.*, 1995).

II.2. Processus d'abattage

Cette opération permet d'obtenir des carcasses, des abats (cœur, foie, gésier) pouvant être commercialisés en l'état ou destinés à une transformation ultérieure **(JOUVE, 1996).**

a) Accrochage et étourdissement

Les poulets dépourvus des pattes sont immergés dans un bac d'eau traversés par un courant électrique, dans lequel leurs têtes sont introduites. Ce système provoque l'inconscience instantanée et complète de l'animal, (FRAYSSE et DARRE, 1990 et TURNER *et al*, 2003).

Figure 3 : Accrochage du poulet de chair

b) Saignement

La saignée est effectuée par section de la jugulaire et de la carotide. Elle permet d'obtenir la mort de l'animal et de vider les muscles d'une partie du sang qu'ils contiennent. Cette opération constitue un facteur important de conservation des viandes. Cependant, quel que soit le mode de saignement, 50% seulement de sang est éliminé (FRAYSSE, 1990).

Figure 4 : Saignement du poulet de chair

c) Echaudage

Le poulet est introduit dans un bac d'eau chaude dont la température est de 51 à 52°C. La température élevée permet de préparer la peau et les plumes aux opérations ultérieures de plumage.

d) Plumaison

Elle consiste à éliminer les plumes tout en préservant l'intégrité de la peau. Elle est effectuée entre des tambours rotatifs sur lesquels sont fixés des doigts de caoutchouc qui frappent les plumes et les détachent. Selon PAQUIN (1992), dans certains cas il reste des sicots (plumes difficiles à extraire) qui obligent un finissage à la main.

e) Eviscération

Elle peut être manuelle ou automatique. La cavité abdominale est incisée puis après qu'une inspection vétérinaire de salubrité ait été pratiquée, les viscères thoraciques et abdominaux (intestins, foie, rate, cœur, gésier, poumons) sont enlevés, de même la tête est détachée (PAQUIN, 1992).

Figure 5 : Eviscération des carcasses de poulet

Lavage

Le lavage sert avant tout à faire disparaître la saleté visible et les taches de sang et améliorer l'aspect des carcasses. Il se fait par lavage d'eau potable sur les carcasses.

f) Ressuage

Les carcasses sont placées dans une salle frigorifique dite de ressuage destinée à leur faire perdre l'humidité de surface et à les refroidir à 0°C à cœur. Le ressuage est considéré comme étant une cryodessiccation. Il fait perdre à la carcasse environ 1% de son poids **(PAQUIN, 1992).**

D'après **JOUVE (1996),** le ressuage permet de limiter la multiplication ultérieure des micro-organismes et évite la souillure de la partie aval de l'abattoir par l'humidité présente à la surface des carcasses.

Figure 6 : le ressuage

g) Calibrage et conditionnement

Les volailles ainsi ressuyées sont transférées vers une salle de calibrage. Un système de calibrage automatique permet d'effectuer un classement pondéral individuel des carcasses. Le conditionnement final de produit doit permettre une protection efficace contre toute souillure ultérieure (LAHELLEC et COLIN, 1980).

Figure 7 : Calibrage et conditionnement de la viande de volaille

h) Stockage

Le stockage se fait dans la chambre froide à basse température, de l'ordre de (-18 à – 20°C). La durée de stockage ne doit pratiquement pas être supérieure à 6 mois, afin d'éviter d'éventuelles contaminations (COLIN, 1972).

Chapitre III

Assurance qualité et système HACCP

III.1.Définitions

L'assurance qualité est l'ensemble des actions préétablies et systématiques nécessaires afin d'offrir la confiance appropriée en ce qu'un produit ou service satisfera aux exigences données relatives à la qualité. Elle doit confère la confiance au client, dans sa capacité à satisfaire régulièrement ses besoins, mais aussi à sa direction, dans sa capacité à maintenir la qualité.

Elle représente donc clairement le choix d'une stratégie par l'entreprise **(**FEINBERG *et al*, 2006). Le principe de base de cette démarche est simple. Au lieu de contrôler les produits à l'issue de leur fabrication, il est préférable de s'assurer que l'entreprise qui les réalise est suffisamment bien organisée pour que leur qualité soit inévitablement garantie **(**QUENISSET, 2002).

Selon ECK et GILLIS (2006**) ;** l'assurance qualité vise à la fois des objectifs interne et externe :

- Assurance de la qualité interne : au sein d'un organisme, l'assurance de la qualité sert à donner la confiance à la direction.
- Assurance de la qualité externe : dans des situations contractuelles ou autres, l'assurance de la qualité sert à donner la confiance aux clients ou à d'autre.

Afin de mener ces objectifs, le système HACCP a été mis en œuvre en 1971 (EL ATYQY, 2005). Ce système vise à garantir la sécurité et la qualité de toutes les denrées alimentaires, et ce à un moment où il est nécessaire de fournir au consommateur des produits de qualité irréprochable, en évitant ainsi tout effet néfaste sur leur santé (QUITTET et NELIS, 1999).

De plus, l'application du système HACCP peut aider les autorités responsables de la réglementation dans leurs taches d'inspection et favoriser le commerce international en renforçant la confiance à l'égard de l'innocuité des aliments.

III.2. Objectifs du système HACCP

L'objectif essentiel de la méthode est de promouvoir le choix raisonné de moyens adaptés à la prévention de dangers identifiés, la définition des modalités optimales de leur utilisation et la vérification de leur efficacité sans préjuger, à priori, de la nature de ces moyens ;

- Accroitre l'efficacité des processus en les améliorant à tous les niveaux de la chaine : traçabilité, transformation, distribution, risques associés, mesures correctives….

- Mettre à la disposition de tous les opérateurs des méthodologies permettant l'accès en temps réel et en tout point à l'information ainsi qu'une aide à la décision ;
- Accroitre le professionnalisme des différents intervenants en améliorant : leurs compétences (par une meilleurs formation/information), la cohérence et la coordination de leurs actions ainsi que leur accès à l'information ;
- L'HACCP doit permettre de prendre en compte toute évolution de marché (produits nouveaux), de la technologie (procédés innovants) ou des connaissances scientifiques (nouveaux germes pathogènes).

  Etre capable de planifier une démarche HACCP et de mettre en œuvre une organisation conforme à ses principes et à la norme ISO 22000 (COLE, 2004).

III.3. Les principes du système HACCP

Les textes fondamentaux relatifs à l'hygiène des denrées alimentaires, notamment l'HACCP, ont été adoptés par la Commission du *Codex Alimentarius* en 1997 et 1999. Les lignes directrices relatives à la mise en place de l'HACCP ont été révisées en 2003 (CAQ, 2003). Le système HACCP comporte 7 principes:

Principe 1: **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: **Détermination des points critiques pour la maitrise (CCP)**

Cette étape a pour objectif de 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 : Etablissement des seuils critiques

Etablir des seuils critiques permettant de garantir que les CCP sont maîtrisés;

Principe 4: **Mis en place d'un systéme de surveillance**

La mise en place d'un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP grâce à des

analyses ou des observations programmées;

Principe 5: **Détermination des mesures correctives**

Cette étape permet de déterminer quelles sont les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP proposé n'est pas maîtrisé;

Principe 6 : Enregistrement des données

Constituer un dossier dans lequel figureront toutes les procédures et tous les relevés Concernant ces principes et leur mise en application.

Principe 7: 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.

III.4. Mise en place d'un système HACCP

D'après le Codex Alimentarius, la méthode HACCP comporte plusieurs étapes illustrées dans le tableau III.

Tableau III : étapes de mise en place du système HACCP selon le codex Alimentarius

Etape	Objectif
Etape 1	**1. Constituer l'équipe HACCP** Constituer une équipe pluridisciplinaire, possédant les connaissances spécifiques et l'expérience appropriée de produit considéré. Si une telle équipe expérimentée ne peut être obtenue sur place, il convient dans ce cas de s'adresser à d'autres sources pour obtenir des avis d'experts (OMS et FAO, 1995).
Etape 2	**2. Décrire le produit** Une description complète de produit, incluant les informations relatives à sa composition et aux méthodes de sa distribution, doit être effectuée (OMS et FAO, 1995).
	3. Identifier l'utilisation prévue

Etape 3	L'utilisation prévue doit être fondée sur l'utilisation escomptée de produit par l'utilisateur final ou le consommateur. On doit prendre en considération dans certains cas particuliers, les groupes vulnérables de la population (par exemple, restauration collective au sein d'institutions) (OMS et FAO, 1995).
Etape 4	**4. Elaborer un diagramme de fabrication** Le diagramme de fabrication doit être établi par l'équipe HACCP. Le diagramme de fabrication doit couvrir toutes les étapes de l'opération. Lors de l'application du système HACCP à une opération donnée, il convient d'étudier les étapes antérieures et postérieures à l'opération en question (OMS et FAO, 1995).
Etape 5	**5. Vérification sur place de diagramme de fabrication** 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 (OMS et FAO, 1995).
Etape 6	**6. Analyse des dangers (Principe 1)** Evaluer les dangers et les risques de leurs apparitions le long du processus de production d'un produit. Les dangers sont d'ordre : chimiques, physiques et biologique (SEDDIKI, 2008).
Etape 7	**7. Déterminer les points critiques pour la maîtrise des dangers (Principe 2)** La détermination d'un CCP dans le cadre d'un système HACCP peut être facilitée par l'application d'un « arbre de décision », qui présente une approche de raisonnement logique. L'arbre de décision doit être appliqué avec souplesse selon le type d'activité à savoir une opération de production, de transformation, d'entreposage, de distribution ou selon toute autre type d'activité. Cet arbre peut servir de guide pour déterminer les CCP (OMS et FAO, 1995).
Etape 8	**8. Etablir les limites critiques pour chaque CCP (Principe 3)**

	Les limites critiques doivent être précisées pour chaque point critique de la maîtrise des dangers. Dans certains cas, plusieurs limites critiques seront établies à une étape déterminée. Parmi les critères fréquemment utilisés, on note les mesures de température, de temps, d'humidité, de pH, d'Aw, taux de chlore disponible et des paramètres sensoriels tels que l'aspect visuel et la texture (OMS et FAO, 1995).
Etape 9	**9. Etablir un système de surveillance pour chaque CCP (Principe 4)** La surveillance correspond à la mesure ou à l'observation programmée d'un CCP par référence à ses limites critiques. Les procédures de surveillance doivent être telles qu'elles permettent de déceler toute perte de maîtrise des CCP. Les résultats des opérations de surveillance doivent être interprétés par une personne désignée possédant les connaissances et l'autorité nécessaires pour prendre des actions correctives le cas échéant (OMS et FAO, 1995).
Etape 10	**10. Etablir les actions correctives (Principe 5)** Dans le contexte du système HACCP, des actions correctives spécifiques doivent être prévues pour chaque CCP de façon à pouvoir réagir aux écarts lorsqu'ils surviennent. Les actions correctives doivent permettre de vérifier que le CCP a été à nouveau maîtrisé (OMS et FAO, 1995).
Etape 11	**Etablir un système d'enregistrement et de documentation (Principe 6)** Un enregistrement efficace et précis est essentiel pour l'application du système HACCP. Les procédures HACCP se référant à chacune des étapes doivent être documentées et ces documents doivent être réunis dans un manuel. Les enregistrements concernent par exemple : • Les ingrédients ; sécurité des produits ; transformation ; conditionnement ; entreposage et la distribution; dossiers relatifs aux écarts; et les modifications apportées au système HACCP

	(OMS et FAO, 1995).
Etape 12	**Etablir des Procédures de Vérification (Principe 7)** Des méthodes de suivi et de vérification des procédures et des tests, y compris l'échantillonnage au hasard et l'analyse, peuvent être utilisées pour vérifier que le système HACCP fonctionne correctement. La fréquence des vérifications doit être suffisante pour valider le système HACCP. Les activités de vérification comprennent par exemple : • L'examen du système HACCP et de ses documents. • L'examen des écarts et la destination donnée aux produits. • La confirmation que les CCP sont bien maîtrisés. • La revalidation des limites critiques établies (OMS et FAO, 1995).

III.5. Programmes préalables au système HACCP

D'après le Codex Alimentarius (2003), avant d'appliquer les principes d'un système HACCP, une phase de préparation est nécessaire. L'étude des programmes préalables ou les pré-requis, qui est basée sur le respect des règles de base d'hygiène et les bonnes pratique de fabrication (BPF) est aussi indispensable.

III.5.1 Définition des programmes préalables

Les programmes préalables (selon le codex) ou les pré-requis (selon ISO 22000), sont les procédures qui régissent les conditions opérationnelles à l'intérieur de l'entreprise permettant ainsi, de mettre en place des conditions propices à la production d'aliments salubres. Le plan HACCP repose sur les programmes préalables qui doivent donc, être bien réfléchis et remplis (BOUTOU, 2006).

Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et les bonnes pratiques de fabrication (BPF) ainsi que les bonnes pratiques de laboratoire (BPL) constituent les éléments les plus importants dans la mise en place d'un système HACCP (QUITTET et NELIS, 1999).

III.5.2 Définition des bonnes pratiques

III.5.2.1Bonnes pratiques d'hygiène (BPH)

Les bonnes pratiques d'hygiène concernant l'ensemble des opérations destinées à garantir l'hygiène c'est-à-dire la sécurité et la salubrité des aliments. Elles s'appliquent à la chaine alimentaire depuis la production primaire jusqu'à la consommation finale, en indiquant les contrôles d'hygiène à exercer à chaque stade. Les BPH sont considérés comme programmes préalables (PP) et doivent fonctionner dans un système de production avant que le HACCP ne soit appliqué (BOUTOU, 2006).

III.5.2.2Bonnes pratiques de fabrication (BPF)

L'OMS définit les bonnes pratiques de fabrication (BPF) comme étant « un des éléments de l'assurance de la qualité. Elles garantissent que les produits sont fabriqués et contrôlés de façon uniforme et selon des normes de qualité adaptées à leur utilisation et spécifiées dans l'autorisation de mise sur le marché » (OMS, 1997).

III.5.3 Importance des BPH et des BPF comme préalable au système HACCP

Les exigences en matière d'hygiène qui s'appliquent aux établissements de transformation des denrées alimentaires sont communément appelées « programmes préalables » ou « programmes pré-requis ». Le respect de ces exigences assure des conditions propices à la production ou à la fabrication d'aliments salubres et par conséquent, soutient l'implantation du système HACCP. En effet, si ces programmes ne fonctionnent pas correctement, la mise en place du système HACCP sera compliquée (VIGNOLA, 2002).

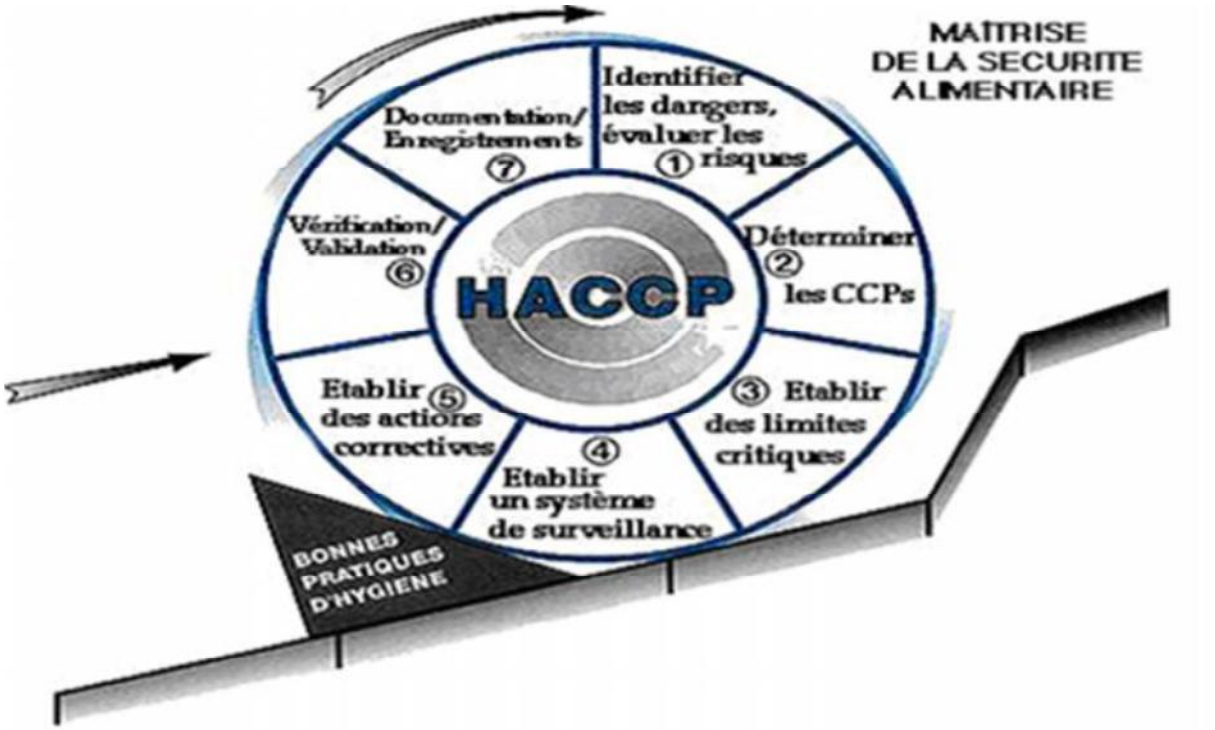


Figure 8: Bonnes pratiques alimentaires et HACCP (VIGNOLA, 2002).

III.5.4 Préalables appliqués à abattoir avicole

Les programmes préalables, au nombre de six selon le PASA (Programme d'Amélioration de la Salubrité des Aliments), sont les locaux, le transport et l'entreposage, l'équipement, le personnel, l'assainissement et la lutte contre les parasites et enfin le retrait ou le rappel des produits **(DUPUIS *et al.*,2002).**

III.5.4.1 Bâtiments et locaux

La conception, la construction et l'entretien des bâtiments et de ses environs doivent être de nature à prévenir toute condition susceptible d'entraîner la contamination des aliments. Les établissements doivent mettre en place un programme satisfaisant de surveillance et de maîtrise de tous les éléments visés par la présente section et doivent tenir les dossiers nécessaires.

Les locaux englobent tous les éléments du bâtiment et de ses environs : l'extérieur, les routes, le réseau de drainage, la conception et la construction du bâtiment, l'acheminement des produits, les installations sanitaires et la qualité de l'eau, de la vapeur et de la glace. On vérifiera le respect des exigences en examinant les documents de programme où sont énoncées les mesures à mettre en œuvre pour s'assurer le maintien de conditions

satisfaisantes (zones à inspecter, tâches à exécuter, personnes responsables, fréquence des inspections et dossiers à tenir).

III.5.4.2 Transport et entreposage

Les matières premières, les ingrédients et les matériaux d'emballage (c'est-à-dire les matériaux reçus de l'extérieur) doivent être transportés, entreposés et manutentionnés de façon qui permet de prévenir toute contamination chimique, physique ou microbiologique. Les établissements doivent prendre des mesures efficaces pour prévenir la contamination des matières premières, des ingrédients et des matériaux d'emballage par contact direct ou indirect avec des contaminants. Certains matériaux reçus de l'extérieur devront être certifiés par des lettres de garantie, des résultats d'analyse ou d'autres moyens satisfaisants, en conformité avec les plans HACCP (DUPUIS *et al*., 2002).

III.5.4.3 Équipements

La conception, l'installation, l'entretien, l'utilisation et l'étalonnage de l'équipement susceptible d'altérer la salubrité des aliments sont les points majeurs de ce programme préalable (VIGNOLA, 2002). Selon QUITTET et NELIS (1999), les équipements et ustensiles doivent être construits d'un matériau résistant à la corrosion. Les surfaces alimentaires doivent être non absorbantes, non toxiques, lisses, sans piquages et inaltérables par les aliments et doivent pouvoir supporter un nettoyage et un assainissement répétés.

Il faut appliquer le programme d'entretien préventif de façon à ne pas créer de dangers physique ou chimique et à ne pas augmenter les dangers biologiques. Le programme pour l'équipement contient notamment une liste des équipements nécessitant un entretien régulier, des instructions et fréquences d'entretien, la consignation des activités effectuées ainsi que la raison de ces activités (VIGNOLA, 2002).

III.5.4.4 Personnel

L'objectif du programme pour le personnel est de garantir l'emploi de bonnes pratiques de manutention des aliments. Le programme doit offrir au personnel de production la formation continue nécessaire et concevoir un mécanisme pour vérifier l'efficacité du programme de formation. Il doit aussi veiller à leur état de santé. Les établissements doivent ouvrir et tenir à jour les dossiers nécessaires pour le suivi du personnel (DUPUIS *et al*., 2002).

III.5.4.5 L'eau

L'eau utilisée à des fins de production doit être conforme aux exigences normatives en vigueur. L'eau peut présenter entre 95 et 99% de la solution de lavage, il est important de vérifier ses qualités microbiologiques et chimiques. Les facteurs qui influencent la qualité de

l'eau sont la dureté de l'eau, le pH, la présence de minéraux métalliques (fer, manganèse) et la contamination microbiologique (VIGNOLA, 2002).

III.5.4.6 Nettoyage et désinfection

Ces opérations sont indispensables, et réduisent l'apport microbien par le milieu (mur, sol), le matériel (machines, outils, tables) et la main d'œuvre (poignée, sanitaires).

- **Etapes de nettoyage et désinfection**

D'après QUITTET et NELIS (1999), pour réussir un bon nettoyage et désinfection, il convient d'effectuer soigneusement et successivement les étapes suivantes :

Etape 1 : Les étapes préparatoires

Sont considérées généralement parmi les dernières étapes de production. Ces étapes sont nécessaires afin de préparer les surfaces et le matériel ainsi d'éliminer tous ce qui peut gêner les étapes suivantes.

Etape 2 : Le prélavage

Cette opération est réalisée à l'aide d'un jet d'eau (froide, chaude) à basse ou moyenne pression (en effectuant éventuellement un balayage et raclage) dans le but d'éliminer les souillures visibles, peu adhérentes et pour augmenter l'efficacité du nettoyage.

Etape3 : Le nettoyage

Se réalise comme suit :

- ***Le nettoyage à la soude*** **:** il consiste à utiliser une solution alcaline sur les surfaces Désirées à nettoyer. Ce type de nettoyage convient pour l'élimination des souillures de type organique (matières grasse, protéines…).
- ***Le rinçage intermédiaire*** **:** consiste à faire passer de l'eau pour éliminer les traces de la soude.
- ***Le nettoyage à l'acide*** **:** correspond à l'utilisation d'une solution acide afin d'éliminer les souillures minérales.

Etape 4 : Le rinçage

Après l'évacuation de la solution acide, on fait passer de l'eau afin d'éliminer les souillures et les résidus des produits nettoyants.

Etape 5 : La désinfection

Consiste à utiliser des produits désinfectants dans le but de réduire le nombre de microbes restant sur les surfaces et éliminer les germes pathogènes.

Etape 6 : Le rinçage final

Le rinçage final est réalisé dans le but d'éliminer les résidus des désinfectants. Cette eau peut être analysée sur le plan microbiologique et physico-chimique pour s'assurer qu'un bon

nettoyage soit obtenu.

Etape 7 : Les étapes finales

Ce sont des opérations contribuant à éliminer les recontaminations et la multiplication des microorganismes (ex : séchage …).

III.5.4.7Lutte contre les nuisibles

L'établissement doit avoir un programme pour le nettoyage et l'assainissement des équipements et des locaux, principalement pour les zones de production, de transformation et d'entreposage des aliments. Ce programme définit les exigences applicables aux équipements et locaux à nettoyer, les produits chimiques utilisés et la concentration nécessaire, les instructions de démontage et de remontage s'il y a lieu. Il prévoit des précautions à prendre pour éviter la contamination des aliments et des surfaces alimentaires avec les résidus des produits chimiques et, lorsque cela s'applique, les activités de transformation ne commencent que lorsqu'on a l'assurance de respecter les exigences d'assainissement (DUPUIS *et al.,* 2002).

Partie pratique

Chapitre IV
Evaluation hygiénique

IV.1 Présentation de l'unité

L'unité SARL-ACOVI est un abattoir privé, implanté dans une zone industrielle de BAGHLIA de la wilaya de BOUMERDES. Ladite unité a été crée en 2000 par les frères Bakhlal et mise en service en 2001. Elle occupe une superficie de 9000 m^2, dont l'architecture dispose de deux blocs : l'un administratif et l'autre technologique.

Le nombre d'effectif de cette unité est de 31 ouvriers. Les principales activités de cette unité sont résumées comme suit :

- Elevage de poulet et de dinde ;
- Abattage industriel ;
- Le conditionnement et congélation ;
- La découpe de poulet et de dinde en morceau ;
- Escalope de dinde ;
- Poulet prête à la cuisson (PPC).
- Les abats de poulet et de dinde

Ses secteurs de distribution sont :

- Air Algérie ;
- Les Résidences Universitaires ;
- Les Hôtels et restaurants ;
- Collectivités locales ;
- Les Lycées
- Les Grand Magasins, Superettes ;
- Les Hôpitaux
- Les Instituts

L'organigramme de SARL –ACOVI de BAGHLIA où nous avons réalisé notre étude expérimentale est illustré dans la figure 9.

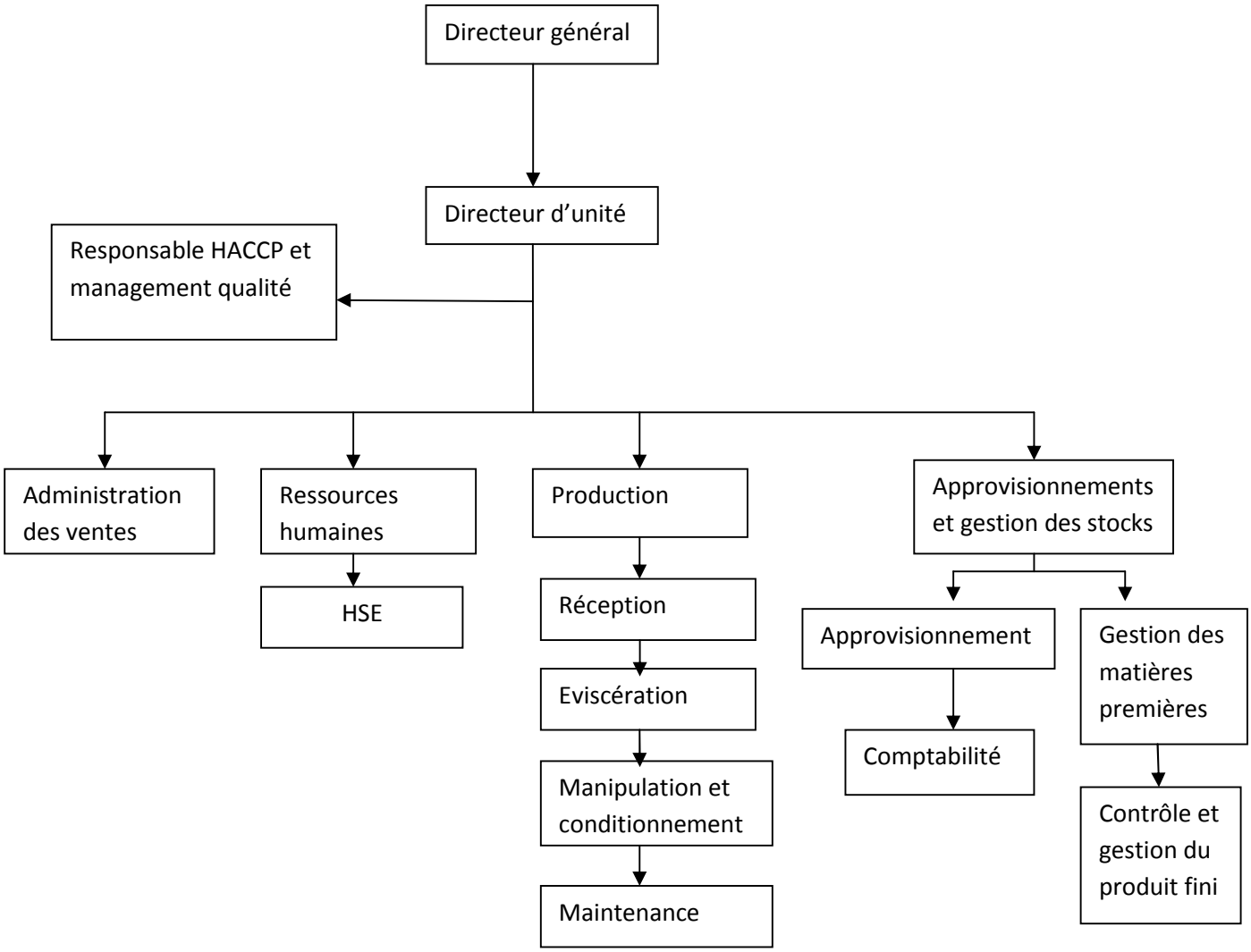


Figure 9 : Organigramme de l'entreprise SARL-ACOVI de BAGHLIA

IV.2 Evaluation de l'hygiène générale au sein de l'entreprise

Notre étude porte sur l'élaboration d'un plan HACCP de la chaine d'abattage du poulet de chair au niveau de l'abattoir avicole : SARL-ACOVI de BAGHLIYA.

Elle consiste en premier lieu à la vérification de la mise en place des préalables à ce Système, puis réaliser les étapes de la démarche HACCP en vue d'identifier, analyser et maîtriser les dangers portant atteinte à la sécurité du produit. Cette étude englobe le processus de fabrication depuis la réception des volailles jusqu'au stockage à froid de la viande volaille élaboré.

Afin de réussir ce diagnostic, nous avons eu recours à un questionnaire d'hygiène de l'entreprise, qui permet de déterminer les sources des dangers.

IV.2.1. Conception et construction des milieux de travail

L'état des lieux de travail au sein de l'unité SARL-ACOVI est illustré dans le questionnaire suivant :

Question		**Réponses**	
Conception et construction des milieux de travail		**Oui**	**Non**
1	L'entreprise est elle située : a- Dans une zone industrielle ? b- Prés d une autoroute ? c- Prés d un cours d'eau ? d- Prés d'une zone boisée ? e- Prés d'un champ cultivé ? f- Prés d'une zone urbaine ?	X X X X X	 X X
2	L'infrastructure du bâtiment prévient-elle les contaminations croisée ?		X
3	Existe-t-il de pédiluves avant de pénétrer dans la zone de production ?		X
4	Existe-t-il un SAS permettant l'accès du personnel à chaque zone de fabrication ?		X
5	Existe-t-il une séparation entre les différents domaines de l'usine : a- Stockage d'emballage et le conditionnement ? b- Zone de stockage de produit, d'emballage et la zone de chargement ?	 X X	
6	Existe-t-il une séparation entre une zone sèche et zone humide ?	X	
7	Existe-t-il un laboratoire d'analyse interne à l'entreprise ?		X
8	b- Existe-t-il des vestiaires ? c- Sont-ils en nombres suffisants ? d- Comportent-ils des douches ? e- Les vestiaires sont-ils rattachés à la zone de production ? f- L'accès vers les vestiaires se fait-il en passant par la zone de production ?	X X 	 X X X
9	Les jonctions : mur-mur, mur-sol et mur-plafond sont-elles arrondies ?		X

10	Existe-t-il des toiles d'araignées : a- Dans la salle de conditionnement ? b- Dans la salle de fabrication ?		 X X
11	Existe-t-il un couloir de circulation ou de visite ?		X
12	Les toilettes sont-elles séparées des zones de fabrication ?	X	

IV.2.2. Aménagement

Pour évaluer les points sensibles touchant à l'aménagement de l'abattoir, il y a lieu de répondre au questionnaire suivant :

Aménagement		**Oui**	**Non**
1	a- Le sol des ateliers est-il réalisé en matériaux étanche et non absorbant ? b- Nature du revêtement du sol ? ⟶ carrelage c- Existe-il des crevasses dans les locaux de fabrication ?	X X	
2	L'inclinaison du sol permet-elle l'écoulement total des eaux résiduaires ?	X	
3	Existe-t-il des siphons de sol ? a- Sont-ils en acier inoxydable ? b- Sont-ils en nombre suffisant	X	 X X
4	a- Les murs sont-ils réalisés en matériaux étanches et non absorbants ? b- Nature de revêtement des murs ? ⟶ faïence c- La surface des murs est elles lavable ? d- Existe-il des fissures ou crevasses ?	X X X	
5	a- Le système d'éclairage est-il protégé par un cache étanche ? b- Le niveau d'éclairage est-il adapté à la nature et à la précision des tâches à exécuter ? c- Les caches étanches constituent-ils des lieux d'accumulation de débris et de poussières ?	X X	 X
6	Les chemins de câbles électriques et la tuyauterie constituent-ils des	X	

	lieux d'accumulation de débris et de poussières ?		
7	a- Les milieux sont –ils ventilés ? b- Existe-t-il un système de filtration de l'air ? c- L'air des locaux est-il traité	X	 X X
8	Existe-t-il des lavabos pour le lavage des mains ?	X	
9	Les zones de stockage et leurs nombre sont-elles en fonction des différentes catégories des produits à stocker ?	X	
10	Existe-t-il des tuyauteries rouillées dans l'atelier de fabrication ?	X	
11	a- Existe-t-il des stockages d'eau ? b- L'eau de procès est-elle traitée avant utilisation ? c- Nature de traitement ? ⟶ physico-chimique d- Nature de contrôle de l'eau ? ⟶ analyses microbiologiques	 X	 X
12	L'eau utilisée dans le lavage de poulet est-elle la même utilisée : a- Pour le nettoyage et la désinfection ? b- Pour le lavage des mains et l'hygiène du personnel ?	 X X	
13	L'alimentation en eau s'effectue-t-elle par un fourrage propre à l'unité ?	X	
14	La fréquence de contrôle ? ⟶ chaque changement de l'eau		
15	Le plafond constitue-t-il un lieu d'accumulation de débris et de poussières ?	X	
16	Existe-t-il des grilles filtrantes empêchant l'introduction des insectes ?		X
17	L'emplacement des équipements permet-il un nettoyage est un entretien adéquat ?		X
18	Existe-t-il des fenêtres ?		X
19	Les matériaux utilisés sont-ils étanches et non absorbants pour a- Les sols ? b- Les murs ? c- Le plafond ?	 X X X	
20	Les portes sont-elle a- A surface lisse ? b- Etanches ? c- A fermetures automatiques ? d- Vitrées	 X X	 X X
21	Existe-t-il des distributeurs de savon et /ou désinfectant au prés de		X

	chaque poste de lavage des mains ?		
22	L'équipement est-il conçu avec des matériaux dont les surfaces et leurs accordements sont lisses ?	X	
23	Un programme de maintenance est-il déterminé pour : a- Les machines ? b- Les surfaces ? c- Le matériel ?	 X X X	
24	Les machines et le matériel sont-ils fabriqués en matériaux résistants à la corrosion ?	X	

IV.2.3. Fonctionnement

L'évaluation des dangers relative au fonctionnement au sein de l'abattoir avicole est rapportée dans le tableau suivant :

Fonctionnement		**Oui**	**Non**
1	Y-a-il-des étapes de destruction des microorganismes ?	X	
2	Existe-il des traitements thermiques après emballage ?		X
3	Les opérations de fabrication comprennent-elle une ou plusieurs étapes Maitrisés de stabilisation des microorganismes ? Réfrigération	X	
4	Des températures spécifiques sont-elles exigées pendant la fabrication ?	X	
5	Le produit fabriqué nécessite-il des conditions particulières d'humidité dans : a- La salle de fabrication ? b- La salle d'emballage ?	 X	 X
6	Existe-il des autocontrôles ?	X	
7	Nature des autocontrôles ? ⟶ visuel		
8	Les zones de stockage sont-elles entretenues de façon à présenter des conditions adéquates de température-hygrométrie-hygiène ?	X	
9	Existe-t-il d'accumulation de produit d'emballage dans la zone de conditionnement ?		X
10	Les chambres froides et de ressuyage sont-elles toujours fermés ?	X	
11	Le process d'abattage respect-il les règles de marche en avant :		

	a- Existe-il un schéma d'évacuation de déchets ? b- Respecte-il les règles de la marche en avant ? c- Existe-il une fréquence d'évacuation des conteneurs de déchets ?	X X X	
12	Existe-il une accumulation de produits dans la zone de conditionnement (emballage, barquette, cartons)		X
13	Les matériaux d'emballage sont-ils bien stockés ?		X
14	Faites-vous appel à un laboratoire extérieur ? Les comptes rendus sont-ils conservés et archivés ?	X X	
15	Le matériel de mesure et de pesés sont-ils étalonnés par un service de métrologie agrée ?	X	

IV.2.4. Le personnel

L'état du personnel employé au sein de cette unité est illustré dans le tableau suivant :

Personnel		**Oui**	**Non**
1	Une ou des compagnes d'information et de sensibilisation, et/ou d'information à l'hygiène sont-elles organisées ?		X
2	Les règles ou compagnes générales d'hygiène et de sécurité de personnel sont-elle correctement affichées ?		X
3	Existe-il un protocole de lavage des mains et sa fréquence ?		X
4	Les lavabos sont-ils à commande manuelle ?	X	
5	Les couvres chefs sont-ils portés correctement par la pluparts du personnel ?		X
6	Existe-t-il des personnes qui circulent avec des chaussures de ville ?	X	
7	Existe-t-il des consignes relatives au personnel ayant des plaies infectées, des infections cutanées, des maladies des voies respiratoires ?	X	
8	Existe-t-il des distributeurs de savon ?		X
9	Le personnel fait il usage d'une brosse à ongle?		X
10	Existe-t-il une information relative à la fréquence de change de vêtement ?		X
11	Le personnel homme est-il rasé, barbe, moustache ?	X	
12	Est-ce que manger est interdit dans la zone de production ?	X	

13	Le port de bijoux est-il interdit ?		X
14	Le personnel de maintenance suit-il les consignes inhérentes au personnel de l'usine pour les conditions d'accès aux locaux de production ?	X	
15	Les mains du personnel sont-elles lavées ? En début de travail et à chaque pause ? Après chaque utilisation des toilettes ? Après chaque manipulation ou les mains ont pu être salies ou contaminées ?	X X X	 X
16	Le personnel possède-t-il une tenue de travail ?	X	
17	Existe-t-il des personnels qui travaillent en tenue de ville ?	X	
18	Le personnel change-t-il les vêtements de travail chaque jour ?		X
19	Le nettoyage des vêtements de travail est-il réalisé par une firme extérieure ?		X
20	Les gants sont-ils utilisés dans : La salle de fabrication ? La salle de conditionnement ?	 X	 X
21	Existe-t-il des personnes qui circulent avec les tenues de travail dans le périmètre de l'unité ?	X	
22	Le schéma de circulation du personnel est-il respecté ?		X
23	Le port correct des vêtements de travail est-il contrôlé ?		X
24	Le lavage des mains du personnel est-il surveillé ?		X

IV.2.5. Nettoyage et désinfection

Le questionnaire suivant nous a permis d'évaluer les pratiques de nettoyage et désinfection au sein de l'unité.

Nettoyage et désinfection		**Oui**	**Non**
1	Faites-vous appel à une société de service pour le nettoyage et de la désinfection de vos zones de fabrication et vos équipements ?		X
2	Le matériel de nettoyage et de désinfection est-il la propriété de l'unité ?	X	
3	Existe-t-il des procédures ou protocoles de nettoyage et de la désinfection pour tous les locaux et les équipements ?		X

4	Ce protocole est-t-il effectivement réalisé une fois chaque jour ?		X
5	Les locaux et les équipements font-ils objet d'un nettoyage régulier ?	X	
6	Existe-il un responsable des opérations de nettoyage et de désinfection ?		X
7	Les operateurs de nettoyage et de désinfection sont-ils formés : a- A l'utilisation des produits de nettoyage et de désinfection ? b- A l'utilisation des matériels ? c- Au respect des procédures et/ou protocole de nettoyage et de désinfection ?	X	 X X
8	Existe-t-il des distributeurs de savon ?		X
9	Le matériel de nettoyage et de désinfection est-il en bonne état de fonctionnement ?	X	
10	Des analyses microbiologiques de la surface des locaux et des équipements sont-elles réalisées ?		X
11	La date limite d'utilisation est elle clairement indiquée sur conditionnement des différents produits ?	X	
12	Le responsable de nettoyage et de désinfection connait-il ou à-t-il à sa disposition : a- Les fiches techniques des produits de nettoyage et de désinfection ? b- Les fiches de sécurité ?		 X X
13	Les zones de stockage des produits de nettoyage et de désinfection est-elles situées à l'écart : a- D'emballage ? b- Matière première ? c- Produit fini ?	 X X X	
14	La qualité microbiologique de l'eau est-elle connue ?		X
15	Le personnel de nettoyage et de désinfection à t-il été formé à la sécurité sur le lieu de travail ?		X
16	Les surfaces en contact avec le produit sont-elles aptes au nettoyage et à la désinfection ?	X	
17	Les sols sont-ils nettoyés et désinfectés régulièrement ? a- Les murs ? b- Les plafonds ?	X	 X X

18	Les portes et les clenches de portes sont-elles nettoyées et désinfectées régulièrement ?		X
19	Existe-t-il un plan régulier de dépoussiérage ?		X
20	Après nettoyage et désinfection des équipements, matériels et surfaces sont-ils rincés avec l'eau potable ?		X
21	Quelle technique de nettoyage utilisez-vous pour le lavage des ustensiles et matériels de production ? ⟶Manuelle		
22	Les déchets sont-ils ramassés régulièrement ?	X	
23	Les opérations de nettoyage ont-elles lieux : a- Chaque jour ? b- Chaque fin de lot ?	X	 X
24	Le séchage est-il réalisé ?		X
25	Le contrôle de nettoyage est-il réalisé ?		X
26	L'eau est-elle potable ?		X

IV.2.6. Lutte contre les nuisibles

Le questionnaire qui permet d'évaluer la lutte contre les nuisibles au niveau de l'unité est comme suit.

Lutte contre les nuisibles		**Oui**	**Non**
1	Existe-t-il un programme établi de maitrise des animaux nuisibles pour : a- Rongeurs ? b- Cafard ? c- Insectes ?	 X X X	
2	Faites-vous appel à une société de service pour la lutte contre les nuisibles ?		X
3	Existe-t-il un espace entre le produit et le sol pour faciliter la lutte contre les nuisibles (insectes et rongeurs) ?	X	

IV.2.7. Matière première et produit fini

L'évaluation de la matière première et le produit fini sont évalués selon le questionnaire suivant

Matière première et le produit fini		**Oui**	**Non**
1	Les informations suivantes (conditions de stockages et DLC ou d'utilisation) sont-elles communiquées aux distributeurs et aux consommateurs ?	X	
2	Les poulets vivants sont-ils maintenus à une température ambiante ?	X	
3	Une fois conditionné, le produit fini est-il maintenu à une température : a- Ambiante ? b- Réfrigéré ? c- Froid négatif ?	 X X	 X
4	Le produit est-il sujet à décontamination du produit après les opérations de fabrication et après emballage ?		X
5	Existe-t-il un danger de contamination du produit fini pendant le transport ?	X	
6	Les matériaux d'emballage sont-t-ils bien stockés ?		X
7	Des méthodes sont-elles mises en œuvre pour garantir l'intégrité de l'emballage ?		X
8	Le produit fini fait-il objet d'arrêt ou d'attente pendant la production ?		X
9	Le facteur activité d'eau permet-il de stabiliser la qualité microbiologique du produit ?	X	

IV.3 Résultats de l'évaluation hygiénique de l'unité

Le diagnostic de l'hygiène général effectué au sein de l'unité SARL-ACOVI , nous a permis de relever des anomalies dans les pratiques des BPF et BPH. Ces derniers constituent des barrières qui peuvent entraver la mise en place du système HACCP au sein de l'entreprise.

Mais, l'entreprise à pris des mesures correctives pour remédier ses anomalies dans les brefs délais afin de rendre possible l'application de système HACCP au sein de cette entreprise.

Chapitre V

Mise en place du système HACCP

V.1. Etape1 : Constitution de l'équipe d'HACCP

L'équipe d'HACCP est la structure opérationnelle indispensable pour la mise en place du système HACCP. Elle réunit des participants de l'abattoir possédant des connaissances et une expérience sur le produit. Il est important que le groupe soit pluridisciplinaire, cela augmente son efficacité (CUINIER, 2004).

L'équipe de l'abattoir SARL-ACOVI est constituée des membres suivants :

- Directeur de l'unité ;
- Responsable de la production ;
- Vétérinaire ;
- Responsable de la maintenance ;
- Les deux étudiantes en management de la qualité totale et la sécurité des aliments.

V.2. Etape 2 : Champs de l'étude HACCP

Pour des raisons pratiques et d'efficacité, il est recommandé de délimiter le champ d'étude HACCP en respectant le tableau ci-dessous.

Tableau IV : Détermination du champ d'étude

Nom de l'étude	**Contribution à la mise en place du système HACCP**
Produit concerné	Poulet prêt à la cuisson (PPC)
Champs de l'étude **-Limite en amont** **-limite en aval**	- Réception de la volaille - Stockage à froid et distribution
Date de l'étude	Avril – juin 2016
Nature des dangers à considérer	- Dangers microbiologiques - Dangers physiques - Dangers chimiques
Objectif	Mis en place d'un système HACCP, pour assurer la sécurité et la salubrité du produit fini

V.3. Etape 3 : Description du produit

Les caractéristiques du produit sont représentées dans le tableau V.

Tableau V : Description du produit

Description	Information
Nom de la matière première	Poulet de chair
Composition et caractérisation physico-chimique	Aspect ⟶ carcasses éviscérées Teneur en eau ⟶ 70% pH ⟶ 6
Origine	Volaille élevé au niveau de l'unité SARL-ACOVI de BAGHLIYA
Emballage	Barquettes recouvertes de cellophane ou bien dans des sachets polyéthylène
Processus de production	Voir le chapitre (II)
Capacité de production de l'unité	6000 poulets et 400 dindes / jour
Condition de stockage	(0 – 4 C°) ⟶ Réfrigération en respectant la DLC. (-18 à -20C°) ⟶ congélation
Méthode de distribution	La distribution de ce produit se fait par des camions réfrigérés.

V.4. Etape 4 : L'utilisation attendue du produit

La viande de volaille est produite par l'entreprise SARL-ACOVI est destinée à tous les consommateurs sans tenir compte de leur âge, sexe ou état physiologique, cette viande peut devenir dangereuse si une éventuelle contamination se produira en cas du non-respect des conditions de stockage.

V.5.Etape 5 : Etablir le diagramme de fabrication

Les étapes de diagramme de production de la viande de volaille, de la réception jusqu' au stockage à froid de produit fini, mis en œuvre à l'unité SARL-ACOVI de BAGHLIA sont illustrées dans la figure 10.

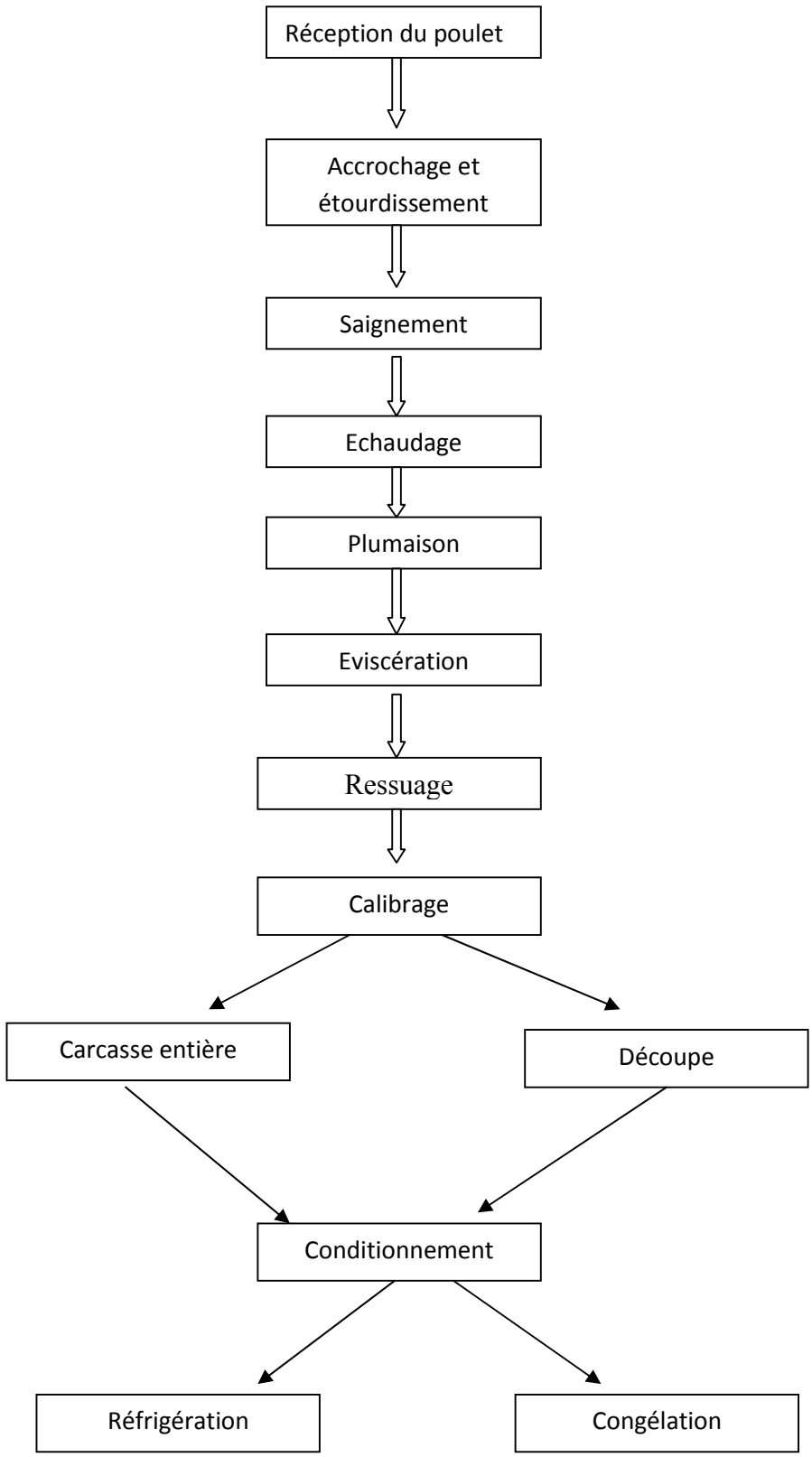


Figure 10 : Diagramme de production de la viande de volaille à l'abattoir–SARL-ACOVI de BAGHLIA

V.6. Etape 6 : Vérification de diagramme de fabrication

Le diagramme de fabrication a été vérifié par les responsables de la production conformément à la méthode HACCP prescrite par le *Codex Alimentarius*. Vérifier est ce que chacune des étapes est réellement effectuée afin de compléter et de s'assurer des informations relatives aux paramètres technologiques.

V.7. Etape 7 (Principe 1) : Analyse des dangers

L'analyse des dangers est l'une des tâches les plus importantes de la mise en œuvre du système HACCP. Cette étape consiste à faire, un inventaire de l'ensemble des agents (biologiques, physiques et chimiques) susceptibles de contaminer le produit durant son processus de production et le rendre insalubre.

L'analyse ou l'évaluation des risques se fait selon la méthode du système de cotation. Le Système de cotation choisi tient compte de trois critères : la gravité du danger (G), sa fréquence d'apparition (F) et sa détectabilité (D) afin de déterminer la criticité (C) du danger (BENZAOUI *et al*, 2007). Les paramètres de cotation sont rapportés dans le tableau VI.

Tableau VI: La méthode du système de cotation (BENZAOUI *et al*, 2007).

Coefficient	Gravité	Fréquence	Détectabilité
1	Peu grave	Peu fréquent	Toujours détecté
3	Assez grave	Fréquent	Peu souvent détecté
5	Très grave	Très fréquent	Jamais détecté

La criticité *est calculée* en multipliant ces coefficients entre eux, ce qui nous donne une note maximale égale à 125. (C = G x F x D).

Le tableau VII présente les différents dangers rencontrés au niveau de l'unité et leurs évaluations.

Tableau VII : Identification et évaluation des dangers liés à chaque étape de l'abattage

Etape de procédé	Type de danger	Danger	Niveau Acceptable	Evaluation			
				G	F	D	C
Réception du poulet	Danger biologique	Réception du poulet portant des virus aviaires	Absence	5	1	5	25
	Danger biologique	Réception du poulet portant la salmonelle	Absence dans 25g de muscle pectoral. LARPENT .J.P. (1992)	5	3	1	25
	Danger biologique	Réception du poulet avec une charge microbienne en coliformes fécaux	10^2/g	3	5	1	15
	Danger chimique	Réception du poulet contenant des résidus de médicaments vétérinaires (hormones de croissances)	Absence	5	1	5	25
Accrochage et étourdissement	Danger biologique	Accrochage violant des animaux	Eviter le stress des animaux : attraper les animaux par les pattes	3	1	5	15
Saignement	Danger Biologique	Contamination par le couteau utilisé (souillé et non stérilisé)	Absence	5	5	1	25

	Danger biologique	Contamination par le personnel	Absence	5	1	3	15
Echaudage	Danger biologique	Eau souillée provoquant un inter contamination par trempage	Absence	5	5	1	25
	Danger biologique	Non respect de couple temps/température de l'eau qui provoque l'altération de la peau	La température de l'eau est entre 50°C et 52°C pour le poulet commercialisé à l'état réfrigéré et entre 55°C et 58°C pour le poulet congelé (JOUVE, 1996)	5	3	5	75
Plumaison	Danger biologique	Doigts de plumeuse abimés et souillés	Doigts de plumeuse propre et non abimés	5	5	5	125
Eviscération	Danger biologique	Contamination de produit par le personnel ou le matériel souillé	Absence	5	5	3	75
	Danger biologique	Rupture de l'intestin lors de l'éviscération	-	3	1	1	3
	Danger	Contamination		5	3	1	15

Lavage	biologique	par le matériel (les chariots)	Absence				
	Danger biologique	Eau souillée	Absence	5	5	1	25
	Danger biologique	Contamination due au Quantité insuffisante d'eau	Minimum 1,5 litre d'eau par Carcasse	3	1	5	15
Ressuage	Danger biologique	Inter contamination par le matériel	Absence	5	5	1	25
	danger biologique	Contamination aéroportée	Absence	5	3	3	45
Calibrage	Danger biologique	Inter contamination par le matériel et le personnel	Absence	5	5	1	25
	Danger biologique	élévation de la température	Absence	5	5	1	25
Découpe	Danger chimique	Résidus des produits désinfectants issus de l'insuffisance du rinçage de matériel	Absence	5	1	5	25
	Danger biologique	Contamination par l'air extérieur qui transport des	Absence	5	1	5	25

		spores et microorganismes thermorésistants					
Carcasse entière	Danger physique	Contamination par la présence de corps étrangers	Absence	1	1	1	1
	Danger chimique	Contamination par de produits de nettoyage et de désinfection ou par des produits utilisés pour la lutte contre les nuisibles.	Absence	5	1	3	15
	Danger biologique	Contamination du produit par l'air ambiant	Absence	5	5	3	75
Conditionnement	Danger physique	-Contamination du produit conditionné par des corps étrangers et autres souillures (insectes,…etc.).	Absence de corps étrangers et autres souillures	3	1	5	15
	Danger biologique	Contamination des emballages mal conditionnés par des microorganismes	Absence	5	5	1	25
(stockage) Réfrigération et congélation	Danger biologique	Le stockage à une date qui dépasse la date limite de consommation	Inacceptable	5	1	1	5
	Danger physique	Le stockage à un taux d'humidité élevée	A l'abri de l'humidité	5	1	5	25
	Danger biologique	Augmentation de la température	Température entre (0°C et	3	1	5	15

			4°C) pour la réfrigération et entre (- 18°C à - 20°C) pour la congélation				

V.8. Etape 8 (principe 2) : Détermination des points critiques pour la maîtrise

Suite à l'identification et l'évaluation des dangers effectués au cours de l'étape précédente, nous avons eu recours à la détermination des CCP au sein de la chaîne de d'abattage de poulet de chair à abattoir avicole SARL-ACOVI. La détermination des CCP peut être confirmée par le recours à un arbre de décision dont l'utilisation doit être faite avec souplesse et bon sens (JOUVE, 1996). L'arbre de décision est illustré dans la Figure 11 :

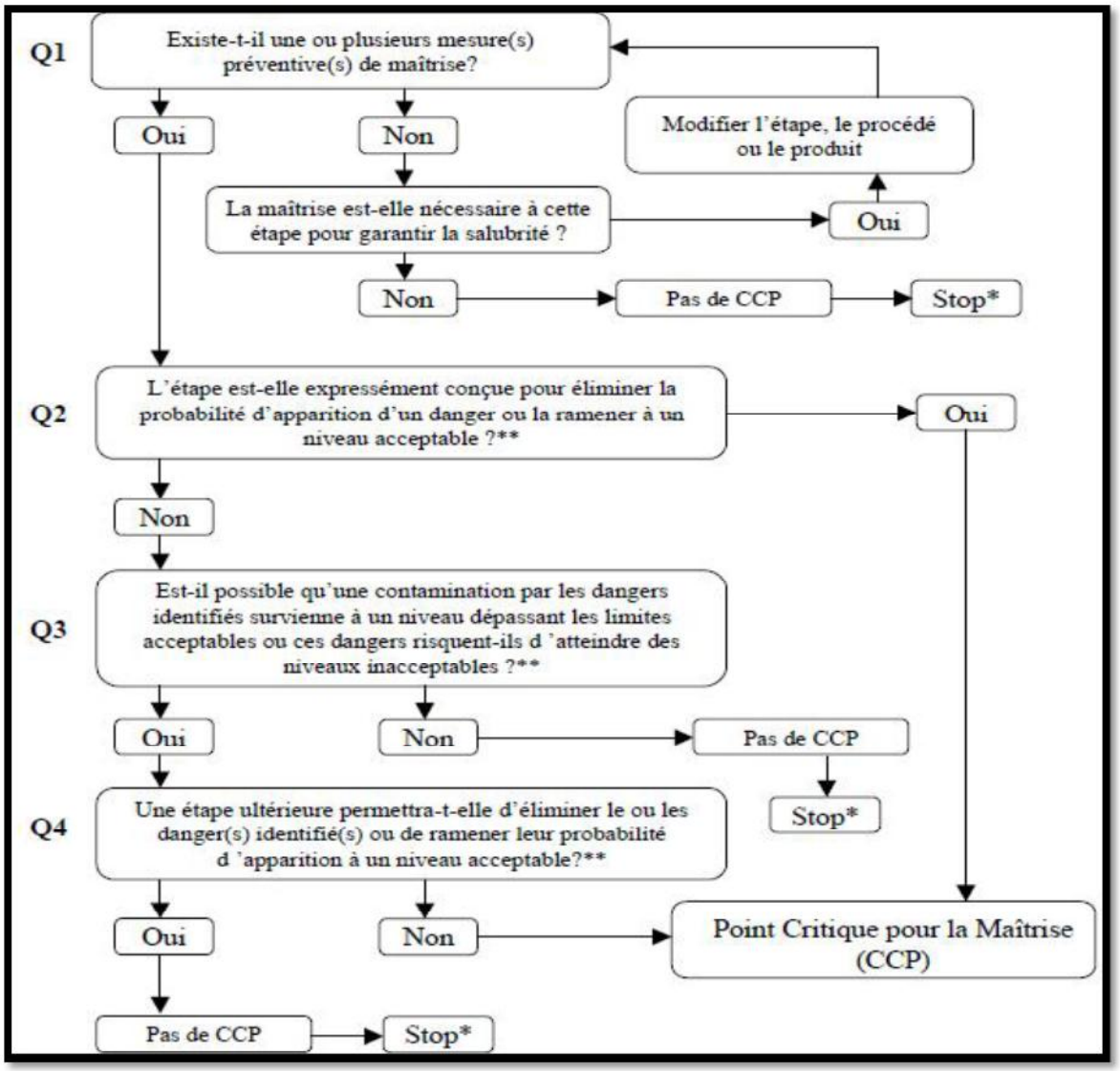


Figure 11 : Arbre de décision pour la détermination de CCP (CE, 2005).

Les résultats de l'application de l'arbre de décision sont regroupés dans le Tableau VIII.

Tableau VIII : Application de l'arbre de décision pour déterminer les CCP.

Etape	Danger	C	Arbre de décision				résultat
			Q1	Q2	Q3	Q4	
Réception du poulet	Réception du poulet portant des virus aviaires	25	Oui	-	-	-	Stop
	Réception du poulet portant la salmonelle	15	Oui	Non	Oui	Oui	Stop
	Réception du poulet avec une charge microbienne en coliformes fécaux	25	Oui	Non	Oui	Oui	Stop
	Réception du poulet contenant des hormones de croissances	125	Oui	Non	Oui	Oui	Stop
Accrochage et étourdissement	Accrochage violant des animaux	15	Oui	Non	Non	-	Stop
Saignement	Contamination par le couteau utilisé	25	Oui	Non	Oui	Oui	Stop
	Contamination par le personnel	15	Oui	Non	Non	-	Stop
Echaudage	Eau souillée provoquant un inter contamination par trempage	25	Oui	Non	Oui	Oui	Stop
	Non respect de couple temps/température de l'eau qui provoque l'altération de la peau	75	Oui	Non	Oui	Oui	Stop
Plumaison	Doigts de plumeuse abimés	125	Oui	Non	Oui	Non	**PCC1**
	Contamination par le	75	Oui	Non	Oui	Oui	Stop

Eviscération	personnel ou par matériel souillé						
	Rupture de l'intestin lors de l'éviscération	3	Oui	Non	Oui	Non	**PCC2**
Lavage	Contamination par le matériel (chariots)	15	Oui	Oui	-	-	Stop
	Eau souillée	25	Oui	Non	Oui	Oui	Stop
	Contamination due à la quantité insuffisante d'eau	15	Oui	Non	Non	-	Stop
Ressuage	Inter contamination par le matériel	45	Oui	Oui	-	-	**Stop**
	Contamination aéroportée	45	Oui	Non	Oui	Non	**CCP3**
Calibrage	Inter contamination par le personnel ou par le matériel	25	Oui	Non	Oui	Oui	Stop
	Elévation de la température	25	Oui	-	-	-	Stop
Découpe	Résidus des produits désinfectants issus de l'insuffisance du rinçage de matériel	25	Oui	Non	Non	-	Stop
	Contamination par l'air extérieur qui transport des spores et microorganismes thermorésistants	25	Oui	Non	Oui	Non	**CCP4**
Carcasse entière	Contamination par la présence des corps étrangers	1	Oui	Non	Non	-	Stop
	Contamination par des produits de nettoyages	15	Oui	Non	Non	-	Stop

	et de désinfections ou par des produits utilisés pour la lutte contre les nuisibles						
	Contamination du produit par l'air ambiant	75	Oui	Non	Oui	Non	**CCP5**
Conditionnement	Contamination des produits mal conditionnés par des microorganismes	25	Oui	Oui	-	-	Stop
(Stockage) Réfrigération et congélation	Le stockage à une date qui dépasse la date limite de consommation	5	Oui	-	-	-	Stop
	Le stockage à un taux d'humidité élevée	25	Oui	-	-	-	Stop
	Stockage à une température élevée	15	Oui	-	-	-	Stop

Les CCP qui ont été déterminés en utilisant l'arbre de décision sont décrits dans le Tableau IX

Tableau IX : Tableau récapitulatif des CCP identifiés au niveau de la chaine d'abattage de poulet de chair

CCP N °	Danger identifié	Nature de danger	Etape
CCP1	Doigts de plumeuse abimés	Danger physique	plumaison
CCP 2	Rupture de l'intestin lors de l'éviscération	Danger biologique	Eviscération
CCP 3 CCP4 CCP5	Contamination aéroportée	Danger biologique	Ressuage Découpe Carcasse entière

❖ **Contrôle microbiologique**

Les analyses microbiologiques effectuées au cours de notre expérimentation sont réalisées au niveau du laboratoire de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou.

Ces analyses ont pour objectif d'estimer l'hygiène globale de l'Unité SARL-ACOVI de BAGHLIA – BOUMERDES.

Pour cela, deux types de prélèvements ont été réalisés :

- Prélèvements effectués sur les carcasses de poulet ;
- Prélèvements effectués sur le personnel, le matériel, l'eau et l'air.

- La méthode d'échantillonnage, les prélèvements effectués, les résultats des germes recherchés ainsi que les méthodes utilisées sont illustrés en annexe 2.

En comparant les résultats trouvés avec les normes, on a pu de retirer les conclusions suivantes :

- ✓ Le poulet possède une qualité microbiologique acceptable ;
- ✓ L'eau utilisée est acceptable de point de vue microbiologique ;
- ✓ L'hygiène du personnel ainsi que l'air ambiant de l'abattoir de qualités non satisfaisantes ;
- ✓ L'emballage est peu conforme.

V.9 .Etapes 9-10-11 (principe 3 -4 -5) : Etablissement des limites critiques, d'un système de surveillance et des actions correctives.

Après avoir identifié les points critiques(CCP) du processus d'abattage de poulet de chair, nous avons établi les limites critiques pour chaque CCP ainsi qu'un Système de surveillance et des actions correctives (Tableau X)

Tableau X : **Etablissement des limites critiques, système de surveillance et des actions correctives.**

CCP N°	Etape 8 : limites critiques	Etape 9 : système de surveillance			Etape 10 : actions correctives
		Procedure	Fréquence	Responsable	
CCP 1	- X écouvillon de doigts plumeurs : X-1 conforme à la	-Surveillance microbiologie ou ATP métrie.	mensuelle	Chef du personnel ou le	-Changement des doigts endommagés.

	norme interne : résultats inférieurs à 100 UFC/cm^2. - Enregistrement de la fréquence de changement.	- Qualité des doigts plumeurs		responsable d'un laboratoire extérieur	- Formation des contrôleurs. -Nettoyage et désinfection des doigts.
CCP 2	- Eviscération conforme : Norme E.coli dans le produit fini 10000/gr -Absence de souillures.	-Contrôle microbiologique (salmonella +E.coli) -Viscères entièrement enlevées.	Chaque jour	- Les agents de laboratoires. - Le chef de personnel.	-Information de l'organisation de production. -Sensibilisation et formation du personnel.
CCP 3 CCP4 CCP5	L'air doit être dépourvu de spores et microorganismes thermorésistants.	Contrôle microbiologique	Faire des analyses chaque jour	Responsable d'un laboratoire extérieur	-Equiper les locaux par un système de filtration afin de maitriser la qualité de l'air introduit

V.10. Etape 12 (principe 6) : Etablir un système d'enregistrement et de documentation

Un systéme documentaire pratique et précis est essentiel pour l'application du systéme HACCP. Les points évoqués auparavant doivent aboutir à des documents constituant le plan HACCP et prouvant qu'il est appliqué .On met alors, en place un systéme documentaire simple et efficace. Ce dernier comporte :

- La documentation du plan HACCP
- Les enregistrements relatifs aux points 1 à 11 vus précédemment.

Les registres constituent un excellent moyen d'assurer la traçabilité des produits, notion à la qualité les consommateurs devient très attachée.

V.11. Etape 13 (principe 7) : Etablir des Procédures de Vérification

Pour réaliser cette étape, le recours à des méthodes, des procédures et des tests de vérification et d'audit, notamment au prélèvement et à l'analyse d'échantillons aléatoires est indispensable et ce afin de vérifier si le système HACCP fonctionne correctement.

De tels contrôles devraient être suffisamment fréquents pour confirmer le bon fonctionnement du système.

La vérification devrait être effectuée par une personne autre que celle chargée de procéder à la surveillance et aux mesures correctives. Lorsque certaines activités de vérification ne peuvent être réalisées en interne, la vérification peut être effectuée par des experts externes ou des tiers compétents au nom de l'entreprise.

Les activités de vérification comprennent par exemple :

- L'examen du système HACCP et de ces documents ;
- Tests approfondis au niveau des produits finis ;
- La confirmation que les CCP sont bien maîtrisés ;
- La revalidation des limites critiques établies.

Recommandation

Notre étude au sein de l'abattoir SARL-ACOVI nous a amené aux constatations suivantes :

- L'unité ne détient pas une maitrise parfaite de la qualité de l'air à l'intérieur du local de production, ceci est dû à l'absence de système de filtration et traitement d'air, pour cela nous recommandons vivement d'y remédier en se dotant de tel systéme.
- En ce qui concerne la sensibilisation et la formation du personnel, nous recommandons d'augmenter la fréquence de cette dernière afin de sensibiliser le personnel vis-à-vis des problèmes d'hygiène, et surtout les risques de contamination croisée.
- Renforcer les contrôles microbiologiques, notamment sur les surfaces de travail et les machines ainsi que le recours à des méthodes de détection des résidus de détergents.
- La circulation du personnel en tenus de travail en dehors des zones de production est inadmissible, pour cela nous recommandons d'éviter le port des tenues de travail à l'extérieur du local de production, ou prévoir le changement des tenues à chaque fois que cela est nécessaire.

Enfin, nous espérons que l'entreprise prendra en considération notre étude, car les bénéfices d'un tel système ne sont pas palpables qu'après son application sur le terrain.

Conclusion générale

Conclusion générale

Au cours de ce travail une étude préliminaire a été réalisée dans l'abattoir SARL-ACOVI, décrivant les conditions de travail et la situation hygiénique qui est basée sur les BPH et les BPF. En outre, les principes du système HACCP pour chaque étape ont été appliqués, depuis la réception de la matière première jusqu'au stockage de produit fini afin d'identifier, d'analyser et de maîtriser les dangers portant atteints à la sécurité du produit.

5CCP ont été identifiés aux niveaux de : la plumaison, l'éviscération, le ressuage, la découpe et la carcasse entière. Des limites critiques, une surveillance et des mesures correctives sont préconisées pour rendre maîtrisables les étapes de la production en question.

A cet effet, l'abattoir SARL-ACOVI doit faire un effort considérable portant sur les différents points que nous avons évoqués pour acquérir les bonnes pratiques d'hygiène nécessaires à une application ultérieure et efficace du système HACCP.

La certification HACCP témoigne de la mise en œuvre de bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication ainsi que du respect d'une partie des prescriptions réglementaires. Elle atteste également l'engagement de la direction dans la mise en œuvre de la démarche qualité.

Le HACCP est nécessaire dans les autres industries agro-alimentaires afin d'améliorer la qualité hygiénique du produit fini avant la distribution au consommateur.

Références bibliographiques

-A-

ALLEN. (1997). La relation du sein de poulet de chair et la viande Couleur pH à la durée de conservation et de développement olfactif.

AL- DUGHYNE, P., AITABABRI, N. et HAMDY, M. (2001). Safety and quality of chicken meat products. King Faisal University, Saudi Arabia.

-B-

BENZAOUI, M., MOUSS, L-H. et SMADI, H. (2007). La maitrise de la qualité dans l'industrie agro alimentaire : Etude de cas.

BEHRENDS. (2009). Relationship of tempérament, growth , carcass characteristics and tenderness in beef steers.

BOULIANNE. et KING, AJ. (1998). Viande couleur et les caractéristiques biochimiques Inacceptable.

BLUM, J -C. (1988). Evolution de l'aviculture et de la qualité de ses produits. Cahier de nutrition et diététique**.** P : 61-68.

BONNEAU, M., TOURAILLE, C., PARDON R ., LEBAS, F ., FAUCONNEAU, B . et REMIGNON H. (2001). L'Amélioration de la Qualité des carcasses et des viandes. INRA, Production Animales .Pp 95-110.

BONNEAU, M., TOURAILLE, C., PARDON R. et REMIGNON, M. (1996). Amélioration de la qualité des carcasses et des viandes ; in : « 50 ans de Recherche en Production Animales ». *Production animales*. Pp 95- 110.

BOURGEOIS, C-M ., MESCLE, J-F. et ZUCCA, J. (1988).Microbiologie Alimentaire : Aspect de la qualité et de la sécurité Alimentaire .Technique et Documentation ,1ere éd, Lavoisier, Paris.

BOUTOU, O. (2006). Management de la sécurité des aliments, de l'HACCP à l'ISO 22000 .AFNOR.

BRAGGINS, T-J. (1996). Effet des changements liés au stress chez les ovins viande pH ultime sur cuit.

-C-

CARIO, L. (2000) . Qualité des carcasses et des viandes de volailles animales. Février – Mars, 8 (2) : 117- 125, INRA, Paris.

CEN. (2005). Ligne directrice sur le HACCP, les bonnes pratiques de fabrication et les bonnes pratiques d'hygiènes pour PME.

Codex Alimentarius. (1997).

COIBION, L. (2008). Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine .Adaptation à la demande du consommateur. p 7 – 25.

COLIN, P. (1972). La volaille ; in « La viande et le Froid, Production, Transformation ».

COLIN, P. (1987). La microbiologie des viandes de volailles. Revue technique vétérinaire alimentaire. N°1, pp : 36 - 42.

COLIN, P. (1990). Importance de l'hygiène dans les abattoirs de volailles. Stat. Exp.Avic. Ploufragon.

COMBS, L. (2004) . Valeur nutritionnelle de la viande de lapin .*Production Animales,* 17(5) : 373-383.

CRAPLET, C. (1966). La viande de bovins. Tome I. Ed Vignot frère, Paris p 74 – 86.

CUINIER, C. (2004). Hygiène en œnologie .Ed. Dunod, Paris.

-D-

DEBUT. (2003) .Analyse en composantes principales de la qualité technologique de la viande de poulet en relation avec le génotype et le stresse avant l'abattage. Cinquième journée de la recherche avicole. Ed., INRA, ITAVI, Tours. Pp 1- 5.

DRIEUX, H., FERRANDO, R., JACQUOT, R. (1962). Caractéristiques alimentaires .Ed presses universitaires de France, Paris. p 155

DRIEUX, H. (1970). L'abattage des volailles : Les problèmes sanitaires .*Production moderne des viandes de poulet de chair et de lapin*. N°3. Pp : 347 – 359.

DURAND, P. (1999). Ingrédients et additifs ; in « technologie des produits de charcuterie et de salaison » .Tec et Doc. Ed, Lavoisier, Paris, pp 81.

DUPUIS, C., TARDIF, R., VERGE, J. (2002) : Hygiène et sécurité dans l'industrie laitière, PP 526-573, dans « Science et technologie du lait », Coordinateur : CAROLE L. V., Ed. Polytechnique, Québec, Canada, 600 pages.

-E-

ECK, A. et GILLIS, J -C. (2006) .Le fromage de la science à l'assurance qualité. Ed .Technique et Documentation, 3eme éd, Lavoisier, Paris.

EL ATYQY, M. (2006). HACCP : Analyse des Risques – Point Critique pour leur Maitrise, Septembre 2005.

EL RAMMOUZ, R. (2005). Etude des changements biochimiques post mortem dans le muscle de volailles- contribution au déterminisme de l'amplitude de la diminution du ph. Thèse de doctorat. Institut national polytechnique de toulouse. Filiére science agronomique N° d'ordre 2221. 138p.

-F-

FAO. (1997). Système d'analyse des risques-points critiques pour leur maitrise (HACCP) et Directives concernant son application. *Codex alimentarius*. CAC/RCP1/1969, Révision3 (1997), Rome.

FAVIER, J –C., IRLAND, J ., CAROLETOQUE, R. et FEINBER, G. (1995).Répertoire Générale des Aliments. 2eme édition, INRA, Paris.

FOSSE, J.A.S. (2003). Les dangers pour l'homme liés à la consommation des viandes.

FREINBERG, M., BERTAIL, P., TRESSOU, J. et VERGER, P. (2006). Analyse des risques alimentaires. Ed. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

FRAYESSE, J –L. et DARRE, A. (1990). Composition et Structure de Muscle, Evolution Post-mortem, Qualité des viandes ; in « Produire des viandes sur Quelles Bases Economiques et Biologiques ».Volume 1, Lavoisier, Paris.

FRONNING, G.W., BABJI, A.S. & Mather, F.B. (1978). L'effet de l'avant l'abattage Température, Stress, lutte et l'anesthésie sur la couleur et de texture Caractéristiques de la Turquie Muscle.

-G-

GARDZIELEWSKA, J.(1999).Le taux de formation d'acide lactique Post Mortem dans les muscle de la poitrine de poulet de chair soumis à des températures ambiantes variées avant l'abattage.

GIGAUD, V. (2008). Mesure de la qualité de la viande de poulet. Ed, IT AVI, Tours, pp 1-2.

GIRARD, D., GRADOT, L. et BUCHARLES, C. (1986). Les Lipides Animaux dans la Filière Viande, Paris.

GUIRAUD, J-P. (2003). La microbiologie alimentaire. Ed. Dunod, Paris. ISBN: 2-10-007259-5.

-H-

HENRY, M. (1992). Les Viandes de boucherie ; in : « Alimentation et Nutrition Humaine ».ESF, 1er édition.

-J-

JACOTOT, B. et LEPARCO, J-C. (1983). Aliment, in : « Nutrition et Alimentation » .Masson, Paris.

JEANNTEL. (2006). Science des aliments : biochimie microbiologie, procédés, produits .Tec et Doc. Ed, Lavoisier, Paris, pp 275- 286. 290.

Journal Officiel de la République Algérienne N 35. (1998). Arrêt interministériel de 25 Ramadhan 1418 correspondant ay 24 Janvier 1998 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires.

JOUVE, J -L. (1996). Volailles et Ovo produits ; in : « Qualité Microbiologique des Aliments : Maitrise et Critère » .CNERNA-CNRS.

-K-

KOTULA, K.L. et WANG, Y. (1994). Caractérisation de poulet de chair viande Facteurs de la qualité sous l'influence par un retrait des aliments Temps.

KING, D.A. (2006). Influence of animal tempérament and stress responsiveness on the carcass quality and beef tenderness of feedlot cattle .Meat Science, 74(3) : 546- 556.

-L-

LAHELLEC, C. et COLIN, P. (1980). La contamination bactérienne au cours de l'abattage ; in : « Santé et hygiéne ».*Le Courier avicole*, Lavoisier, Paris.

LARPENT, J –P. (1997). Technique de microbiologie. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

LEDERER, J. (1977). Encyclopédie Moderne de l'hygiène Alimentaire .Volume 2, Edition : Nauwelaerts.

LEBRET, B. (1999).La qualité de la viande du porc, influence des facteurs d'élevage non génétique sur les caractéristiques du tissu musculaire. Ed., INRA, prod. Anim. pp 24-27.

LEBRET, B. (2004). Conséquences de la rationalisation de la production porcine sur la qualité des viandes. INRA, Production Animale. N° 12, pp : 11 -28.

Le soir d'Algérie, dimanche 8 juin 2014.

-M-

MANSEL, L. (1999). Current issues in haccp application poultry processing. Department of Food Science and Canadian Research Institue for Food Safety, canada.

MIELNIK, M. et KOLSTAD, N. (1991). L'influence des Transports Temps sur la qualité de poulet de chair.

MULTON. (1994). La qualité des produits alimentaires, politique, incitation, gestion de contrôle. Tec et Doc, Ed, Lavoisier, Paris, pp 8 -11.

-N-

NGOKA, D.A .et FRONING, P. (1982). Effet de la lutte libre et avant abattage sur Excitation.

-O-

OFFRE, G. et KNIGHT, P. (1988). La base structurelle de rétention de l'eau dans la viande. Principe généraux et absorption d'eau en transformation de la viande.

OMS. (1997). Guide OMS des normes relatives aux bonnes pratiques de fabrication BPF. Partie 1 : Mode opératoires normalisés et formules de fabrication, Genève, Suisse.

-P-

PAQUIN, J. (1991). Application de l'ionisation aux viandes de volailles, in : « l'ionisation des produits Alimentaires » Lavoisier, Paris.

PAQUIN, J. (1992). Les Volailles, in : « Nutrition et Alimentation et Nutrition Humaine ». ESF éditeurs.

PERRY, J-J., STALEY, J.T. et LORY. (2004).Microbiologie. Ed, DUNOD, Paris.

PICARD, B. (1995). Influence of castration and postnatalenergy restriction on the contractile and metabolic characteristics of bovine muscle. Annales de Zootechnie, 44 (4) : 347- 357

-Q-

QUENISSET, C. (2002). Principe et évolution de l'assurance qualité ; in : « la qualité : Démarche, méthode et outil ».Ed. Hermes science, Paris.

QUITTET, C. et NELIS, H. (1999). HACCP pour PME et artisans : secteur alimentaire autre que viandes, poisson, produits laitiers, Ed, Lavoisier.

-S-

SAVNIJE, B., LAMBOOJI, E .,GERRITZEN, M.A .,VENEMA, K. et KORF, J. (2002). Effet de l'alimentation Privation et des transports sur métabolites sanguins, Muscle Post mortem. Métabolites, et qualité de la viande.

SALVAT, G .,FRANCART, S ., PROTAIS, L ., HOSPITALIER, R. et COLIN, P.(1993). Salmonella dans l'environnement de la filière pont : Une enquête épidémiologique dans 841

bâtiments .8eme Colloque section de microbiologie alimentaire de la société Française de microbiologie .Institut Pasteur, Paris.

SANTE, V., FERNAUDEX., MONIN, G. et RENOU, J.P. (2001). Nouvelle Méthodes de Mesure de la qualité des Viandes de Volaille. INRA, Production Animales, 14 (4): 247 -254.

SEDDIKI, A. (2008). Le management de la qualité en production alimentaire. Edition Hibr. ISBN 978-9947-838-24-2.

SHELHADEF, O., ELGROUD, R ., KENANA, H. et BOUSEBOUA, H. (2004) .Appréciation de l'hygiène globale de l'abattoir de Constantine par l'évaluation de la contamination superficielle des carcasses bovines et ovines. Sciences et Technologie N° 21.

SULTRA, L., FEDERICHI, L. et JOUVE, J-L. (1998) . Manuel de bactériologie alimentaire .Ed. Polytechnique, Paris.

-T-

TALBOT, V. (2008). La norme ISO 22000 : système de management de la sécurité alimentaire. Institut de la qualité, Nouméa.

TOURAILLE, C. (1994). Incidence des caractéristiques musculaires sur les qualités organoleptiques des viandes .Renc. Rech. Ruminant, 1, 169 -176.

TURNER, J., GARCES, L. et WENDY. (2003). La bien être des poulets de chair dans l'Union Européenne. Protection Mondiale Des Animaux de Ferme, World Farming, p : 43, France.

-V-

VIGNOLA, C-M. (2002). Sciences et technologie du lait. Ed. Polytechnica.

VIERLING, E. (2003). Aliment et boissons : filière et produits Biosciences ettechnique. 2eme Ed, Doin, CRDP Aquitaine.

VOISINET, B.D., GRANDIN, T., O'CONNOR, S.F., TATUM, J.D .AND DEESING, M.J. (1997). Bosindicus-cross feedlit cattle with excitable tempéraments have tougher meat and ahigher incidence of borderline dark cutters. Méat Science, 46(4) :367-377.

-W-

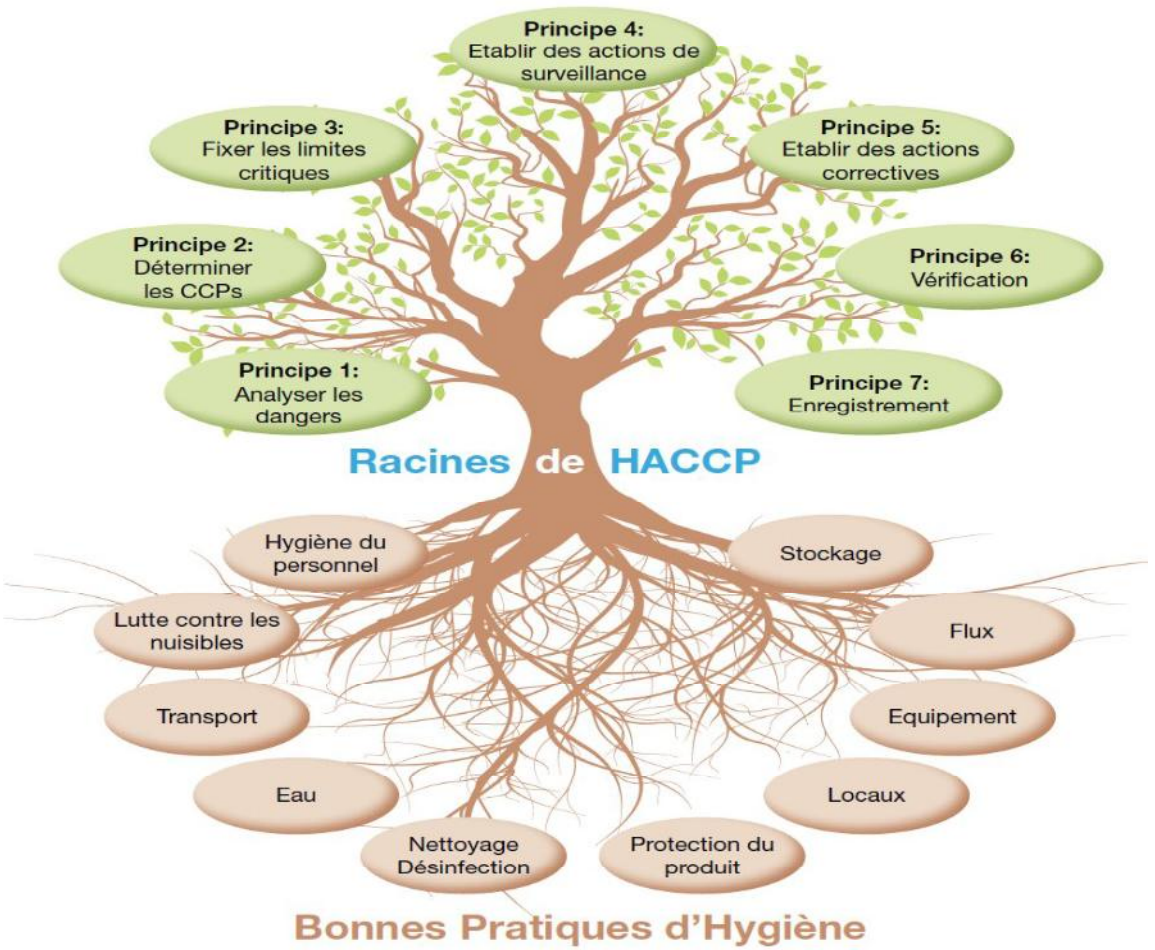
WARRISS, P.D. et BRAWN, S.A. (1987). La relation entre le pH initial, réflexion et Exsudation Pig Muscle.

YOUNG, L.L. et Lyon, C.E. (1997). Effet du calcium sur Marination biochimique et Textural Propriétés de Péri-Rigueur poulet viande de poitrine.

Annexes

Annexe 1

- **Programmes pré-requis (PRP)**



Annexe II : **Analyses microbiologiques**

- **Matériels et milieux de culture des analyses microbiologiques**

Matériel et verrerie	**Milieux de culture**
Matériels : -Etuve de 37°C et 44°C -Balance analytique. -Autoclave (121°C /15 minutes) -Four pasteur. - Bain marie. -Bec Bunsen. - Sonde stérile. - Broyeur. - Spatule. - Ecouvillons. - Pipette Pasteur. **Verrerie:** -Pipettes graduées. -Tubes à essai en verre - Des béchers. - Fioles. - Eprouvettes graduée	- Gélose CHAPMAN - Gélose SS - Bouillon triptoné TSE (tri tonne-seleau); - Bouillon SHUBERT ; - Bouillon nutritive ; - Bouillon lactosé bilié au vert brillant (VBL) + Cloche de Durham ; - Bouillon indole mannitol (Schubert +Cloche) ; - Bouillon au sélénite acide de sodium double et simple concentré (SFB) ; - Réactif de Kovacs.

I.1. Echantillonnage de carcasse de poulet

Echantillonnage de poulet de chair est réalisé au hasard au niveau de 03 postes différentes de la chaine d'abattage :

- Après plumaison
- Après éviscération
- Après ressuage

Les 3 échantillons (carcasse de poulet) prélevés sont transportés dans une glacière à laboratoire de l'université Mouloud Mammeri de Tizi ouzou.

I.2.Prélèvement effectué sur le personnel, matériel, équipement, l'eau et l'air

On dispose de boite de Pétri et des écouvillons, on suit la manière suivante :

- **Personnel :** écouvillonnage de la surface des mains minimum deux personnes par poste.
- **Equipement :** écouvillonnage de la surface du matériel.
- **Air :** on laisse des boites de Pétri stériles ouvertes pendant 30 minutes.
- **Eau :** on remplit un flacon stérile par l'eau utilisée dans l'unité SARL-ACOVI.

Une fois que les prélèvements sont effectués en passe à l'analyse au laboratoire.

I.3. Préparation de la solution mère

A l'aide d'un matériel stérile, on effectue la préparation de la solution mère à partie les échantillons prélevés.

Pour la carcasse de poulet, on prélève 25g du la partie superficiel (la peau) et la partie profonde du produit qu'on introduit dans le broyeur, après l'ajout de 225 ml de diluant Tryptone Sel Eau (TSE).

Après le broyage, la solution obtenue est dite **« solution mère »** de dilution 10^{-1} par la suite celle-ci sera versée dans une fiole stérile puis laissée à une température ambiante pendant 20 à 40 minute pour la revivification des cellules bactériennes.

I.4. Les germes recherchés : 1- Les coliformes totaux et coliformes fécaux

2- Flores pathogènes : - Salmonelle

- Staphylococcus aureus

1) Recherche et dénombrement des coliformes totaux et coliformes fécaux

Principe

Ce sont des entérobactéries, à Gram négatif, aérobies facultatifs, capable de fermenter le lactose avec production de gaz après 24 - 48 h d'incubation à 30 ou 37°C. Ce sont des hôtes normaux de l'intestin de l'homme et des animaux, de ce fait leur présence dans les aliments traduit une contamination fécale par manque d'hygiène.

Leur recherche est effectuée sur des milieux riches en lactose avec des sels biliaires comme agent sélectif.

Technique

On prépare dans un portoir une série de tubes contenant le milieu sélectif (VBL) à raison de deux tubes par dilution.

A partir des dilutions décimales (10^{-1} ,10^{-2} , 10^{-3}), on porte aseptiquement 1 ml de chacun des deux tubes correspond à une dilution donnée ,

On chasse le gaz présent éventuellement dans la cloche de Durham et on mélange le milieu et l'inoculum.

L'incubation se fait à 37°C/24 à 48heures.

Les tubes de VBL positifs lors du dénombrement des coliformes totaux feront l'objet d'un repiquage sur le milieu Schubert avec cloche et on incube à 44°C/24heures.

Le résultat positif est déterminé par le dégagement gazeux dans la cloche, le trouble microbien et l'apparition d'un anneau rouge après addition de quelques gouttes du réactif de Kovacs.

Le résultat positif sur ce milieu montre la présence de coliformes fécaux (Escherichia coli).

2)- Recherche et dénombrement des germes pathogènes

a) Recherche des salmonelles

Principe

Les Salmonelles fait partie de la famille des Entérobactériaceae, ce sont essentiellement des parasites intestinaux des animaux vertébrés, des bacilles Gram négatif, aéro-anaérobies facultatifs, habituellement mobiles, non sporulés, indole $^{-}$, uréase $^{-}$, lactose $^{+}$, glucose^{+} .
Les salmonelles (en particulier Salmonella enteritidis) sont des bactéries pathogènes et leur recherche dans la viande permet de montrer d'éventuel danger sanitaire.

Technique

La recherche des salmonelles se fait en trois étapes

- Pré-enrichissement

Introduire 25 g de l'échantillon à analyser dans 225 ml de TSE puis incuber à 37°C pendant 24 heures.

- Enrichissement

Prélever 1 ml de milieu de pré-enrichissement et ensemencer le dans 10 ml de milieu SFB. Incuber à 37°C pendant 24 heures.

- Isolement

A partir du milieu SFB positif, ensemencer par stries une boite de Pétri contenant la gélose SS L'incubation se fait à 37°C pendant 24 heures.

- Les salmonelles se présentent sous forme de colonies transparentes avec ou sans centre noire. Les résultats sont exprimés par la présence ou l'absence de germe.

b)- **Recherche de *Staphylococcus aureus***

Définition

Ce sont des germes saprophytes de la peau et des muqueuses des êtres vivants. Ce sont des agents de contamination par multiplication appartenant à la famille des micrococacaes, à Gram positif, non sporulés, aéro-anaérobies facultatifs, immobiles, halophiles, coagulase^{+}, protéase^{+}, catalase^{+}.

Technique

- Enrichissement

L'enrichissement est une étape de revivification qui consiste à inoculer 1ml de la SM et de chacune des dilutions dans Giolitti Cantoni additionnées de tellurite de potassium .et après homogénéisation l'incubation se fait à 37°C/24h.

- Isolement

Les tubes positifs feront l'objet d'une confirmation par ensemencement d'un ml en stries sur gélose Chapman préalablement coulée en boites de Pétri.

Incubation à 37°C/ 24h à 48h.

- Les colonies de *Staphylococcus aureus* sont de taille moyenne, arrondies, bombées de couleur jaune dorée.

I.5. Contrôle microbiologique de l'eau

Pour les eaux des industries agro-alimentaires qui ne proviennent pas de la distribution publiques des analyses complètes doivent être effectuées à savoir les coliformes fécaux et totaux, les salmonelles et les *Staphylococcus aureus*.

Pour la recherche et le dénombrement de ses germes on utilise les mêmes méthodes décrites au paravent.

I.6. Contrôle microbiologique du personnel

Pour évaluer l'état hygiénique du personnel en contact direct avec le produit, nous avons procédé par la méthode la plus simple qui consiste à réaliser des empreintes digitales sur milieu gélosé (nous avons préalablement coulé le milieu correspondant à la catégorie de germes que l'on veut détecter).

Les personnes évaluées sont celles qui interviennent au cours du éviscération, la découpe et le conditionnement.

I.7. Contrôle microbiologique de l'équipement

A l'aide d'un écouvillon de coton stérile et humide, nous balayons la surface à analyser. L'écouvillon est ensuite transféré dans un volume déterminé d'un milieu de culture selon le germe recherché en suivant le protocole classique de l'analyse microbiologique.

I.8. Contrôle microbiologique de l'ambiance

L'exposition des boites de Pétri ouvertes pendant 30 min a été effectuée au niveau de salle de production, d'éviscération, ressuage et de conditionnement.

- **Résultats des analyses microbiologiques**

1- Poulet

Les résultats des analyses effectuées sur le poulet au niveau des différentes postes sont portés dans le tableau 1

Tableau 1: Résultats des analyses du poulet au niveau de différents postes :

Postes / Germes	Après plumaison	Après éviscération	Après ressuyage	Tolérance	Norme d'analyse
Coliformes totaux	+	+	+	-	ISO 9308 V08-017
Coliformes fécaux (*E. coli)*	-	+	+	10^3	ISO 07899 V08-051
Salmonella	+	-	-	Absence	ISO 6579 :1990 // NF V08-013
Staphylococcus aureus	+	+	+	5.10^2	ISO 6888-1983//NF V08-014-1978

- : absence

+ : présence

a) Les coliformes totaux

Les résultats des analyses obtenues permettent de constater que les poulets sont contaminés par les coliformes, surtout l'étape de l'éviscération présente une charge plus forte par rapport aux autres postes.

Après plumaison la contamination croisée des carcasses les unes avec les autres pourrait être également à l'origine de la forte charge. D'après **MANSEL(1999),** une contamination aéroportée peut aussi avoir lieu d'autant plus que le lavage et l'éviscération se font dans le même atelier. De plus, le personnel et le matériel sont considérés comme un vecteur d'une contamination croisée qui jouent un rôle dans la dissémination des germes.

L'élévation du nombre de coliformes après éviscération témoigne de mauvaises conditions de manipulation et constitue souvent une présomption de présence de germes pathogènes **(GUIRAUD, 2003**).De plus l'éviscération réalisée manuellement et dans des mauvaises conditions est susceptible de contaminer les carcasses avec le contenu des viscères.

L'abaissement du nombre de coliformes après ressuage est la conséquence du lavage suffisant qui élimine le danger d'une mauvaise éviscération.

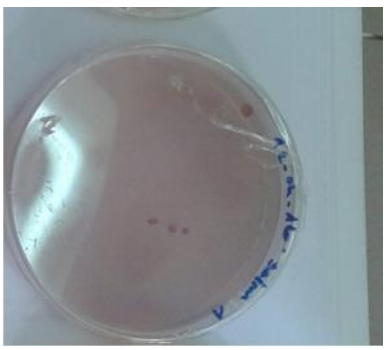
b) Escherichia coli

D'après les résultats des analyses effectuées, on note l'absence d*'E.coli* après la plumaison, et sa présence après les deux autres postes.

Selon JOUVE (1996), cette bactérie serait plus souvent présente sur les carcasses de volailles après éviscération .La présence de cette bactérie sur les carcasses de volailles traduit selon **SHELHADEF et al. (2004)**, une contamination fécale certaine.

Selon **PERRY et al,. (2004),** *E.coli* se caractérise par un temps de génération très court (20 min) ce qui permet l'obtention de populations importantes après une courte durée.

c) Salmonelles



Après plumaison

Après éviscération

Après ressuage

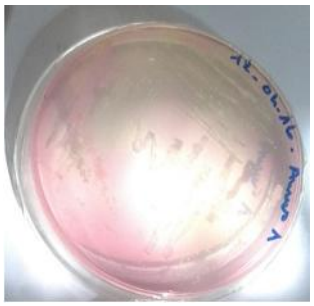
Le résultat positif après plumaison nous emmènerait à dire qu'il ya une contamination par les salmonelles, et pour **COLIN (1990)**, la présence de ces germes pourrait être révélée sur le matériel (eau de bac d'échaudage et plumeuse) avant le début des opérations d'abattage surtout pour les salmonelles.

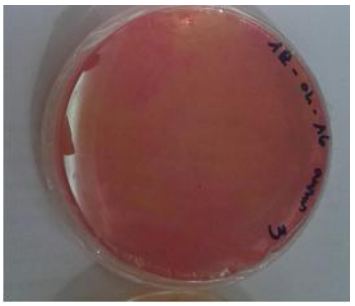
Le résultat négatif après éviscération nous emmènerait à dire qu'il n'ya pas eu de contamination par les salmonelles malgré que cette étape est considérée par **COLIN (1987)** comme très contaminante, mais en remarque qu'il ya la présence de d'autre souche bactérienne.

Même chose pour après ressuage la contamination n'a pas survenue. Cette étape est en général neutre pour salmonella **(SALVAT et al., 1993) .**

Notons que l'absence de salmonelles dans les deux derniers postes, n'implique pas leur absence sur les carcasses de poulet car cela reviendrait à un problème d'échantillonnage.

d) Les Staphylococcus aureus





Après plumaison **Après éviscération** **Après ressuage**

La recherche de ce germe sur les échantillons analysés a montré la présence totale de celui-ci au niveau des différents postes, surtout après le poste d'éviscération. Selon **SULTRA (1998),** Staphylocoque est surtout présent sur les carcasses lors d'infection d'ampoule de bréchet ou d'arthrite.

D'après les résultats globaux obtenus, comparativement aux normes du JORA (1998), nous considérons que la qualité microbiologique du produit est acceptable.

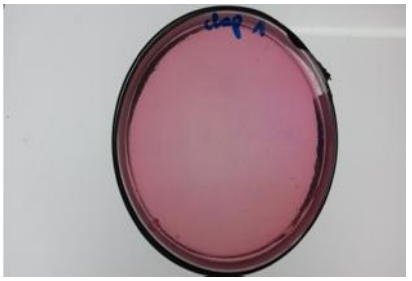
3.2 L'eau

Les résultats des analyses microbiologiques de l'eau utilisée par SARL-ACOVI de BAGHLIA, sont comparés aux normes Algériennes et sont mentionnés dans le tableau 2.

Tableau 2: résultats des analyses microbiologiques de l'eau de procès (germe /ml)

Germes	**Eau de procès**	**Normes algériennes (germe /ml)**
Coliforme totaux/100ml	6	< 10
Coliformes fécaux /100ml	Absence	Absence
Salmonelles	Absence	Absence
Staphylococcus aureus /50 ml	Absence	Absence

Absence de salmonelle



Absence de staphylococcus aureus

Comparativement aux normes algériennes, nous déduisons que le taux des coliformes totaux et des coliformes fécaux ne dépasse pas les normes, aussi une absence de la flore pathogène qui pourrait s'expliquer par le fait que ces germes très exigeants ne trouvent pas les conditions favorables pour leur croissance dans cette eau.

Commentaire : l'eau utilisée est acceptable point de vue qualité microbiologique

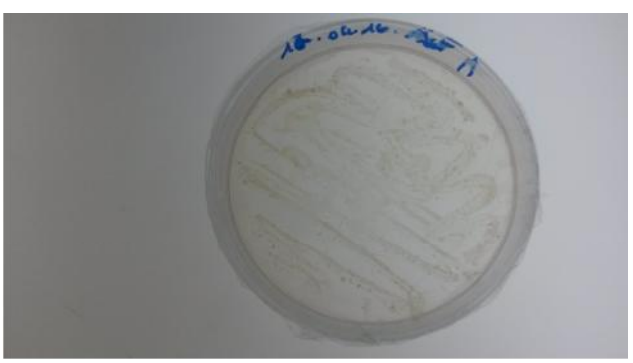
3.3 Matériel

Les résultats de dénombrement des levures et moisissures du matériel sont illustrés dans le tableau3.

Tableau 3 : résultats de dénombrement des levures et moisissures du matériel

Matériel / Germes	Chariots	Tables de préparations	Tables de conditionnement
Levures et moisissures	ind	ind	ind

Ind : indénombrable



Les résultats obtenus après réalisation de l'écouvillonnage pour les matériels utilisés lors de la production montrent la présence de germes analysés, cette présence confirme les mauvaises conditions d'hygiène au sein de l'abattoir

D'après **JOUVE(1996),** tout matériel entrant en contact de la vie joue le rôle de transport et de dispersion des microorganismes.

Il faut signaler qu'au niveau de cet abattoir le nettoyage de matériel s'effectue seulement avec de l'eau.

3.4 Personnel

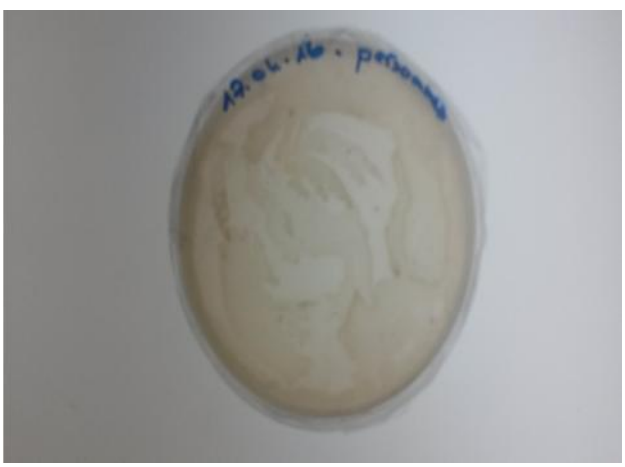
Les résultats des analyses microbiologiques de personne sont mentionnés dans le tableau 4.

Tableau4: Résultats de dénombrement des coliformes

Postes / **Germes**	**Après plumaison**		**Après éviscération**		**Après ressuage**	
Coliformes	P1	P2	P1	P2	P1	P2
	ind	ind	ind	ind	ind	ind

P1 : personne 1 ind : indénombrable

P2 : personne 2



L'analyse effectuée sur les mains du personnel de l'abattoir SARL-ACOVI a mis en évidence la présence d'un nombre très élevé de coliformes. Cette charge importante de coliformes est due a :

- Un manque d'hygiène du personnel
- Le non respect de la marche en avant
- Une contamination par les carcasses souillées par la matière fécale

3.5 L'air ambiant

Les résultats des analyses microbiologiques d'ambiance des différentes salles de l'unité sont représentés dans le tableau 5

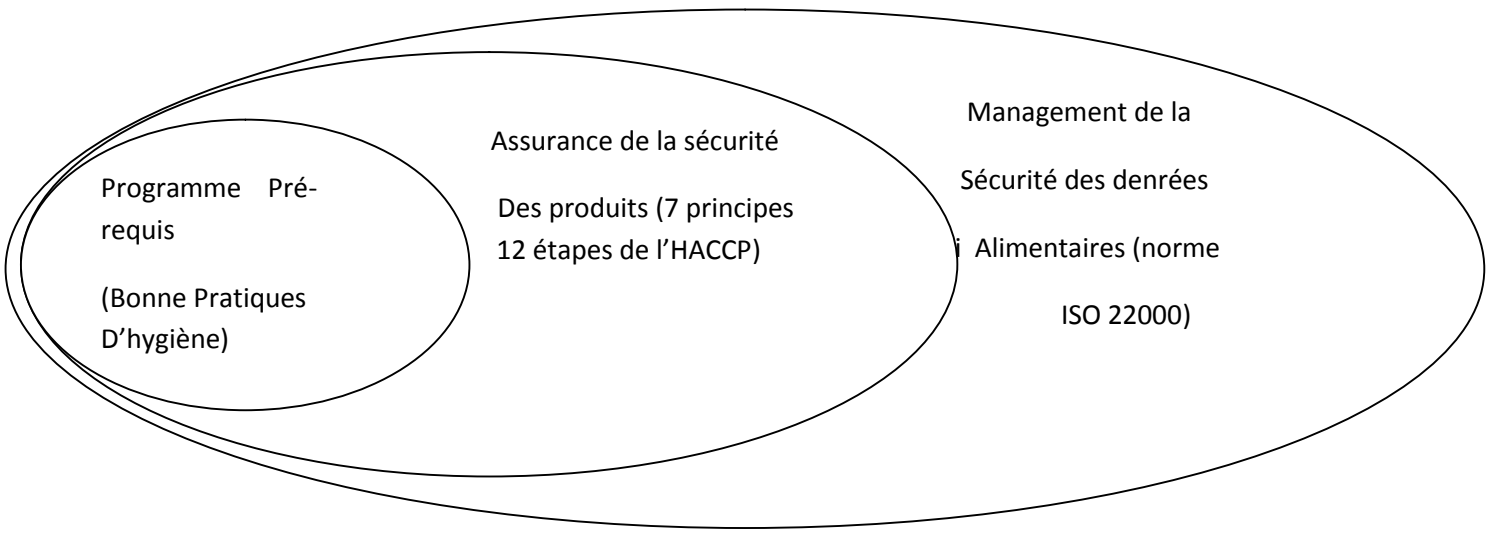
Tableau 5: résultats des analyses microbiologiques de l'ambiance des différentes salles de l'unité

Salles / Germes	Abattage	ressuyage	conditionnement
Levures et moisissures	ind	ind	ind

La présence des levures et moisissures dans les salles d'abattage et de conditionnement est due :

- Au non respect de la marche en avant par le personnel
- A la température et l'humidité favorables à leur croissance

L'absence de ces germes dans la salle de ressuage s'expliquerait par les conditions défavorables à leur développement (humidité faible et basse température).

Annexe III

Logique d'intégration des BPF/ HACCP/ISO 22000