

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE  
DEPARTEMENT D'AGRONOMIE



Réf : ...../UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGRO/20

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**  
**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOMEMASTER**

**Domaine : SNV    Filière : Sciences Agronomique**  
**Spécialité : Production et Nutrition Animale**

**Présenté par :**

***ACHRINE Samira    &    SERKHANE Imane***

***Thème***

**Contribution à l'étude de la qualité physicochimique et  
microbiologique du cachir de poulet (Pâté).**

**Soutenu le : 24 / 09 / 2020**

**Devant le jury composé de :**

***Nom et Prénom***

***Grade***

*Dr Abdeli Amine*

*MCB*

*Univ. de Bouira*

*Président*

*Dr MESSAI Chafik Reda*

*MCA*

*ENSV Alger*

*Examinateur*

*Dr Salhi Omar*

*MCA*

*ISV Blida*

*Promoteur*

***Année Universitaire : 2019/2020***

## **Remerciements**

*Avant tout, nous remercions Dieu tout puissant de nous avoir aidés et de nous avoir donné la foi et la force pour achever ce modeste travail.*

*Nous exprimons notre profonde gratitude à notre promoteur **Dr SALHI OMAR**, de nous avoir encadrés avec sa cordialité franche et coutumière, on le remercié pour sa patience et sa gentillesse, pour ces conseils et ces orientations clairvoyantes qui nous guidés dans la réalisation de ce travail. Chaleureux remerciement.*

*Nous remercions :*

*Dr **ABDELLI A** De nous avoir fait l'honneur de présider notre travail.*

*Dr **MESSAI C R** D'avoir accepté d'évalué et d'examiné notre projet.*

*Nous saisisons cette occasion pour exprimer notre profonde gratitude à l'ensemble des enseignants de département agronomie / Université de Bouira*

*Nous adressons nos sincères remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.*

## *Dédicace*

*Au nom d'Allah le tout Miséricordieux le très miséricordieux,*

*Pour sa biographie parfumée, il a le premier crédit pour atteindre ce que je suis (mon père) a prolongé sa vie.*

*Pour me mettre sur le chemin de la vie et fait de moi ce que je suis le paradis Rahman (ma chère mère) prolonge Dieu dans sa vie.*

*À mes frères, qui ont eu un grand impact sur de nombreux obstacles et difficultés (ZINOÛ, CHAMSO, YOÛYOÛ).*

*À mon professeur, qui n'a émis aucune objection à ce qu'il supervise notre travail, qui a un grand mérite dans ce travail,*

*Et à tous les professeurs et amis distingués qui m'ont accompagné dans ma carrière universitaire et qui m'ont aidé.*

*Tous les amis de la promotion SNV 2020.*

*Surtout mon binôme Serkhanane Imane.*

*S,ACHRINE*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce travail à mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études,*

*À Mes frères et surtout Nassima et Nour pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral, À mon cher mari pour leur appui et leur encouragement.*

*À toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire, Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible,*

*Merci d'être toujours là pour moi.*

*Imane*

## Résumé

La viande de volaille est de plus en plus utilisée par les transformateurs en raison de sa haute valeur nutritionnelle (une source importante en protéines) et de son bon prix, ainsi il est riche en des matières premières animales de base. En effet, la transformation de la viande en produit carné nécessite toujours divers ingrédients et additifs.

Pour cela, notre travail a pour objectif de faire une étude sur la qualité physico-chimique et microbiologique du cachir de poulet (Pâté) dont cette étude consiste à déterminer le processus technologique de production de ce dernier, depuis la matière première jusqu'au produit fini

La fabrication doit développer un produit qui doit répondre aux critères de formation et de caractéristiques stables, sain et salubre sans risque pour la santé du consommateur qui nécessite des analyses physico-chimiques (pH, Aw, teneur de protéine, graisse) et microbiologique (la flore mésophile totale(FAMT), des coliformes fécaux, de Clostridium, des Staphylococcus aureus et salmonella)

Afin de satisfaire la forte demande du consommateur dans un délai relativement court tout en préservant voire en améliorant sur les plans organoleptiques et hygiéniques les qualités des produits élaborés.

**Mots clé :** Viande, cachir, poulet, pâté, qualité, physico-chimique, microbiologique.

## **Abstract**

Poultry meat is more and more used by processors because of its high nutritional value (an important source of protein) and its good price, so it is rich in basic animal raw materials. Indeed, the processing of meat into meat products always requires various ingredients and additives.

For this reason, the aim of our work is to carry out a study on the physico-chemical and microbiological quality of the chicken kosher (Pâté). This study consists of determining the technological process of production of this latter, from the raw material to the finished product.

Manufacturing must develop a product that must meet the criteria of formation and stable characteristics, healthy and safe for the health of the consumer that requires physico-chemical (ph, Aw, protein content, fat) and microbiological analysis (total mesophilic flora (TMF), fecal coliforms, Clostridium, Staphylococcus aureus and salmonella).

In order to satisfy the strong consumer demand in a relatively short period of time while preserving or even improving the organoleptic and hygienic qualities of the products produced.

**Key words:** Meat, Kosher, chicken, pâté, quality, physico-chemical, microbiological.

## ملخص

يتزايد استخدام لحوم الدواجن من قبل المصنّعين بسبب قيمتها الغذائية العالية (مصدر مهم للبروتين) وسعرها الجيد ، لذلك فهي غنية بالمواد الخام الحيوانية الأساسية. في الواقع ، يتطلب تحويل اللحوم إلى منتج لحوم دائماً مكونات وإضافات مختلفة.

(Pâté) لهذا الغرض ، يهدف عملنا إلى إجراء دراسة حول الجودة الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية لسمك الدجاج التي تتكون منها هذه الدراسة في تحديد العملية التكنولوجية لإنتاج هذا الديرينير ، من المواد الخام إلى المنتج. تم الانتهاء من

يجب أن يطور التصنيع منتجاً يجب أن يفي بمعايير التكوين والخصائص المستقرة والصحية والصحية دون المخاطرة (مجموع Ia ، محتوى البروتين ، الدهون) والميكروبيولوجية (Aw ، ph) بصحة المستهلك والتي تتطلب فيزيائياً كيميائياً (، القلويات البرازية ، كلوستريديوم ، المكورات العنقودية الذهبية والسالمونيلا (FAMT) فلورا ميسوفيليك

من أجل تلبية طلب المستهلكين القوي في وقت قصير نسبياً مع الحفاظ على جودة المنتجات المنتجة أو حتى تحسينها من الناحية الحسية والصحية.

**الكلمات المفتاحية:** اللحوم ، الكثير ، الدجاج ، الباتيه ، الجودة ، الفيزيائية والكيميائية ، الميكروبيولوجية

## Liste des tableaux

<b>Tableau (1) :</b> composition chimique (g) et valeur énergétique (kl) pour 100g de fraction comestible de viande poulet.....	3
<b>Tableau (2) :</b> La composition en acides aminés essentiels des protéines de la viande de poulet (g/100g de fraction comestible).....	4
<b>Tableau (3) :</b> Teneur en lipides de quelques muscles chez le poulet en pourcentage (%) du poids frais.....	5
<b>Tableau (4) :</b> Teneur en acides gras de la viande du poulet, pourcentage en acides gras.....	5
<b>Tableau (5) :</b> Teneurs en vitamines de la viande de poulet pour 100g de parties comestible...	6
<b>Tableau (6) :</b> Teneur en sels minéraux de la viande du poulet, teneur pour 100g de parties comestibles.....	6

## Liste des Figures

<b>Figure1:</b> Les Critères de qualité.....	7
<b>Figure 2:</b> La consommation apparente totale de viande de volaille dans les principaux pays consommateurs, de 2004 à 2008.....	10
<b>Figure3:</b> Le processus de l'abattage de la volaille.....	14
<b>Figure 4 :</b> Processus de fabrication du pâté de volaille.....	14

## Liste des Abréviation

**AGMIS** : Acide gras mono insaturé.

**AGPIS** : Acide gras polyinsaturé.

**AGS** : Acide gras saturé.

**ANCA** : Association Notionnelle des Commerçants.

**CNIFA** : Chiffres du Conseil Interprofessionnel de la Filière Avicole.

**FAO** : Food Agriculture Organisation.

**ISO** : Organisation Internationale de normalisation.

**G** : Gramme.

**Kcal** : Kilo calorie.

**MG** : Milligramme.

**OMS** : organisation mondial de santé

**UG** : Microgramme.

# Table des matières

Remerciements

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction générale

## Chapitre I: généralité sur la viande

I.1. Définition de viande .....	3
I.2. Viande poulet.....	3
I.3. Composition chimique de viande .....	3
I.3.1. L'eau .....	4
I.3.2. Protéine .....	4
I.3.3. Les lipides .....	4
I.3.4. Les vitamines .....	5
I.3.5. Les glucides .....	6
I.3.6. Les minéraux .....	6
I.4. Critères de qualité de viande .....	6
I.4.1. La qualité nutritionnelle .....	7
I.4.2. La qualité hygiénique .....	7
I.4.3. La qualité organoleptique .....	8
I.4.3.1. La couleur .....	8
I.4.3.2. La tendreté .....	8
I.4.3.3. La jutosité .....	9

I.4.3.4.La flaveur .....	9
I.4.4 .La qualité technologique .....	9
I.5. Consommation de viande poulet .....	9
I.5.1. Consommation mondiale de viande de volaille .....	9
I.5.2. Consommation de viande de volaille en Algérie .....	10

## **Chapitre II : TECHNOLOGIE D'ABATTAGE**

II.1. Les différentes étapes de l'abattage .....	12
II.1.1. Transport du cheptel vif .....	12
II.1.2. Réception et attente .....	12
II.1.3. Accrochage et étourdissement .....	12
II.1.4 .La saignée .....	12
II.1.5. Échaudage .....	13
II.1.6. La plumaison .....	13
II.1.7. Eviscération .....	13
II.1.8. Le Lavage .....	13
II.1.9. Refroidissement .....	13
II.1.10. Calibrage et conditionnement .....	14
II.1.11. Conservation et stockage .....	14
II.2.la flore de contamination de viande pendant l'abattage .....	15
II.2.1. Coliformes totaux et fécaux .....	15
II.2.2. Staphylocoques aureus .....	15
II.2.3. Coliforme fécaux .....	16
II.2.4. Escherichia coli .....	16
II.2.5. Clostridium .....	17
II.2.6. Les salmonelles .....	17

II.2.7. Les levures et moisissures .....	18
--	----

### **Chapitre III : Les produits carnés**

III .1.Définition .....	19
III .2.Définition du pâté .....	19
III .2.1.Composition de pâté .....	19
III .2.1.1.La matière première .....	19
III .2.1.2.Ingrédients et additifs .....	20
a- Eau .....	20
b- Le sel .....	20
c- les sucres .....	20
d- Les épices .....	21
e- Ail .....	21
f- Les liants .....	21
g- Les phosphates .....	21
h- Les nitrites .....	21
III .2.2. Le boyau .....	22
III .3. Processus de fabrication du pâté de volaille .....	23
III .3.1. Le découpage .....	23
III .3.2. Broyage-Hachage .....	23
III .3.3. Cutterage .....	23
III .3.4. Embossage .....	23
III .3.5. La cuisson .....	23
III .3.6. Refroidissement .....	23
III .3.7. Entreposage .....	24

III .3.8. Commercialisation .....	24
III .3.La qualité de pâté .....	25
III .3.1.La qualité nutritionnelle .....	25
III.3.2.La qualité hygiénique .....	25
III.3.3.La qualité organoleptique .....	26
a- Couleur.....	26
b- Flaveur .....	26
c- La tendreté .....	26
III.4.La qualité technologique.....	26
a- La conservation .....	26
b- Commodité d'emploi .....	26
c- Aspect économique .....	26
III.5.Durée de vie de pâté de volaille.....	27
III.5.1.Définition.....	27
III.5.2.Facteurs influençant la durée de vie microbologique du pâté ....	27
III.5.2.1. Facteurs intrinsèques.....	27
III.5.2.2. Facteurs extrinsèques .....	27
<b>Conclusion et recommandation.....</b>	<b>28</b>
<b>Références bibliographique</b>	

### **Introduction :**

Depuis l'antiquité, l'homme est à la recherche de sa nourriture et s'en est remis à la providence pour se nourrir, particulièrement lorsqu'il s'agissait de viande, puisqu'elle était la seule nourriture disponible toutes les saisons. D'après la FAO (Food Agriculture Organisation of the United Nation), la consommation mondiale de viande, toutes productions animales confondues, a atteint 286,2 millions de tonnes en 2010. Elle a progressé au rythme de 2,3 % par an au cours des dix dernières années.

La demande et la consommation de viande est très élevée dans le monde entier, principalement en raison du fait qu'il est considéré comme une excellente source nutritive en protéines (Prieto, 2009).

Les viandes de volailles sont importantes en alimentation humaine puisqu'elles permettent un apport protéique intéressant pour une teneur faible en matières grasses. Mais selon l'espèce ou le muscle considéré, ces 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. Ainsi, chaque viande a ses propres caractéristiques nutritionnelles, qui parfois se rapprochent plus ou moins entre espèces (Brunel, 2019).

Les produits de charcuterie, comme tous les produits frais, sont l'ensemble des spécialités alimentaires obtenues suite à la transformation de viande. Sur le plan nutritionnel, les produits carnés sont indispensables à l'élaboration de l'apport énergétique. Sur le plan économique, ils sont très importants du fait de leur diversité, favorisant ainsi une large distribution et une satisfaction de la clientèle, ce qui constitue une source de revenus pour les commerçants.

Les produits élaborés à base de viande sont nombreux (pâté, cachir, saucisson...etc.), ces préparations sont obtenues à l'échelle industrielle après une succession d'opérations technologiques. Ces produits étant périssables et très fragiles sur le plan microbiologique, ils doivent être conservés à des températures basses et congelés le plus vite possible afin de répondre aux normes de la qualité exigées par la législation Algérienne (Ait Oufella, 2015).

Afin de satisfaire la forte demande du consommateur dans un délai relativement court tout en préservant voire en améliorant sur les plans organoleptiques et hygiéniques les qualités des produits élaborés.

Dans notre étude, nous nous sommes intéressés à contribuer la qualité microbiologique et physico-chimique d'un produit carné « cachir de poulet ou pâté ».

Pour ce faire, le travail comportera une partie bibliographique composée de trois chapitres : généralités sur la viande de volaille et ses caractéristiques, la technologie de transformation de la volaille et la qualité de produit carné type pâté.

**Chapitre I : Généralité sur la viande****I.1 Définition de viande**

Selon le codex alimentaires (2003), la viande « c'est la partie comestible de tout mammifère. En 2005, le même codex alimentaires en donne une autre définition : « la viande est toutes les parties d'un animal qui sont destinées à la consommation humaine ou ont été jugées saines et propre à cette fin ».

Généralement, Les viandes se caractérisent par une grande hétérogénéité, elles sont principalement constituées de muscles striés squelettiques qui comportent aussi d'autres tissus en quantité très variable selon les espèces, les races, les âges, les régimes alimentaires et la région anatomique concernée. Ce sont surtout les tissus conjonctifs, adipeux parfois les os et la peau. Les viandes sont aussi classées selon la couleur en: Viandes rouges et viandes blanches et selon la richesse en graisse en: Viandes maigres et viandes plus ou moins riches en graisse (Staron, 1982).

**I.2 Viande poulet**

La viande blanche appelle « viande de volaille » dans leur ensemble regroupe tous les produits, allant des carcasses aux viandes restructurées, en passant par les produits de découpe et différents produits de transformation actuellement commercialisés sous formes diverses (Bourgeois et al., 1988) Le codex Alimentaires, lui, définit La chair de volaille comme étant « la partie comestible de tout oiseau domestique, y compris les poulets, les dindes, les canards, les oies, les pintades et les pigeons, tués en abattoir » (Codex Alimentaires, 2015).

**I.3 Composition chimique de viande**

La viande est composée essentiellement d'eau, protides, lipides, glucides et minéraux comme l'indique le tableau suivant :

**Tableau (1) :** composition chimique (g) et valeur énergétique (kl) pour 100g de fraction comestible de viande poulet (CIV, 2010).

<b>Composé</b>	<b>Eau (g)</b>	<b>Protides (g)</b>	<b>Lipides (g)</b>	<b>Glucides (g)</b>	<b>Energie (kcal)</b>
<b>Teneur</b>	72,7	21	5,6	Traces	138

**I.3.1 L'eau**

Les viandes maigres sont plus riches en H<sub>2</sub>O que les viandes grasses selon Ledrer (1977). Frenot et Vierling (2001) indique l'eau comme le constituant fondamentale le plus important tant de point de vue quantitatif que fonctionnel. Elle représente 72% dans le muscle.

**I.3.2 Protéine**

Les besoins protéiques de l'homme comportent au moins 2 composantes. L'alimentation doit d'une part apporter les acides aminés indispensables que l'organisme ne sait pas synthétiser et d'autre part couvrir les besoins nécessaires à la croissance et/ou au remaniement des protéines corporelles. La composition de la viande en protéines est relativement constante. Comparativement aux autres sources de protéines et notamment végétales, les protéines de viande sont particulièrement riches en acides aminés indispensables tels que la lysine et l'histidine (Salvini et al. ,1998).

**Tableau (2):** La composition en acides aminés essentiels des protéines de la viande de poulet (g/100g de fraction comestible) (SALVINI et al. ,1998).

<b>Lysine (Lys)</b>	1,66
<b>Méthionine (M et)</b>	0,77
<b>Thréonine (Thr)</b>	0,85
<b>Valine (Val)</b>	0,89
<b>Isoleucine (Ileu)</b>	0,92
<b>Leucine (Leu)</b>	1,60
<b>Tryptophane (Try)</b>	0,21
<b>Phénylalanine (Phe)</b>	0,73

**I.3.3 Les lipides :**

C'est un facteur variable rentrant dans la composition de la viande de volaille. Cette variabilité dépend de l'origine anatomique du morceau et du degré de parage (Gandermer, 1992).

**Tableau (3) :** Teneur en lipides de quelques muscles chez le poulet en pourcentage (%) du poids frais (Gandemer, 1992)

Musclé	Pectoraux	Cuisse	Pilon
Teneur	0,7-1,22	2,9-5,5	2,3-3,8

D’après Paquin (1988) la volaille contient peu d’acides gras saturé et une forte proportion d’acide gras insaturé par rapport un autre graisse d’origine animale la teneur de cholestérol relativement faible (54-99 /100mg).

**Tableau (4) :** Teneur en acides gras de la viande du poulet, pourcentage en acides gras totaux (Frenot et Vierling 2001 ; Vierling 2003).

Acide gras	Acide gras saturé (AGS)	Acide gras monoinsaturé (AGMIS)	Acide gras polyinsaturé (AGPIS)					
			n-6		n-3			
			C18 :1	C18 :2	C20 :4	C18 :3	C20 :5	C22 :5
Teneur	<35	30-40	30	5,6	1	0,7	2,2	0,6

**I.3.4 Les vitamines :**

La viande du poulet est riche en vitamine groupe B et C (watier ,1992).selon LEderER (1986) les vitamines les plus représentative de la viande de poulet sont vitamine B9, PP, Acide ascorbique.

**Tableau (5) :** Teneurs en vitamines de la viande de poulet pour 100g de parties comestibles (Vierling, 2003).

Vitamines	Teneur
Acide ascorbique (C)	2,5 Mg
Thiamine (B1)	0,10 Mg
Riboflavine (B2)	0,20 Mg
Pyridoxine (B6)	0,5 Mg
Acide folique (B9)	9 Ug
Cobalamine (B12)	0,5 Ug
Amide nicotinique (PP)	7 Mg

### I.3.5 Les glucides :

Les muscles de volailles ne contiennent pas de glucide (Favier, et al 1995).

### I.3.6 Les minéraux :

Selon Frenot et Vierling (2001), la viande de poulet est riche en minéraux, elle renferme en moyenne 1 à 2mg de fer pour 100g de partie comestible, pauvre en calcium, mais riche en phosphore et potassium. La teneur en sels minéraux de la viande du poulet est donnée dans le tableau.

**Tableau (6) :** Teneur en sels minéraux de la viande du poulet, teneur pour 100g de parties comestibles (Vierling, 2003).

Elément	Sodium	Potassium	Phosphore	Calcium	Magnésium	Fer	Zinc
Teneur (mg)	80	350	200	12	37	1,8	0,85

## I.4 Critères de qualité de viande

La notion de qualité peut se définir selon la norme ISO 8402 comme « l'ensemble des propriétés et caractéristique d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites » pour le consommateur, la qualité d'un aliment peut être définie à partir d'un certain nombre de caractéristiques organoleptique (Coibion, 2008 ; Cartier et Moevi, 2007), indique que la qualité d'un aliment regroupe en général :

- La qualité organoleptique ou sensorielle,
- La qualité nutritionnelle ou diététique,
- La qualité technologique,
- La qualité hygiénique ou sécurité sanitaire,

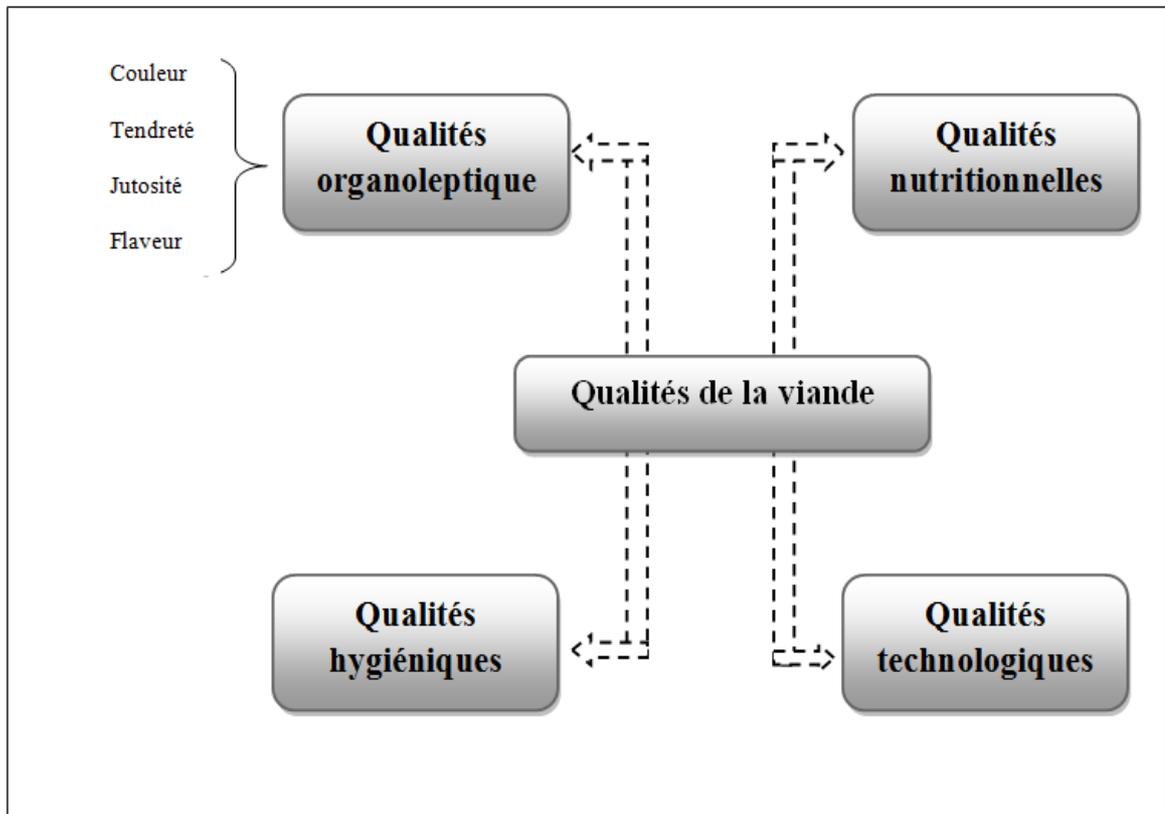


Figure I.1 : Les Critères de qualité (Boudechicha, 2014).

#### I.4.1 La qualité nutritionnelle :

Les viandes ont pour un principal intérêt nutritionnel est de couvrir les besoins physiologique d'un individu. Cette caractéristique est prouvée scientifiquement pour la viande et s'appuie sur les données relatives à sa composition (Protéines, glucides, lipides, oligo-éléments....) (Touraille, 1994).

#### I.4.2 La qualité hygiénique :

La viande est une denrée alimentaire hautement périssable et dont la qualité hygiénique dépend, d'une part de la contamination pendant les opérations d'abattage et de découpe et d'autre part, du développement et de la croissance des flores contaminants pendant le séchage, le refroidissement, le stockage et la distribution (Salifou et al., 2003).

Pour cette raison elle doit garantir une totale innocuité et préserver la santé du consommateur. Elle ne doit contenir aucun résidu agrochimique, de métaux lourds, de micro-organismes pathogènes, et de tout autres substance dangereuse pour la santé (Lameloise et al. 1984 ; Coibion, 2008).

### **I.4.3 La qualité organoleptique :**

Les principales caractéristiques organoleptiques des viandes regroupent en général les propriétés sensorielles de la viande, qui sont : la couleur (dépend de la teneur en myoglobine), la tendreté (liée à la teneur en collagène et en myofibrilles), la jutosité (liée au pouvoir de rétention d'eau et à la teneur en lipide) et la flaveur (décomposition des acides aminés et des sucres réducteurs par le traitement thermique) (Clinquart et al. 2000).

#### **I.4.3.1 La couleur :**

la couleur de la viande est une critère important pour le consommateur car elle lui sert de critère de jugement de la qualité globale de la viande et particulièrement de la fraîcheur (Vierling, 2003) Elle peut être déterminée par une méthode sensorielle qui consiste à juger la pigmentation ou l'altération de la couleur de manière visuelle en se basant sur des grilles de classement de couleur plus ou moins standardisées et officialisées (Blanc : rouge très clair ; Rosé clair : rouge clair ; Rosé : rouge vif et Rouge : rouge foncé) (Moevi, 2006). Elle peut être aussi déterminée par des méthodes physico-chimiques pour le dosage du fer héminique, des différentes formes de la myoglobine.

La couleur de la viande de volaille est très variable et dépend des caractéristiques métaboliques et contractiles du muscle. A titre d'exemple, le muscle pectoral frais présente une couleur rose pâle (Lengerken et al, 2002) alors que les muscles frais de la cuisse montrent une couleur rouge un peu foncée (Papinaho et al, 1996).

#### **I.4.3.2 La tendreté :**

La tendreté est une propriété organoleptique traduisant la facilité avec laquelle la viande peut être désorganisée au cours de la mastication (Ouali et al., 2006). La tendreté représente souvent un critère de qualité, mais elle peut varier beaucoup d'un morceau à l'autre. L'origine des différences de tendreté observées se situe au niveau de la répartition, des caractéristiques et de l'évolution du collagène et des myofibrilles (Huff- Lonergan et al., 1999) et cela en fonction de deux séries de facteurs : Des facteurs intrinsèques liés à l'animal : l'espèce, la

race, le sexe et l'âge. Des facteurs extrinsèques liés à la technologie appliquée depuis l'abattage jusqu'à la cuisson, en passant par les conditions de conservation (Rosset, 1982).

#### **I.4.3.3 La jutosité :**

Jutosité de la viande cuite présente deux composants organoleptiques; le premier est l'impression d'humidité durant les premières mastications : celles-ci sont produites par la libération rapide de fluides par la viande. Le deuxième est la jutosité soutenue liée à l'effet stimulant de la graisse sur la salivation .il est possible d'estimer la jutosité de la viande et par estimation de la capacité de rétention d'eau (Lawrie, 1991). D'après une analyse organoleptique réalisée par Gigaud (ITAVI, 2008), le poulet label a une jutosité plus importante que le poulet standard.

#### **I.4.3.4 La flaveur :**

Désigne le goût et l'odeur, qui sont liés au teneur et à la nature des lipides (Lebret, 2004) selon Dardenne (2001) la flaveur dépend de la teneur et de la nature des lipides, ainsi que, des composés issus de l'oxydation des lipides lors de la maturation et de la cuisson.

#### **I.4.4 La qualité technologique :**

La qualité technologique de la viande correspond à subir une transformation. Elle va permettre d'orienter la viande vers les différents circuits de transformation (Gigaud, 2008).

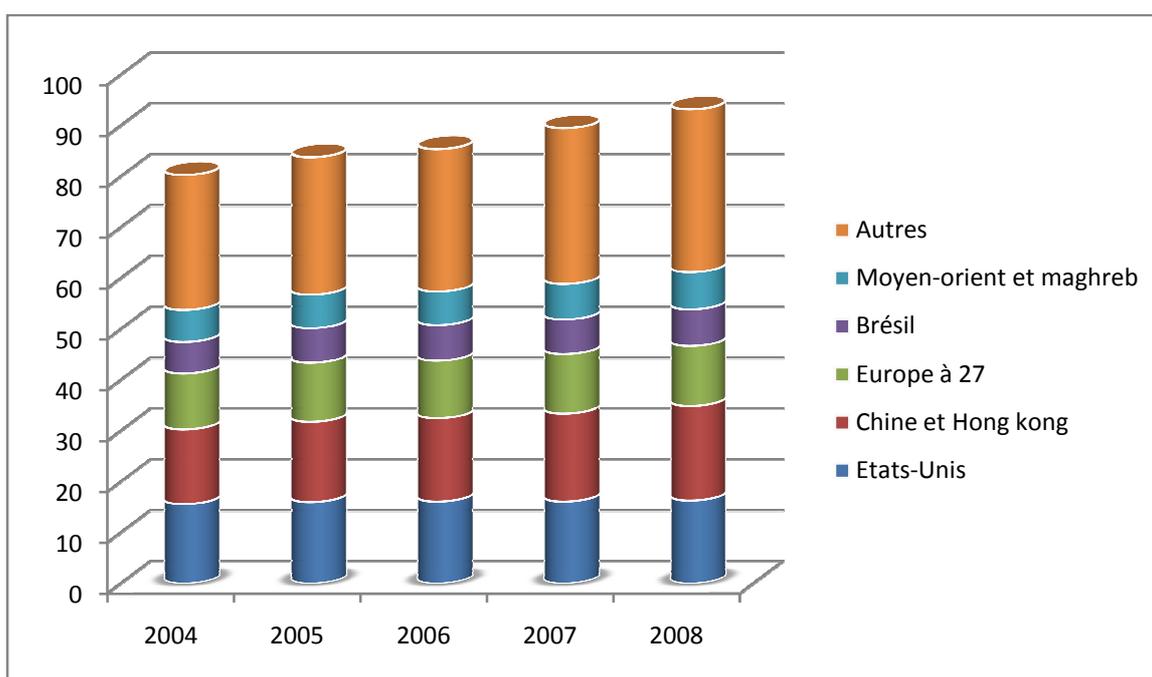
La viande doit répondre aux critères essentiels attendus par le consommateur autres que ceux d'ordre strictement alimentaires tel que l'aptitude à la conservation, qui se traduit par la durée de vie de l'aliment après l'achat dans des conditions de conservation déterminées, la commodité d'emploi par la facilité de stockage et opération de préparation facile et de longue durée (Touraille, 1994 ; Brewer, 2010).

### **I.5 Consommation de viande poulet :**

#### **I.5.1 Consommation mondiale de viande de volaille :**

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.

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 produits 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 a été constatée, (Monographie de l'industrie de la volaille au Québec, 2011).



**Figure I.2** : La consommation apparente totale de viande de volaille dans les principaux pays consommateurs, de 2004 à 2008.

### I.5.2 Consommation de viande de volaille en Algérie

En Algérie La filière avicole algérienne a atteint un stade de développement qui lui confère désormais une place de choix dans l'économie nationale en général (1,1% du PIB national) et dans l'économie agricole en particulier 12 % du Produit agricole brut, En 2007, elle réalise un chiffre d'affaire de 100 milliards de Dinars, assurant en retour des revenus à de larges couches de la population (Belaid, 2015).

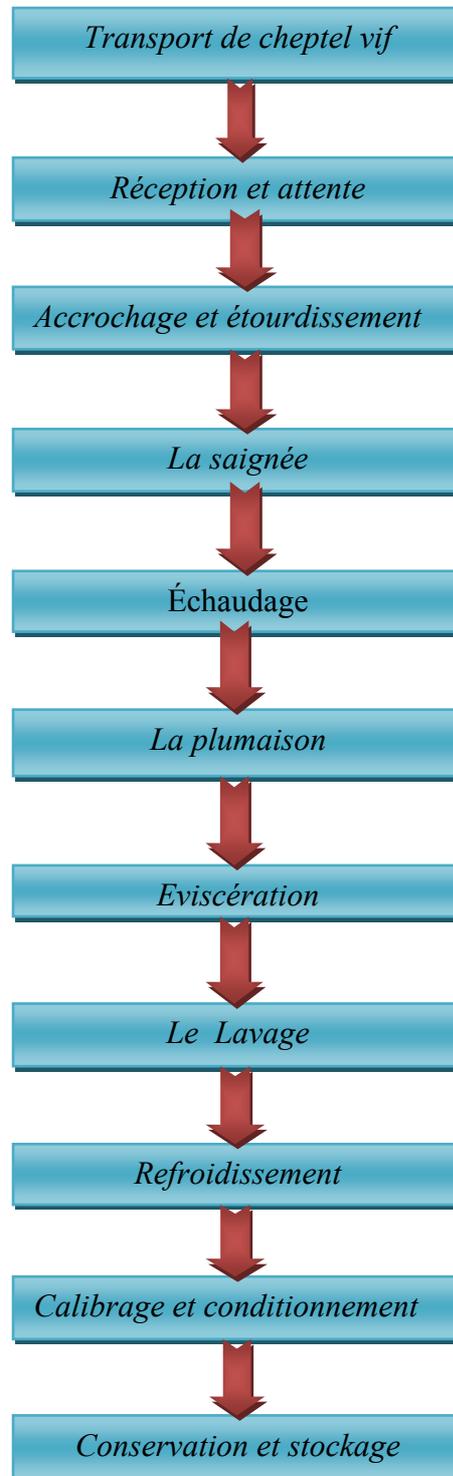
Selon les indications de Ministère de l'Agriculture ; l'Algérie produit annuellement 460.000 tonnes de viandes blanches. Dont le secteur avicole est prise en charge par les différentes

producteurs : 985 éleveurs de poisson, 9.111 de poulets de chair, 1.004 pour la dinde et 6.491 pour les poules pondeuses. (Abachi, 2015).

## Chapitre II : Technologie d'abattage de viande de volaille

### II.1 Les différentes étapes de l'abattage

Les étapes sont résumées dans la figure 2 :



**Figure 3:** Le processus de l'abattage de la volaille (MOUHEB Lamia, 2017).

**1.1 Transport du cheptel vif**

Le poussin, sept à huit semaines après sa naissance et son arrivée à l'exploitation, est devenu un poulet consommable pesant 1.6 à 2kg vif. il est alors acheminé vers le centre d'abattage et de conditionnement (Dupin et al., 1984). 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. Le temps de transport doit être le plus court possible .

**1.2 Réception et attente**

La zone d'attente doit être tranquille et bien ventilée. Les volailles doivent être sacrifiées dans un délai inférieur à 24 heures après leur arrivée à l'abattoir, dix à douze heures avant abattage, les animaux sont mis à la diète afin que les opérations d'effilage et d'éviscération soient correctement effectuées (Dupin et al., 1984).

**1.3 Accrochage et étourdissement**

D'après Fraysse et Darre (1990); Turner et al (2003) les volailles suspendues par les pattes, leurs têtes traversent un bac d'eau électrifiée, cette pratique provoque l'inconscience instantanée de l'animal.

**1.4 La saignée**

Le contrôle de ce poste est nécessaire car les volailles continuent à perdre du sang pendant 3 à 5 mn après section des vaisseaux. Il est donc nécessaire de prévoir un temps relativement long (2 à 3 minutes) afin de prévenir l'apparition d'une coloration rosée de la carcasse ou encore des pétéchies pouvant entraîner une accélération du processus d'altération au cours de la conservation (Cisse, 1996).

**1.5 Échaudage**

Cette opération est réalisée pour affaiblir l'insertion de la plume dans les follicules et faciliter la plumaison ultérieure. Elle consiste normalement à submerger les volailles dans un bain d'eau chaude à 49-52 °C (selon le type d'échaudage) et pendant 2-3 minutes.

Une agitation de l'eau de l'échaudoir (pompage, turbines ou injection d'air) facilite la pénétration de l'eau chaude entre les plumes et son contact avec la peau.

**1.6 La plumaison**

Après l'échaudage, les poulets passent à la plumaison. Les plumeuses sont constituées d'un tambour ou d'un disque muni de doigts de caoutchouc qui éliminent les plumes. La tête est ensuite arrachée automatiquement avec la trachée et l'œsophage (Lupo et al, 2007).

**1.7 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).

**1.8 Le Lavage**

Le lavage des carcasses après l'éviscération est une opération obligatoire. Son but est de nettoyer les carcasses des restes de viscères, d'esquilles et de sang et d'éliminer, en partie, la contamination microbienne superficielle. Il se fait normalement avec de l'eau sous pression.

**1.9 Refroidissement**

À la fin des opérations d'abattage, selon Jouve (1996), la température des carcasses est généralement comprise entre 28°C à 30°C. Pour amener celle-ci à la température de stockage, les carcasses sont placées dans une salle dite de ressuage destinée à leur faire perdre l'humidité de surface et de descendre leur température interne.

Un refroidissement rapide a pour but de freiner ou d'inhiber la croissance des microorganismes présents dans la carcasse ainsi que de retarder la maturation enzymatique. La température de la carcasse à la sortie de la chambre de repos doit être inférieure ou égale à 4 °C.

**1.10 Calibrage et conditionnement**

Classer selon le poids et l'état sanitaire les carcasses (Genot, 2004). Les chétifs, les déclassés (fractures). Et la réforme (âge) sont destinés à la charcuterie.

Le conditionnement final de produit doit permettre une protection efficace contre toute souillure ultérieure (Lahellec et Colin, 1980).

**1.11. Conservation et stockage :**

Les carcasses après triage, sont soit réfrigérées à une température comprise entre (0°C à +4°C), soit acheminées vers le tunnel de surgélation (-40°C à -45°C). La surgélation fait baisser la température de (+8°C à -18°C) au cœur des carcasses.

## II.2-la flore de contamination de viande pendant l'abattage

Dans nombreux de pays, les abattoirs ont été signalée comme une source potentielle de contamination de la viande destinée à la consommation humaine. Les germes de contamination sont principalement des bactéries dont certaines sont hautement pathogènes (Banabderrahmane, 2001).

### ➤ Flore Aérobie Mésophile Totale(FAMT)

La flore mésophile aérobie totale est l'ensemble des micro-organismes aptes à se multiplier à l'air ambiant aux températures moyennes, plus précisément ceux dont la température optimale de croissance est située entre 25 et 40°C. Le dénombrement de FMAT constitue une bonne méthode d'appréciation de la qualité microbiologique de la viande de poulet de chair et de l'application des bonnes pratiques d'hygiène (Tall, 2003).

### ➤ *Staphylocoques aureus*

*Staphylocoques aureus* est un germe de la famille des *Micrococcaceae*. Il s'agit de cocci à coloration de Gram positive, mesurant 0,5 à 1 µm de diamètre souvent disposés en grappe, non sporulés, coagulase positive. Cette espèce fait partie des bactéries aéro-anaérobies facultatives, mais préférant le métabolisme aérobie. C'est un germe mésophile, capable de se multiplier entre 4 °C et 46 °C, de manière optimale à 37 °C, pour un pH allant de 5 à 9, avec un optimum de 7,2 à 7,6 et un aw de 0,86 en aérobiose et 0,90 en anaérobiose (Fosse et al., 2006; Bailly et al., 2012)

D'après Hennekine et al (2003) La présence de réservoirs de *S. aureus* chez les hôtes humains et animaux est une réalité. En effet, *S. aureus* fait partie de la flore commensale normale des mammifères et des oiseaux, à l'inverse de certaines espèces de staphylocoques qui ont, eux un hôte préférentiel.

Elle peut être responsable, dans certaines conditions, de pathologie prenant des formes cliniques très diverses et plus ou moins grave chez ses hôtes.

On peut classer les infections à *S. aureus* en trois groupes :

- les infections suppuratives.
- maladies liées à la production de toxines.
- Septicémies (Sutra et De Buyser, 2005).

### ➤ Coliforme fécaux : Sont des microorganismes vivant dans l'intestin de l'homme et des animaux et dont par conséquent la présence dans un aliment peut traduire une contamination fécale, donc, une mauvaise qualité hygiénique, corrélativement, un

risque de présence de germes pathogènes, ils présentent une caractéristique liées à leur habitat ; l'aptitude à ce multiplier à 44°C et entre pH 4,4 et 9 (Bourgeois et Leveau, 1991). Leur présence correspond à un défaut de la technique d'abattage, ou une contamination croisée, mais peut également être due à une contamination par les personnes manipulant les denrées alimentaires (Ray, 2001)

Selon (David, 2009) la température -20 à 60°C et de pH 4,1 à 9 auxquels elles sont capables de survivre, ainsi que leur capacité à résister à une valeur d'Aw de 0,94 en font des bactéries extrêmement résistantes aux conditions environnementales même difficiles (congélation) et expliquent leur caractère ubiquiste.

➤ **Escherichia coli**

*E. coli* est une bactérie, organisme procaryote appartenant à la famille des Entérobactéries, ce sont des bactéries normales ou pathologiques du tube digestif. On en trouve dans le sol et végétaux qui sont même le gîte habituel de certaine espèce.

Il vit aussi dans l'intestin des êtres humains et de certains animaux à sang chaud en santé, en particulier des ruminants. C'est une bactérie en forme de bâtonnet, sa taille varie en fonction des conditions de croissance (entre 0,5 à 3 µm), C'est un bacille à Gram négatif aéro-anaérobie facultatif, a sporulé, parfois capsulé, et résiste bien à la chaleur ; mobilité péritriche très réduite. Cette bactérie se développe dans une gamme étendue de pH entre 4,4 et 9, avec optimum de 6 à 7, pour une valeur de l'activité de l'eau (Aw) de 0,95 minimum et dans un intervalle de température de 10°C à 45°C avec un optimum à 37°C. La majorité de ses souches sont inoffensives, ne provoquent aucun symptôme mais certaines sont en revanche pathogènes et provoquent des troubles intestinaux. *E. coli* a été identifié en 1885 par Theodor Esherich.

Les *E. coli* sont caractérisés, en routine, par l'identification sérologique de leurs antigènes somatiques O, flagellaires H et capsulaires K. Elles sont abondantes dans les selles et sont recherchées à ce titre comme témoin de contamination fécale dans l'eau et les aliments (Rasolofoniriana, 1989).

➤ **Clostridium**

Clostridium est un bâtonnet large (1 à 1,5 µm de diamètre), immobile, à extrémités carrées, sporule, à Gram positif.

Il cause de nombreuses maladies sévères chez les animaux notamment :

- Entérite nécrotique des jeunes porcelets et plus rarement des jeunes des autres espèces Enterotoxémies de l'ovine, bovine, et parfois autre espèce ;
- Dysenterie de l'agneau ;
- Entérite nécrotique des volailles.
- Il n'y a pas de transmission directe documentée entre l'animal malade et l'homme (Poumeyrol et Popoff, 2006)

➤ **Les salmonelles**

Les salmonelles sont des bactéries appartenant à la famille des Enterobacteriaceae. Elles sont des bacilles droits à Gram négatif; et elles sont mobiles, sauf toutes les souches du sérovar *Gallinarum*. Ces bâtonnets de 2 à 3 µm de long sont des bactéries mésophiles, peu exigeantes du point de vue nutritionnel.

Leur développement est optimal pour des températures proches de la température corporelle des animaux à sang chaud, 35 à 37°C, et un pH de 6,5 à 7,5. Leur multiplication reste assurée pour des températures de 6,7 à 41°C. Le large spectre de températures -20 à 60°C et de pH 4,1 à 9 auxquels elles sont capables de survivre, ainsi que leur capacité à résister à une valeur d'Aw de 0,94 en font des bactéries extrêmement résistantes aux conditions environnementales même difficiles (congélation) et expliquent leur caractère ubiquiste (David, 2009).

Le réservoir principal de *Salmonella* est constitué par le tractus gastro-intestinal des Mammifères et des volailles.

Les *salmonelles* présentes dans les matières fécales des animaux, peuvent contaminer les pâturages, les sols et l'eau (Fosse *et al.*, 2004).

➤ **Les levures et moisissures**

Les levures et moisissures sont beaucoup plus tolérantes que les bactéries à des pH bas. Leur croissance optimale se situe entre 5 et 6. Cependant, certaines d'entre elles peuvent se multiplier à pH 3 et d'autre à pH 8 (Fournier, 2003).

Nombreuses moisissures et levures sont très sensibles à une diminution d'activité d'eau. Beaucoup de moisissures nuisibles comme certaines espèces de *Penicillium* et de *Cladosporium* sont psychrotrophes peuvent se développer lentement à des températures inférieures à 4°C. Ces moisissures sont fréquemment impliquées dans l'altération d'aliments conservés au froid (Lyreal et Vierling, 1997).

## **Chapitre III : Les produits carnés**

### **1-Définition**

Les produits carnés sont des produits dans lesquels les propriétés de la viande fraîche ont été modifiées par l'utilisation d'une ou de plusieurs opérations unitaires telles que le broyage, la fermentation, l'assaisonnement et le traitement par la chaleur (Mikami, 1990, Crews, 2011).

Les préparations cuites, composés de viandes rouges, de viandes de volailles et de gibiers et de leurs abats, à l'exclusion du porc, du sanglier et des espèces protégés, additionnées des additifs et ingrédients autorisés. Les produits carnés sont classés selon leur type de traitement et de conservation en deux catégories :

- Les produits carnés stables à la température ambiante.
- Les produits carnés non stables à la température ambiante [J .O n° 54 du 30/08/2000].

### **2-Définition du pâté**

Selon la norme algérienne (6156) soumise à l'enquête publique et administrative, la dénomination "pâté" est réservée à des préparations cuites qui ne peuvent être composées d'autres éléments que de viande, avec addition éventuelle des abats, des ingrédients et des additifs autorisés.

#### **2-1-Composition de pâté**

##### **2-1-1-La matière première**

La viande, la graisse et les autres pièces de carcasse utilisées comme matières premières pour la fabrication des produits à base de viande proviennent principalement des espèces animales domestiques comme des bovins et des volailles (Heinz et Hautzinger, 2007).

Le cachir de volaille est composé majoritairement de viande de poulet plus de 80% ayant les caractéristiques suivantes: viande saines; conforme aux exigences en matières d'hygiène, réfrigérée ou congelée (Cheftel et Cheftel, 1977).

**2-1-2-Ingrédients et additifs**

Selon l'article 3 du décret exécutif n° 05-484 du 22 Décembre 2005 relatif à l'étiquetage et à la préparation et à la présentation des denrées alimentaires, on entend par ingrédient, « toute substance, y compris les additifs alimentaires utilisés dans la fabrication ou la préparation d'une denrée alimentaire et encore présente dans le produit fini éventuellement sous une forme modifiée », alors que, un additif alimentaire est défini, selon le même décret algérien comme « toute substance qui n'est pas normalement consommée en tant que denrée alimentaire en soi et n'est pas normalement utilisée comme ingrédient caractéristique d'un aliment, qu'elle ait ou non une valeur nutritive, et dont l'addition intentionnelle à la denrée alimentaire dans un but technologique ou organoleptique, à une quelconque étape de la fabrication, de la transformation, de la préparation, du traitement, du conditionnement, de l'emballage, du transport ou de stockage de cette denrée ».

**a –Eau :**

Est un élément indispensable de diverses manipulations et préparations des produits carnés. L'eau utilisée doit être potable et jouant divers rôles technologiques : elle favorise la dissolution composants hydrosolubles et la formation des émulsions (Vierling, 2003).

**b -Le sel :**

Le sel de cuisine (Na Cl) est un ingrédient le plus important pour les produits carnés, possède des propriétés technologiques importantes :

- L'influence sur le goût de viande.
- Agent de conservation.
- Action sur le pouvoir de rétention d'eau (Bouchanane et Koubi, 2017).
- 

**c- Les sucres**

Sucre saccharose, lactose, glucose, et les dérivés de l'amidon sont les plus utilisés en charcuterie, leur rôle selon Girard (1988), est de renforcer le pouvoir réducteur du nitrite en nitrate pour colorer la surface des pâtés. Les sucres sont aussi capables de fixer de fortes quantités d'eau sous réserve de ne pas servir de nutriments aux microorganismes (Durand, 1999)

**d-Les épices :**

La norme AFNOR V 00-001, définit les épices comme « les produits végétaux naturels ou mélange de ceux –ci ; exempts de matières étrangères, utilisés pour donner de la saveur et de l'arôme, et pour assaisonner les aliments » (Durand, 1999).

**e- Ail :**

Contribue à la saveur finale du produit, en plus d'un effet bactériostatique non négligeable (Durand, 1999).

**f-Les liants :**

Le terme de liant couvre l'ensemble des composants qui améliorent la cohésion, la texture et la consistance des mélanges. Différents classements sont possibles selon : -Leur mode d'action (émulsifiant, épaississant, gélifiant...).

- Leur origine (animale ou végétale).
- Leur nature (protidique, glucidique, lipidique) (Inghels, 2007).

**g-Les phosphates :**

Les phosphates font partie des catégories des stabilisants ou d'émulsifiants. La quantité maximale résiduelle des phosphates est de :

- 05 g/Kg dans les produits de viande
- 04 g/Kg dans les enrobages, les mélanges gélifiants, les produits et les préparations de viande.

Les poly phosphates aident à préserver la couleur de la viande et ils exercent une action indirecte sur la croissance et la suivie des microorganismes ...etc. (Bouchanane et Koubi, 2017).

**h- Les nitrites :**

Cuq et Lorient (1992), constatent que, les nitrites dans les semi-conserves, jouent un rôle de conservateur, sont des agents bactériostatiques inhibant la formation de toxine par *Clostridium botulinum*. Le même auteur, indique que les nitrites modifient aussi la couleur par formation des dérivés aromatiques.

**2-2 le boyau :**

On appelle boyau, d'après Juillard (1999), une enveloppe cylindrique permettant la mise en forme et la protection de certains produits de charcuterie crue, cuite ou ayant subi une maturation-dessiccation.

Il est d'usage courant de différencier quatre grandes familles d'enveloppes pour produits de charcuterie

**- Les boyaux naturels :** issus des tubes digestifs des ovins, bovins.

**-Les boyaux naturels manufacturés :** collés ou cousus. Ce sont des boyaux naturels dont le calibre a été rendu régulier soit par couture de plusieurs éléments entre eux, soit par collage sur un mandrin de forme précise et régulier.

**-Les boyaux artificiels :** en fibres animales ; il est constitués de fibres de collagène obtenues a la suite de traitements physico-chimiques de derme de bovins (parti de la peau de bovins se trouvant sous le cuir).

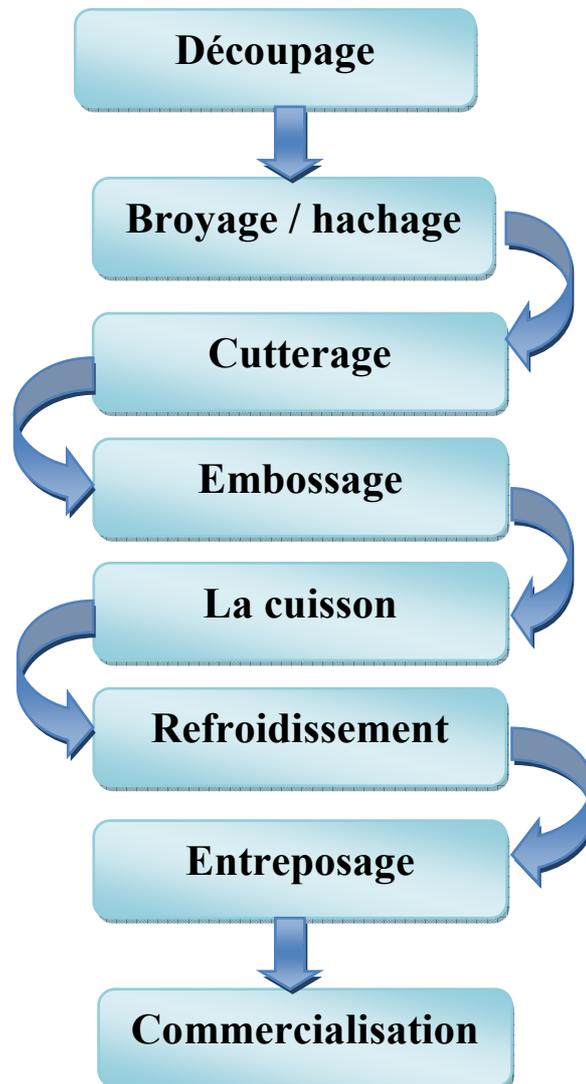
**-Les boyaux synthétiques :** qui sont élaborés a partir de substances cellulosiques ou plastique pâte (encyclopédie de la charcuterie (Iberken,M)

**Les Caractéristiques du boyau :**

- **Imperméabilité à la vapeur d'eau :** pour ne pas avoir aucune perte à la cuisson.
- **Elasticité et rétractabilité :** Elles permettent au boyau de suivre l'évolution du volume du produit au cours du processus de fabrication : dilatation pendant la cuisson, rétraction pendant le refroidissement.
- **Adhérence au produit :** il ne doit pas y avoir d'air qui puisse s'introduire entre le Boyau et la pâte (Juillard, 1999).

### 3- Processus de fabrication du pâté de volaille

La fabrication du pâté de volaille se réalise par plusieurs étapes qui sont les suivantes :



**Figure 4 :** Processus de fabrication du pâté de volaille ( AIT ADDI Karima, 2015).

#### ✓ Le découpage

Les viandes destinées à la fabrication doivent être préalablement parées et désossées puis découpées en petits morceaux.

#### ✓ Broyage-Hachage

Il consiste à casser, broyer puis hacher les carcasses au fur et à mesure de leur passage dans une sulfineuse ; on récupère en même temps et séparément deux types de pâtes :

- La pâte osseuse orientée vers les sous produits
- La pâte désossée, pure destinée à la transformation en pâté.

**✓ Cutterage :**

Cette opération consistée a passé les viandes hachées est les différents ingrédients au cutter ceci permis la réduction de la taille des principaux constituants et l'émulsification.

**✓ Embossage :**

Après mélange et/ou cutterage, la mûlée obtenue, qui est à une température inférieure ou égale à 4 °C, doit être versée dans le pousoir, est poussée (ou embossée) dans des boyaux.

Il faut noter que les boyaux sont trempés dans l'eau pour les assouplir avant le conditionnement du cachir. Une fois le boudin formé, on procède à l'opération de clippage qui consiste à agraffer ou clippé par les extrémités du boyau.

**✓ La cuisson**

Elle est réalisée en vapeur, ambiance humide non saturée, à une température de 80 ° C (60 ° C ° cœur) et à 99 % d'humidité pendant 1h et 40 mn (*GAcem et Mancner, 2018*).

**✓ Refroidissement**

Ils 'agit d'abaisser la température des produits le plus rapidement possible en dessous +10 au bout de deux heures, il s'effectué soit par douchage ou une immersion a l'eau de robinet.

**✓ Entreposage**

Les boudines de « pâté cachir » doivent entreposer à une température comprise entre 2C° et 6 C° jusqu'un moment de la distribution qui doit se faire sans interruption de la chaîne de froide.

**✓ Commercialisation**

Ne doit pas être cours commercialisé à l'air libre ou sur la voie publique, il doit être maintenue à une température qui ne dépasse pas les 8C°.

**III-3-La qualité de pâté****3-1 La qualité nutritionnelle**

La qualité nutritionnelle du pâté est la capacité de fournir de l'énergie et des nutriments en quantité et qualité suffisantes pour répondre aux besoins nutritionnels des consommateurs (Brigitte, 2001) Elles dépendent de la composition biochimique du pâté.

Selon le Centre Algérien de Control de Qualité et l'Emballage (CACQE), les produits carnés cuits de type pâté doivent avoir les caractères nutritionnels suivants :

- Une digestibilité très élevée
- Une bonne valeur biologique en protéines;
- Une quantité élevée en vitamines B ;
- Un apport en fer;
- Un apport lipidique variable selon le produit ;
- Un apport énergétique très dépendant de la qualité des lipides.

Le besoin nutritionnel conseillé par Durand (1999) qui correspond à (protéines10%, lipides35% et glucides 55%) donne au pâté une place pour être dans n'importe quel repas.

**3-2 La qualité hygiénique**

La qualité hygiénique résulte de l'absence de tout risque parasitaire ou microbien et de non toxicité (MULTON, 1994), elle est considérée comme excellente pour le pâté, les risques les plus importants d'altération des qualités hygiéniques se trouvent dans les pâtés aux œufs à cause de risque de contamination par les salmonelles.

Un manque d'hygiène entraîne une contamination microbienne et réduit aussi la durée de conservation du produit.

Selon DURAND(1999) et SABLONNIRE (2001), les mesures sont suggérées pour assurer une qualité hygiénique des produits au cours de fabrication (préparation, transformation, conditionnement, stockage, transport, vente), afin de diminuer le risque de contamination microbienne et préserver la santé du consommateur.

**3-4 La qualité organoleptique :**

La qualité organoleptique c'est les caractéristiques perçues par les sens du consommateur : la couleur, la tendreté et la flaveur.

**A. Couleur :**

La couleur est la première caractéristique perçue par le consommateur. C'est souvent la seule dont il dispose pour choisir le produit au moment de l'achat ( Renerre ,1990).

**B. Flaveur :**

Elle représente ce qui est perçu par le nez interne (arômes), la langue et les muqueuses buccales qui elles-mêmes détectent les saveurs.

La flaveur de pâté est dépendante de la nature des lipides utilisés et aussi aux ingrédients et épices utilisé dans la fabrication de produit (GANDERMER, 1998).

**C. La tendreté :**

C'est un facteur très important dans la qualité organoleptique de ces produits de nature facilement tranchable, elle correspond à une somme de sensations perçues lors de la mastication ou lorsqu'on coupe le pâté. Elle est souvent exprimée par la dureté, MALTIN *et al.* (2003).

**4 La qualité technologique**

C'est l'aptitude des produits à la conservation et à la transformation, elle recouvre différents aspect MULTON (1994).

**A. la conservation :**

Elle se traduit par les deux durées de vie du pâté :

- Durée de vie après achat.
- Durée de vie après ouverture de l'emballage.

**B. Commodité d'emploi :**

Elle représente la simplicité de stockage et conditionnement (réfrigérateur, emballage)

**C. Aspect économique :**

Prix de vente qui est proportionnel à la qualité alimentaire, plus que la qualité est meilleur, plus que le prix est élevé.

**III-5 Durée de vie de pâté de volaille****5-1 Définition :**

La durée de vie microbiologique est une période par rapport à la date d'origine (date fixée par le fabricant) pendant laquelle l'aliment reste dans les limites microbiologiques fixées (Norme française NF V 01-002). Ces limites sont fixées afin de garantir que, pendant toute cette période l'aliment est propre à la consommation quant aux caractéristiques liées aux micro-organismes, à savoir:

- La sécurité des aliments (micro-organismes pathogènes)
- La salubrité des aliments (micro-organismes d'altération)

**5-2 Facteurs influençant la durée de vie microbiologique du pâté****5.2.1 Facteurs intrinsèques**

- La contamination initiale (quantitative et qualitative) ;
- La composition ;
- Le pH ;
- L'activité de l'eau ;
- Le potentiel d'oxydoréduction.

**5.2.2 Facteurs extrinsèques**

- La température et le temps de conservation ou de préparation ;
- Les radiations ionisantes et les UV ;
- Le conditionnement ;
- Les agents conservateurs ;
- Les flores de barrières protectrices ;
- Le procédé de fabrication ;
- Les ingrédients ajoutés ;
- L'atmosphère modifiée ;
- Le niveau de contamination lors du conditionnement (Jour 0) ;
- La température réelle de conservation, et (Ouaked et Morakeb, 2016).

**Conclusion :**

Le cachir poulet (pâté) est d'un des produits de charcuterie, obtenu suite à des préparations cuites composées de la viande, avec addition éventuelle des abats, des ingrédients et des additifs autorisés.

Vu sa composition (plus de 80% viande) donc sa richesse en protéine, le pâté est de bonne qualité nutritionnelle (protéine, lipides, sels minéraux)

Pour garantir aux consommateurs des produits de meilleure qualité et d'éviter le risque d'intoxication alimentaire, des analyses microbiologiques physico-chimiques doivent être effectuées, pour s'assurer que les produits préparés (pâté) présentent des qualités hygiénique et commerciale supérieures

Enfin, la viande de volaille est plus en plus utilisée par les transformateurs, on voit apparaitre de nouveau produit élaboré sur le marché, il serait intéressant de poursuivre les études pour déterminer leur qualité microbiologique et physico-chimique et nutritionnelles, car la part de ces produits accroit de jour en jour.

**Recommandations :**

Pour avoir un produit de bonne qualité on vise les recommandations suivantes :

- Réaliser toutes les analyses et vérification de la conformité du produit.
- Les opérations d'abattage et de préparation des carcasses doivent être menées de façon à éviter toutes contaminations de la viande par les germes.
- Eviter le développement des bactéries en refroidissant rapidement les aliments.
- Eviter tout contact entre circuit souillé et circuit propre (surtout lors de la transformation de la viande).
- Une formation appropriée du personnel à l'hygiène pour exercer le fond qu'il occupe.

## Références bibliographiques

### A

**ABACHI L., (2015)** : Marché de la volaille en Algérie le poids effarant des réseaux clandestins. Le soir d'Algérie.

**AIT ADDI K, AIT OUFELLA (2015)** : étude des paramètres physicochimiques et microbiologiques du pâté de volaille en boîte métallique produit à l'unité ORAC de TABOUKERT, mémoire Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

### B

**BAILLY J,D, BRUGERE H ET CHADRON H (2012)** : Microorganismes et Parasites des Viandes: les bovines: une analyse des dangers biologiques pour le consommateur appliquée à l'abattoir rencontre Recherche Ruminants, 13: 411-414.

**BELAID D.J ., (2015)** : L'élevage avicole en Algérie. Collection Dossier Agronomique.

**BENABDARRAHMANE H (2001)** : Appréciation de l'hygiène de l'abattoir de Constantine par l'évaluation de la microflore superficielle des carcasses bovines, Mémoire d'ingénieur INATAA, Université de Constantine, P3 ,PP8-10, P13,

**BOUCHANANE ,KOUBI (2017)** : Essai de stabilité d'un produit carné type « cachir » produit par la sarl nouveau monde ,p8, Université M'HAMED BOUGARA Boumerdès.

**BOUDECHICHA H-R (2014)** : *Khliia Ezir*, un produit carné traditionnel Algérien : préparation, caractérisation microbiologique, physico-chimique et sensorielle, Mémoire de Magister, Université de Constantine 1,135p.

**BOURGEOIS C-M, LEVEAU J-Y (1991)** : Techniques d'Analyse et de Contrôle dans les Industries Agro-alimentaire, Le contrôle Microbiologique Technique et Documentation, 2eme ed, Lavoisier, Paris.

**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.

**BRUNEL V.1, JEHL N. 1, DROUET L. 1, PORTHEAU M-C. (2019)** : viande de volailles sa valeur nutritionnelle présente bien des atouts.

C

**C.I.V (2010)** : Valeurs Nutritionnelles des Viandes, Paris.

**CARDINAL P (2003)** : Lignes Directrices pour l'Interprétation des Résultats Analytique en microbiologie alimentaire, centre québécois d'inspection des aliments et de santé animale, Québec, 13-17.

**CHEFTEL H, CHEFTEL J-C (1977)** : Introduction à la Biochimie et à la Technologie des Aliments, Tec et Doc, Ed, Lavoisier, Paris, pp 88-93.

**CISSE M (1996)** : Thèse d'obtention de grade de docteur vétérinaire, Qualité bactériologique des carcasses de volailles préparées dans un abattoir moderne au Senegal, Université Cheikh Antadiop-Dakar, Page 24.

**CLINQUART A, LEROY B, DOTREPPE O, HORNICK J-L, DUFRASNE I-L, ISTASSE L (2000)** : Les facteurs de production qui influencent la qualité de la viande des bovins Blanc Bleu belge, In : L'élevage du Blanc Bleu Belge, Journée du Centre d'Excellence du Secteur agricole et son Management (CESAM), Mons, p19.

**Codex alimentaire, (2003)** : Glossaire de Termes et Définitions (pour les résidus des médicaments vétérinaires dans les aliments), CAC/OMS 5-1993, Amendé en 2003, FAO/OMS, pp1-4.

**Codex alimentaire, (2015)** : Norme pour le luncheon meat, CODEX STAN 89-1981, FAO/OMS.

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

**CIV-VIANDE.ORG (2019)** :. Connaître pour les Maîtriser de l'Eleveur au Consommateur, CIV, p 150.

**CUQ J-L, (2007)** : Microbiologie Alimentaire : Contrôle Microbiologique des Aliments, département sciences et technologies des industries alimentaires, université montpellier, sciences et Techniques, Paris.

**D**

**DARDENNE P, (2001) :** Développement de Systèmes Analytiques pour le Contrôle de l'authenticité de viandes certifiées, contrat np/42/022, rapport final, centre de recherches agronomiques de Gembloux, Pp 7-14.

**DAVID J, (2009) :** Attribution des cas de salmonelloses humaines aux différentes filières de production animale en France : Adaptabilité et robustesse du modèle bayésien d'attribution par typage microbiologique, (Thèse en Biologie et Agronomie). Agro Campus Ouest : université Européenne de Bretagne, 216p.

**DUPIN H, TRYMOLIERS J, SERVILLE Y, et JAQUOT R, (1984) :** Manuel d'Alimentation Humaine, Les Bases de l'Alimentation, Tome 2, Ed, Flammarion, Paris.

**DURAND P, (1999) :** Ingrédients et Additifs ; in « Technologie des Produits de Charcuterie et de Salaison », Tec et Doc, Ed, Lavoisier, Paris, pp 81.

**F**

**FAVIER, IRELAND-RIPPERT, TOQUE, FEINBERG, (1995) :** *Répertoire général des aliments — Table de composition*, 2è édition, Ed TEC & DOCINRA, Paris, France.

**FOSSE J, & MAGRAS C, (2004) :** Dangers Biologiques et Consommation des Viandes, Paris, lavoisier, 220 p.

**FOURNIER V, (2003) :** Conservation des Aliments-Conservation par le Froid Congélation-Surgélation, Université Navale Québec. *Fragments. J Appl Microbiol.* 94, p321-329.

**FRENOT M., VIERLING E. (2001) :** Biochimie des Aliments : Diététiques du Sujet Bien Portant. Biosciences et Techniques. Ed ; Doin, Paris.

**G**

**GACEM et MANCER(2018) :** Contribution à l'étude de la qualité physicochimique et microbiologique du pâté de volaille en boyau produit à l'ORAC de Taboukert W. Tizi Ouzou.

**GANDEMER G. (1992) :** Les Lipides de la Viande : Vers une Estimation Précise de leurs Apport Nutritionnels dans l'Alimentation de l'Homme ; in : « Substances Alimentaires et Traitements Technologiques ».

**GENOT. (2004) :** Troupeaux et Culture des Tropiques. Technologie Poste Recolte. Ed., ITAVI. Pp 68-70.15.

**GIGAUD V. (2008) :** Mesure de la Qualité de la Viande de poulet. Ed., ITAVI, Tours.

## H

**HUFF-LONERGAN E., & LONERGAN S.M., (1999) :** Postmortem mechanisms of meat tenderization: the roles of the structural proteins and the calpain system. in quality attributes of muscle foods, Y. L. Xiong , C. - T. Ho , and F. Shahidi (eds.), pp. 229 – 251 . New York: Kluwer academic/Plenum Publishers.

## I

**IBERRAKNEM. (2007) :** Les produits carnés. P47. Consulté le : 10 / 07 / 2015.

**ISO 9000 (1987) :** Système de management de la qualité-Principes essentiels et vocabulaire Genève.

## J

**JORA N° 83. (2005) :** Décret Exécutif N ° 05- 484 du 20 Dhou Ei Kaada 1426 Correspondant au 22 Décembre 2005 Relatif à l'étiquetage et à la Présentation des denrées Alimentaires.

**JORA N°54. (2000) :** Arrêté du 24 Rabie Ethani 1421 correspondant au 26 juillet 2000 Relatif aux Règles Applicables a la Composition et a la Mise a la Consommation des Produits Carnés cuites.

**JOUVE J.L (1996) :** Volailles et Ovo-produits, in «Qualité Microbiologique des Aliments maitrise et Critères» CNERNA-CNRS.

## L

**LAMELOISE P., ROUSSEL-CIQUARD N., ROSSET R., 1984, Evolution des qualités organoleptiques : les COIBION L., (2008) :** Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine. Adaptation à la demande du consommateur. p 7-25viandes : hygiène, technologie. Inf. Tech. Serv. Vet., 88-91, 121-125.

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

**LEDERER J. (1977) :** Encyclopédie Moderne de l'Hygiène Alimentaire : Technologie et Hygiène Alimentaire (Volume 3).2ème Editions, Nauwelaerts, Louvain. ed., ITAVI .pp 68-70.

**LENGERKEN, MAAK, & WICKE, (2002) :** Muscle Metabolism and meat quality of Pigs and Poultry. veterinarija Ir zootechnika. 20 : 82-86.

**LEYRAL G ET VIERLING E (1997) :** Microbiologie et toxicologie des aliments- Hygiène et sécurité alimentaires. Doin (ed), p 274.

**LUPO C., CHAUVIN C., BALAINE L., PETETIN I., PERASTE J., et LEBOUQUIN S. (2007) :** Saisie Sanitaire lors de l'Inspection des Poulets de Chair à l'Abattoir : Etat des Lieux dans le Grand Ouest de la France. Ed. , AFSSA, Paris .pp.

### M

**MALTIN C, BALCEZAK D, TILLEY R, DELAY M, (2003).** Determinants of Meat Quality Tendernes. Proceeding of the Nutrition Society.

**MOUHEB Lamia. -Mme AMAROUCHE Karima (2016,2017).** Evaluation des BPH et des BPF dans une unité agroalimentaire de Tizi-Ouzou cas d'un établissement d'abattage de volailles. Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou.

**MULTON J et DAVENAS J. (1994).** La Qualité des Produits Alimentaires, Politique, Incitation, Gestion et Contrôle. Ed, Techniques et Documentation, Ed ; Lavoisier, Paris.

**MOËVLI., (2006) :** Le point sur la couleur de la viande bovine. Institut de l'élevage, <http://www.inst-elevage.asso.fr>.

### O

**OUALI, HERERA-MANDEZ, COULIS, BECILA, BOUDJLLEL, ALUBRY ET SENTRADREU, (2006)** : Revising the conversion of muscle into meat and the underlying mechanisms. Meat Sci, manuscript accepted, MESC 3881.

**P**

**Papinaho & Fletcher, (1996)** : The Effects of Stunning Amperage and Deboning Time on Early rigor Development and Breast Meat Quality of Broilers. Poultry Sci. 75 : 672–676.

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

**PAQUIN, (1988)** : Valeur nutritionnelle des viandes de volailles. L'Aviculture Française. informations Techniques des Services Vétérinaires, 100 à 103, Rosset (Ed.), 743-748.

**PORTHEAU M-C (2019)** : Viande de volailles sa valeur nutritionnelle présente bien des atouts.

**POUMEYROL M ET POPOFF M (2006)** : Fiche de description de danger microbiologique transmissible par aliments : Clostridium perfringens, AFSSA.

**R**

**Renner M,1990** :factors involved in the discoloration of beef meat) Ed.Sci Techno,pp397-385.

**RASOLOFONIRINA N (1989)** : Les bactéries pathogènes rencontrées dans les maladies d'origine alimentaire; Arch. Inst. Pasteur de Madagascar. 1989. 56(1) : 81-91 p.

Rosset. Qualités microbiologiques: viandes et produits carnés. Paris : APRIA., 1982, 115 p.

**S**

**SABLONNIERE B. (2001)**. Technologie Alimentaire. 2<sup>ème</sup> Ed, Ellipses, Paris.

**SALVINI S., PRPINEL M., GNAGNARELLA P., MAISONNEUVE P. & TURRINI A. (1998)** : banca dati di composizione degli alimenti per studi epidimiologici in italia, ed, istituto superiore di oncologia.

**STARTON T., (1982)** : Viande et alimentation humaine .Ed. Apria, Paris. P 110111. Sutra D, De Buyserd, 1 ., 2005 . *Staphylococcus aureus*, in Bactériologie alimentaire compendium d'hydrogène des aliments. 2<sup>ème</sup>èd .Economica Paris .PP 25-51. Technologie alimentaire by Brigitte Sablonnière (2001-10-08).

**T**

**TALL F .,(2003) :** Qualité bactériologique de la viande de poulet de chair –au Sénégal: incidence des conditions d'élevage et d'abattage des volailles, Mémoire de magister en Productions Animales, Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire (EISMV), 37p

**TOURAILLE C., (1994) :** Incidences des caractéristiques musculaires sur les qualités organoleptiques des viandes. Renc Rech. Ruminant's .p 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**

**VIERLING, E. (2003) :** Aliment et boissons : filière et produits Biosciences et technique. 2eme ed, Doin, CRDP Aquitaine.

**W**

**WATIER B. (1992) :** Vitamines et Technologie Alimentaires: in « Aspects Nutritionnels des constituants des aliments : Influence des Technologies ». Editions, Lavoisier, Paris.

## Résumé

La viande de volaille est de plus en plus utilisée par les transformateurs en raison de sa haute valeur nutritionnelle (une source importante en protéines) et de son bon prix, ainsi il est riche en des matières premières animales de base. En effet, la transformation de la viande en produit carné nécessite toujours divers ingrédients et additifs.

Pour cela, notre travail a pour objectif de faire une étude sur la qualité physico-chimique et microbiologique du cachir de poulet (Pâté) dont cette étude consiste à déterminer le processus technologique de production de ce dernier, depuis la matière première jusqu'au produit fini

La fabrication doit développer un produit qui doit répondre aux critères de formation et de caractéristiques stables, sain et salubre sans risque pour la santé du consommateur qui nécessite des analyses physico-chimiques (pH, Aw, teneur de protéine, graisse) et microbiologique (la flore mésophile totale (FAMT), des coliformes fécaux, de Clostridium, des Staphylococcus aureus et salmonella)

Afin de satisfaire la forte demande du consommateur dans un délai relativement court tout en préservant voire en améliorant sur les plans organoleptiques et hygiéniques les qualités des produits élaborés.

**Mots clé :** Viande, cachir, poulet, pâté, qualité, physico-chimique, microbiologique.

## Abstract

Poultry meat is more and more used by processors because of its high nutritional value (an important source of protein) and its good price, so it is rich in basic animal raw materials. Indeed, the processing of meat into meat products always requires various ingredients and additives.

For this reason, the aim of our work is to carry out a study on the physico-chemical and microbiological quality of the chicken kosher (Pâté). This study consists of determining the technological process of production of this latter, from the raw material to the finished product.

Manufacturing must develop a product that must meet the criteria of formation and stable characteristics, healthy and safe for the health of the consumer that requires physico-chemical (pH, Aw, protein content, fat) and microbiological analysis (total mesophilic flora (TMF), fecal coliforms, Clostridium, Staphylococcus aureus and salmonella).

In order to satisfy the strong consumer demand in a relatively short period of time while preserving or even improving the organoleptic and hygienic qualities of the products produced.

**Key words:** Meat, Kosher, chicken, pâté, quality, physico-chemical, microbiological.

## ملخص

يتزايد استخدام لحوم الدواجن من قبل المصنّعين بسبب قيمتها الغذائية العالية (مصدر مهم للبروتين) وسعرها الجيد ، لذلك فهي غنية بالمواد الخام الحيوانية الأساسية. في الواقع ، يتطلب تحويل اللحوم إلى منتج لحوم دائماً مكونات وإضافات مختلفة

التي تتكون منها هذه الدراسة في تحديد (Pâté) لهذا الغرض ، يهدف عملنا إلى إجراء دراسة حول الجودة الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية لسلمك الدجاج العملية التكنولوجية لإنتاج هذا الدبرينير ، من المواد الخام إلى المنتج. تم الانتهاء من

يجب أن تطور التصنيع منتجاً يجب أن يفي بمعايير التكوين والخصائص المستقرة والصحية والصحية دون المخاطرة بصحة المستهلك والتي تتطلب فيزيائياً كيميائياً ، القولونيات البرازية ، كلوستريديوم ، المكورات العنقودية (FAMT) مجموع فلورا ميسوفيليك (la) ، محتوى البروتين ، الدهون) والميكروبيولوجية (Aw ، pH) (الذهبية والسالمونيلا)

من أجل تلبية طلب المستهلكين القوي في وقت قصير نسبياً مع الحفاظ على جودة المنتجات المنتجة أو حتى تحسينها من الناحية الحسية والصحية

**الكلمات المفتاحية:** اللحوم ، الكثير ، الدجاج ، الباتيه ، الجودة ، الفيزيائية والكيميائية ، الميكروبيولوجية